

DONAHUE

FRONTISPIECE. Members of the *Synallaxis ruficapilla* complex: *S. infusata* (top), *S. whitneyi* sp. nov. (middle), *S. ruficapilla* (bottom); shaded areas in map show the approximate limits of distribution of these taxa in eastern South America. From a mixed-media painting by Paul K. Donahue.

Ararajuba

Revista Brasileira de Ornitologia

VOL. 3 – DEZEMBRO DE 1995

Ararajuba 3:3-11
dezembro de 1995

A new species of *Synallaxis* of the *ruficapilla/infuscata* complex from eastern Brazil (Passeriformes: Furnariidae)*

José Fernando Pacheco and Luiz Pedreira Gonzaga

Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro,
21944-970 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Recebido em 12 de agosto de 1995; aceito em 28 de agosto de 1995

RESUMO. Uma nova espécie de *Synallaxis* do complexo *ruficapilla-infuscata* do leste do Brasil (Passeriformes: Furnariidae). *Synallaxis whitneyi* sp. nov. das montanhas do sul da Bahia provavelmente forma um grupo monofilético com *S. ruficapilla* do sudeste e *S. infuscata* do nordeste, todas emitindo um quase idêntico grito de zanga, aparentemente único dentro do gênero. *S. whitneyi* sp. nov. difere morfológicamente de *S. infuscata* pela presença de uma estria pós-ocular amarelada (vs. ausência de estria) e por possuir apenas oito retrizes (vs. dez retrizes), e de *S. ruficapilla*, que é considerada sua espécie-irmã, pela cor cinzenta escura das partes inferiores (vs. pardo-esbranquiçada). O "canto" (que funciona como um grito de contato emitido com frequência) de *S. whitneyi* sp. nov. é bipartido como o de *S. ruficapilla*, diferindo pelo menor número de notas na primeira parte (geralmente apenas uma, vs. seis ou mais) e muito menor duração da segunda, que resultam numa menor duração total do canto. A série-tipo de *S. whitneyi* sp. nov. (três exemplares taxidermizados, sendo um macho e duas fêmeas), depositada no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, é procedente de 7 km a sudeste de Boa Nova (14°23'20"S, 40°08'46"W, elevação 1.000 m), Bahia, Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: bioacústica, biogeografia, Furnariidae, leste brasileiro, Mata Atlântica, sistemática, suboscines, *Synallaxis*.

ABSTRACT. Bahia Spinetail *Synallaxis whitneyi* sp. nov. from the mountains of southern Bahia probably forms a monophyletic group with Rufous-capped *S. ruficapilla* from the south-east and Plain *S. infuscata* from the north-east, sharing with both a nearly identical scolding call, apparently unique within the genus. *S. whitneyi* sp. nov. differs morphologically from *S. infuscata* by having a yellowish post-ocular streak (vs. streak absent) and only eight rectrices (vs. ten rectrices), and from *S. ruficapilla*, which is considered to be its sister species, by the dark gray coloration of the underparts (vs. whitish-brown). The often delivered "song" (that serves as a contact call) of *S. whitneyi* sp. nov. is two-parted like that of *S. ruficapilla*, from which it differs by having less syllables in the first part (usually only one, vs. six or more) and a much shorter single syllable making up the second part, resulting in a shorter overall duration of the song. The type-series of *S. whitneyi* sp. nov. (three skins, including one male and two females), housed in the Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, came from 7 km south-east of Boa Nova (14°23'20"S, 40°08'46"W, elevation 1,000 m), Bahia state, Brazil.

KEY WORDS: Atlantic Forest, bioacoustics, biogeography, eastern Brazil, Furnariidae, suboscines, *Synallaxis*, systematics.

Recent exploration of the mountainous region of southern Bahia in eastern Brazil revealed the existence of a montane Atlantic Forest avifauna that had gone virtually unnoticed by earlier workers (Gonzaga *et al.* 1995). Our surveys of this region, particularly in the vicinity

of Boa Nova, allowed us to extend for several hundred kilometers north the range of birds previously known mainly from the serras in Espírito Santo and Rio de Janeiro southwards, and have led even to the discovery of unknown birds. One of these was recently described as a new species of *Phylloscartes*, that we named *P. beckeri*, the Bahia Tyrannulet (Gonzaga and Pacheco

* This paper was edited by Dr. F. C. Novaes.

1995). Here we describe a new species of spinetail that we found, by the side of *P. beckeri*, in the vanishing patches of Atlantic Forest east of Boa Nova in the first of our surveys there, in July 1992. It is surprising that, even after this area had been discovered and surveyed for birds by other workers since 1989 (see, e.g., Forrester 1993), no one had so far realized and explicitly pointed out its distinctness and relevance (see Gonzaga *et al.* 1995).

When we had our first contact with this bird in the tangled undergrowth of forest near the summit (900–1,000 m) of the mountain we thought its song to bear a striking similarity to that of Plain Spinetail *Synallaxis infusata* from extreme northeastern Brazil in Alagoas and Pernambuco, and the dark coloration of the bird's underparts added to the possibility that it was closely related to this species. Nevertheless, the birds observed near Boa Nova had a yellowish post-ocular streak reminiscent of that of Rufous-capped Spinetail *S. ruficapilla* from the south-east, and the capture of specimens further revealed that they possessed only eight rectrices. Both of these characters pointed to a relationship with this latter species instead.

After extensive tape-recording and sound analysis of the voices of Boa Nova birds and comparisons made of these, as well as of skins, with those of *S. infusata* and *S. ruficapilla*, we are convinced that, apparently forming with these species a monophyletic group, the Bahian bird is best treated as a separate species, that we name

Synallaxis whitneyi sp. nov.

Bahia Spinetail

Holotype. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) no. 74.011; male (skull not fully pneumatized, testes 3 mm) from 7 km southeast of Boa Nova, eastern Brazil (14°23'20"S, 40°08'46"W), elevation 1,000 m; mist-netted 24 August 1993 by J. F. P. and L. P. G., prepared as a skin by L. P. G.; no molt, plumage fresh.

Paratypes. MZUSP no. 74.012; female (skull not fully pneumatized, ovary 5 mm, with the ova and the oviduct minute), same location, date, and collectors; paired with the holotype; no molt, plumage fresh.

MZUSP no. 74.013; female (skull destroyed, formed egg in the oviduct, plus two ova 9 and 4 mm), same location, shot 3 September 1992 and skinned by L. P. G.; no molt, plumage fresh.

Diagnosis-morphology. In the absence of a still much-needed satisfactory definition of *Synallaxis*, it is difficult to justify objectively the placement of *S. whitneyi* in this genus. In a more restricted sense (excluding *Schoeniophylax* and *Gyalophylax*, contra Vaurie 1971, 1980), this genus includes small arboreal furnariids with medium-sized graduated tails composed of less than 12 (10 or 8) rectrices, unstreaked backs and no yellowish spot on chin, which is clearly a rather imprecise combination of morphological features of unweighed sys-

tematic value. This notwithstanding, by its pattern of plumage coloration, proportions, voices, and behavior, *S. whitneyi* evidently stands among the close relatives of *S. ruficapilla*, the type of the genus. From *S. ruficapilla*, which may be considered its sister species, *S. whitneyi* differs morphologically by the dark gray coloration of the underparts (vs. whitish-brown), and from the more distantly related *S. infusata* by having a yellowish post-ocular streak (vs. streak absent) and only eight rectrices (vs. ten rectrices).

Diagnosis-voice. *Synallaxis whitneyi* shares with *S. ruficapilla* and *S. infusata* a nearly identical scolding call, apparently unique within the genus (see Vocalizations below). The often delivered "song" (that serves as a contact call) of *S. whitneyi* is two-parted like that of *S. ruficapilla*, from which it differs, however, by having less syllables in the first part (usually only one, vs. six or more) and a much shorter single syllable making up the second part, resulting in a shorter overall duration of the song. The song of *S. infusata* is a repetition, one to three (most often two) times, of a single note apparently homologous to the second (more emphatic) part of the songs of *S. whitneyi* and *S. ruficapilla*.

Distribution. Known only from montane forest fragments in southern Bahia. These are more than 600 km away from the nearest patches of montane Atlantic Forest (in serras of eastern Minas Gerais and Espírito Santo) to the south, where *S. ruficapilla* has been recorded, and half-way between these and forests in Alagoas and Pernambuco to the northeast, where *S. infusata* occurs (see Frontispiece).

Description of holotype. Forehead, crown and nape Amber (color 36; capitalized color names with numbers refer to closest colors in Smithe 1975, 1981). Post-ocular streaks (c. 2 mm wide and 11 mm long), bend of wings and under wing coverts Clay Color (color 123B). Mantle, rump and flanks Dark Brownish Olive (color 129). Uppersurface of tail-feathers (which are slightly stiffened, acuminate at the tips) Burnt Sienna (color 132), undersurface Raw Umber (color 23). Loes and auriculars (forming a dark mask through eyes) Blackish Neutral Gray (color 82). Throat Dark Neutral Gray (color 83), feathers with whitish borders and shafts. Center of belly Glaucous (color 79). Upper wing coverts and two-thirds of distal webs of remiges dark Amber (color 36). Tips of wing feathers Sepia (color 119). Soft part colors: irides reddish brown; bill dark gray; feet olivaceous.

Variation among female paratypes. No appreciable variation was found.

Measurements. The wing, tail and bill measurements of our few specimens of *S. whitneyi* fall within the range of variation found in a much larger series of *S. ruficapilla*; these measurements are slightly smaller in the holotype (male) of *S. whitneyi* than in any of a relatively small number of males of *S. infusata*, but in the two paratypes (females) they fall within the range of variation of fe-

males of this species (table 1; also values in Vaurie 1980:89). No appreciable difference in mass between these three species seems to exist either (table 1), but samples are evidently too small. In spite of the apparent lack of difference in the length of wings and tails between these taxa, the ratio between the average lengths of the tail and the wing seems to be greater in *S. ruficapilla* (1.32-1.33) than in either *S. whitneyi* (1.17-1.20) or *S. infuscata* (1.13-1.17) (table 1; also calculated from values in Vaurie 1980).

Vocalizations. *Synallaxis whitneyi* regularly delivers three kinds of vocalizations which we can define as (i) the song (figure 1b; this voice may actually function as a contact call, being constantly repeated back and forth by the members of a pair, as in other species of *Synallaxis*; nevertheless, we follow Vaurie and Schwartz (1972) in considering that these voices "seem to be homologous to the primary song of other groups of birds"), (ii) the scold (figure 2b, left and right sides) and (iii) the pair-contact call (figure 2b, middle).

The song is a doublet (two linked syllables) in which the first syllable is of much lower amplitude than the second. As shown in figure 1b, doublets are repeated at irregular intervals, although there seems to be a tendency for them to be given in pairs. The two elements

of the doublet are, however, consistently delivered about 0.09 second apart ($n=16$ unsolicited songs from 3 individuals). Individuals rarely deliver an additional one or two introductory syllables like the first (quieter) syllable of the doublet; we have documented this only in response to playback of recordings of the song of *S. whitneyi*. In response to playback, the interval between syllables in the doublet is shortened to about 0.07 second ($n=15$ songs from 3 individuals). The scold of *S. whitneyi* (see discussion of the significance of this voice below) consists of a sharp, relatively loud syllable followed immediately by a spitting series of very closely spaced syllables of level frequency and amplitude. The number of syllables in the series given by an individual *S. whitneyi* is highly variable, but the whole does not last more than about 0.3 second, and is almost always shorter than this, sometimes no more than two or three syllables. The pair-contact call is a simple, single syllable like the first emphatic note of the scold.

The song of *S. whitneyi* is structurally clearly similar to that of *S. ruficapilla*. In this species (figure 1c) it is also two-parted, but the first part, also of lower amplitude than the second part, consists of a "vibrating" series of closely spaced syllables. The length of this series shows much intra- and inter-individual variation, but it is not delivered consistently with fewer than about four syllables, and the majority of songs have six or more syllables in the series. The series is followed by a pause of approximately 0.14 second ($n=21$ unsolicited songs from four individuals from Espírito Santo, Rio de Janeiro, and Misiones) before the second part of the song, which is a single (occasionally two), emphatic syllable homologous to but considerably longer than the second (terminal) note of the song of *S. whitneyi* (compare insets in figures 1b and 1c). Thus, the similar, two-parted songs of *S. whitneyi* and *S. ruficapilla*, when several successive, unsolicited songs of any individual are considered, differ consistently and diagnostically in at least two characters: length of the series in the first part (almost always a single note in *S. whitneyi*), and length of the single syllable making up the second part.

The song of *S. infuscata* (figure 1a) differs diagnostically from those of *S. whitneyi* and *S. ruficapilla* by lacking an introductory part homologous to that of the songs of these taxa, instead repeating one to three (most often two) times a single note apparently homologous to the second (more emphatic) part of those songs. There is a significantly longer pause between the elements (about 0.21 second; $n=19$ unsolicited songs from four individuals) in these doublets (or triplets) than that between the two parts of the songs of *S. whitneyi* and *S. ruficapilla*. Additionally, *S. infuscata* may deliver a long and monotonous sequence of notes (total duration about one minute, notes delivered at a rate of about 5.7/second; $n=2$) that sounds unlike any voice we know of either *S. whitneyi* or *S. ruficapilla*. This voice has been recorded by A. G. M. Coelho in response to playback, but background noise in the available recordings precluded a spectrographic analysis.

Table 1. Measurements (mm) and mass (g) of the type specimens of *Synallaxis whitneyi* sp. nov. compared to mean values of *S. ruficapilla* and *S. infuscata*.

Specimen	sex	wing ^a	tail	bill ^b	mass
<i>S. whitneyi</i> sp. nov.					
MZUSP 74.011	m	58	70	9	16.0
MZUSP 74.012	f	60	72	9.5	16.5
MZUSP 74.013	f	60	69	9	20.5 ^c
mean	ff	60	70.5	9.3	18.5
s.d.		0	2.1	0.35	2.8
<i>S. ruficapilla</i>					
mean	m m	57.1	76.1	8.8	15.8
range		(52-62)	(69-85)	(7-9.5)	(14.5-17)
s.d.		6.3	9.7	0.4	1.0
n		68	58	55	5
mean	ff	56.9	75.0	8.6	17
range		(53-62)	(67-81)	(6.5-9.5)	-
s.d.		1.9	4.3	0.6	-
n		51	48	36	1
<i>S. infuscata</i>					
mean	m m	61.5	72.3	10.0	18.1
range		(60-63)	(69-76)	(9.2-10.5)	(16-20)
s.d.		1.0	2.7	0.3	1.7
n		9	8	9	4
mean	ff	59.8	69.4	9.6	18.3
range		(59-60)	(65-72)	(9.5-10)	(17.5-19.5)
s.d.		0.4	2.6	0.2	1.0
n		5	5	5	3

^a flattened; ^b from anterior edge of nostril to tip; ^c female with formed egg in oviduct.

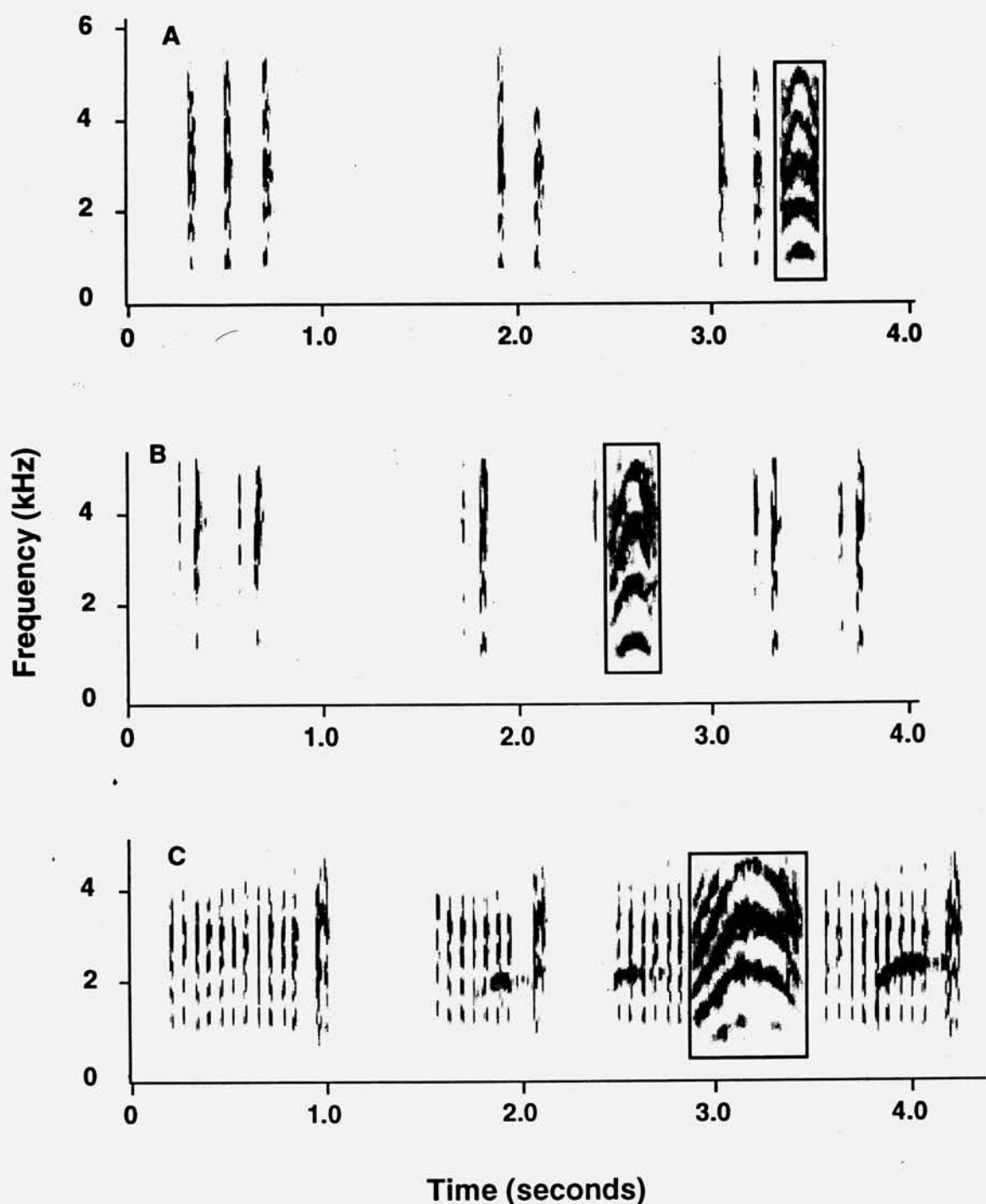


Figure 1. Typical "song" phrases of three members of the *Synallaxis ruficapilla* complex in eastern Brazil. Inset in each sequence is an enlargement on the time scale (same scale for all) of the final syllable of the phrase, to show more comparative detail. (A) *S. infuscata*, 2 three-syllable and 1 two-syllable (successive) phrases; inter-syllable interval is approximately 0.21 s (B. M. Whitney, 26.XI.1994, Murici, Alagoas); (B) *S. whitneyi* sp. nov., 6 two-part phrases; interval between parts approximately 0.09 s (L. P. Gonzaga, 25.VIII.1993, Boa Nova, Bahia); (C) *S. ruficapilla*, 4 two-part phrases; interval between parts approximately 0.14 s. The enlarged syllable hides from view 4 additional quiet syllables of the first part of the song (B. M. W., 29.IX.1991, Leopoldina, Espírito Santo). *S. infuscata* lacks the quieter introductory note(s) of the other two taxa, and repeats the same note 1-3 times. *S. whitneyi* sp. nov. usually gives only one quiet note in the first part of the song; the second part is nearly identical to the syllables of the song of *S. infuscata*. *S. ruficapilla* almost always delivers a close, "vibrating" series of notes in the first part of the song, followed by a terminal syllable (occasionally two) considerably longer than in the other taxa.

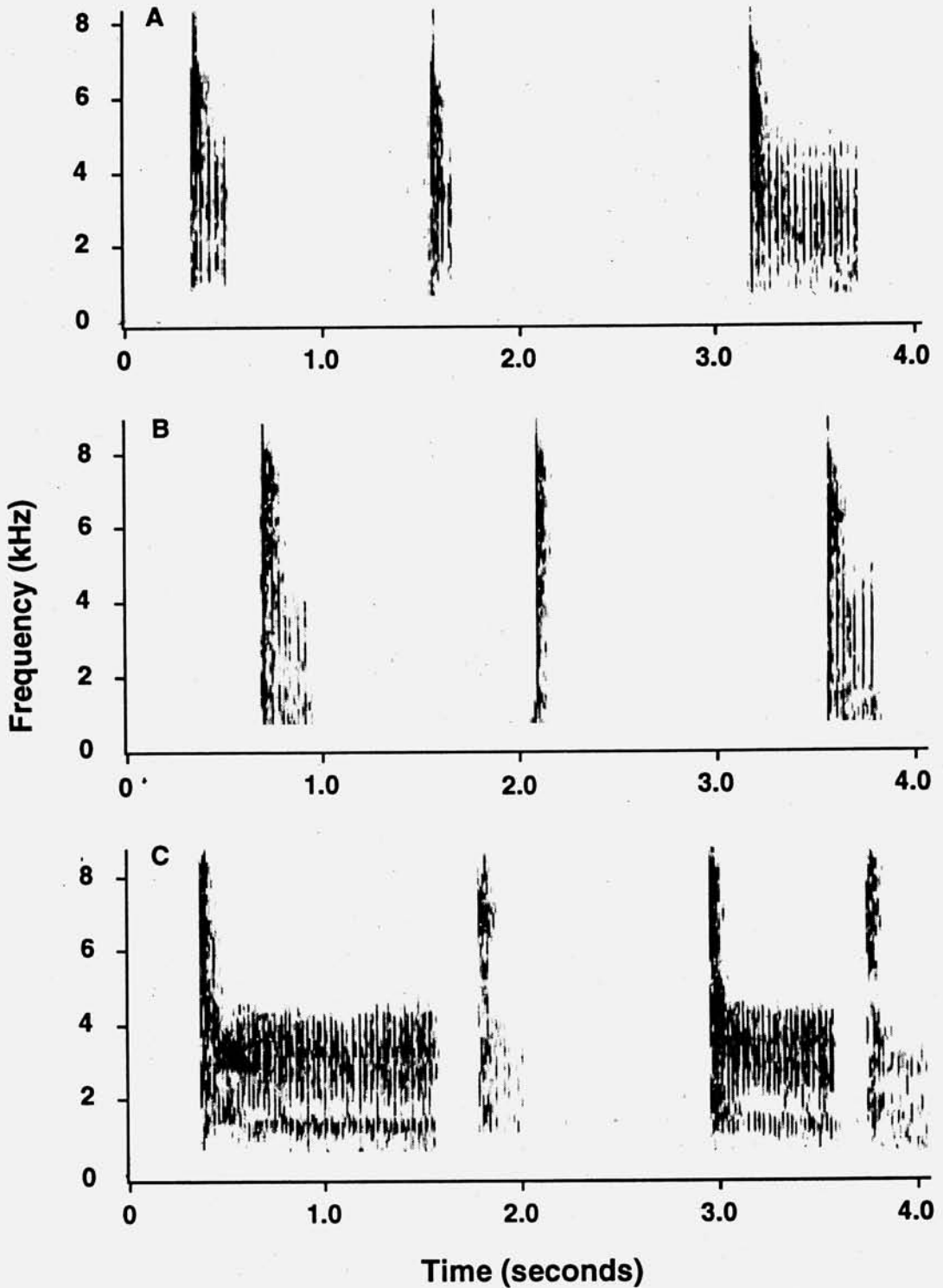


Figure 2. Typical scolds of three members of the *Synallaxis ruficapilla* complex in eastern Brazil. (A) *S. infusata*, 3 successive scolds (B. M. Whitney, 26.XI.1994, Murici, Alagoas; different individual than figure 1a); (B) *S. whitneyi* sp. nov., 3 successive scolds (J. F. Pacheco, 30.VIII.1992, Boa Nova, Bahia); (C) *S. ruficapilla*, scolds of both members of a presumably mated pair (sex and age unknown); both long scolds are of one individual, both short scolds of the other (B. M. W., 24.XII.1986, Itatiaia, Rio de Janeiro). We consider scolds of these taxa to be indistinguishable, although the scold of *S. ruficapilla* is generally longer than that of the others, and the notes in the first part tend to be delivered more closely together.

The notes of the songs of these three species (and others of the genus; see sound spectrograms in Vaurie and Schwartz 1972) show a clear harmonic structure and a rapid ascending-descending frequency modulation (see insets in figure 1). There is appreciable difference in the principal frequency of vocalizations between the sexes. Judging from a single recording of a mated pair of birds (both in definitive plumage, female with formed egg in oviduct collected) vocalizing quite close together, female songs of *S. whitneyi* are approximately 1 kHz higher in frequency than those of males.

The scolds of all three taxa (figure 2) are very similar, differing only, and probably not diagnostically, in duration. The scold of *S. ruficapilla* ($n=5$ individuals) is the most distinctive, being generally longer (often in excess of 0.5 second) and in having the individual syllables spaced more closely together. Figure 2c shows scolds of two individuals close together (age and sex unknown), one of which is considerably shorter than the other. Additionally, some long scolds of *S. ruficapilla* fall in frequency toward the end. The scolds of *S. whitneyi* ($n=3$ individuals) and *S. infuscata* ($n=2$ individuals) are, judging from our small samples, almost always considerably less than 0.5 second duration, and appear to be indistinguishable.

This vocalization is delivered by all three taxa when a potential threat is detected, and we have interpreted it as a scold because attention appears to be directed at the threatening source (e.g., the observer) when it is given. Sick (1993) described this voice as "a loud, low *tschrrr*", and considered it to be diagnostic of *S. ruficapilla*. As far as we know (B. M. Whitney pers. comm., pers. obs.), such a scold is indeed uniquely uttered by *S. ruficapilla*, *S. infuscata* and *S. whitneyi*, and we therefore hypothesize that it is a truly homologous, derived character within the genus and thus may indicate a close relationship between these taxa, rather than being a homoplastic character evolved independently as a result of selection.

Sound spectrograms in figures 1 and 2 were produced by B. M. Whitney on a Macintosh IIsx computer with "SoundEdit" of Farallon Computing, Emeryville, California, and "Canary" 1.1 of the Bioacoustics Research Program of the Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, New York.

Material examined – skins (specimens housed in MZUSP except otherwise specified). *Synallaxis ruficapilla* (142). BRAZIL. *Espírito Santo*: Chaves, Santa Leopoldina, 2; Santa Teresa, 4 (UFMG). *Minas Gerais*: Mariana, 1; São José da Lagoa, 2; serra do Caraça, 3 (UFMG). *Rio de Janeiro*: Teresópolis, 4; Itatiaia, 3; Mauá, 1. *São Paulo*: serra da Bocaina, 2; rio Guarauá, 3; rio Ipiranga, 8; rio Ribeira de Iguape, 3; Ribeirão Fundo, 3; barra do rio das Corujas, 5; barra do Icapara, 3; Icapara, 2; Iguape, 2; Avaré, 1; Interlagos, 1; Nazaré Paulista, 1; Costão dos Engenheiros, 1; Quadro Penteado, 4; Onça Parda, 1; barra do ribeirão Onça Parda, 5; Rocha, 1; Terra Preta, 3; serra da Cantareira, 9; Estação Engenheiro Ferraz, 3; Itapetininga, 7; Mogi das Cru-

zes, 3; Cananéia, 1; Monte Alegre, 2; Ituverava, 3; Boracéia, 1; Itatiba, 1; Salesópolis, 2; São Sebastião, 2; Anhembi, 2; Itararé, 1; Juquiá, 1; Embura, 1; Alto da Serra, 1; Silvânia, 1; rio Juquiá, 3; Porto Epitácio, 1; Campo Grande, 1; Lins, 1; Ibiti, 2; Bauru, 1; reservatório Ipiranga, 1; São Miguel, 1; Alvarenga, 1; Iporanga, 1; unspecified locality, 2. *Paraná*: Tijuco Alto, 3; ilha do rio Cubatão, 1; Castro, 2. *Santa Catarina*: Caçador, 2. *Rio Grande do Sul*: Farroupilha, 3; Nova Wurttemberg, 1. Unspecified localities: 4. PARAGUAY. Puerto Bertoni, 1. *Synallaxis infuscata* (15). BRAZIL. *Pernambuco*: Rio Formoso, 1 (UFPE); Vitória de Santo Antão, 2 (including holotype); Caruaru, 9 (UFPE). *Alagoas*: Quebrangulo, 1; Rio Largo, 1; São Miguel dos Campos, 1. *Synallaxis whitneyi* (3). BRAZIL. *Bahia*: Boa Nova, 3.

(MZUSP) = Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

(UFMG) = Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

(UFPE) = Departamento de Biologia Geral, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.

Material examined – tape recordings (copies archived at ASEC and LNS except otherwise specified). *Synallaxis ruficapilla* (23). BRAZIL. *Espírito Santo*: Santa Teresa, 2; Chaves, Santa Leopoldina, 1. *Minas Gerais*: Santa Bárbara, 2; Monte Belo, 3. *Rio de Janeiro*: Santa Maria Madalena, 1; Teresópolis, 1; Petrópolis, 1; Mangaratiba, 2; Itatiaia, 4. *São Paulo*: Ubatuba, 1; Capão Bonito, 2. *Rio Grande do Sul*: Pelotas, 1 (G. N. Mauricio). ARGENTINA. *Misiones*: Urugua-í, 1; unspecified locality, 1 (Straneck 1990). *Synallaxis infuscata* (8). BRAZIL. *Pernambuco*: Caruaru, 2 (A. G. M. Coelho). *Alagoas*: Murici, 6. *Synallaxis whitneyi* (14). BRAZIL. *Bahia*: Boa Nova, 14.

(ASEC) = Arquivo Sonoro Prof. Elias P. Coelho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

(LNS) = Library of Natural Sounds, Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, NY.

Etymology. We are pleased to name this species after our friend Bret M. Whitney in recognition of his various insightful contributions toward the study of neotropical birds and their conservation. We have benefitted greatly over the years from Bret's constant companionship and collaboration in our studies of Brazilian birds.

Habitat and behavior

Synallaxis whitneyi inhabits the undergrowth of humid forest, especially dense tangles of vines, ferns and bamboo near the forest edge, between about 750 m and 1,000 m elevation. Members of a pair usually forage within a few meters of each other, ranging from practically on the ground to as high as about 5 m, most often within about 2 m of the ground. Heights in excess of about 2 m are usually attained as birds ascend vine tangles surrounding tree trunks.

All foraging is accomplished with near-perch maneuvers (terminology follows Remsen and Robinson 1990), almost entirely rather methodical gleans and short reaches, as the birds hop and sometimes "crawl" through closed vegetation. Much foraging is directed at dead, often curled leaves suspended above ground in tangled vegetation. Individuals approach dead leaves or leaf clusters selectively, and often tap and probe them with the bill, occasionally hopping on to them and poking the head into crevices in search of arthropod prey hiding within. They also pay close attention to the woody stems and trunks of thin vines and branches, gleaning small prey items from these places.

The stomachs of three specimens (the type series) contained remains of arthropods that are usually found among vegetable debris, in places such as under the bark of dead trees and in rotten wood (J. Becker pers. comm. 1995). These included two species of Hemiptera Aradidae, three species of ants, at least five species of Coleoptera (including one probably Cucujoidea and one Curculionidae Cryptorhynchinae, plus campodeiform larvae of Coleoptera Adepaga), one species of Hymenoptera (probably Ichneumonidae), oothecae of an orthopteroid (probably Blattaria), and a small millepede.

Although *S. whitneyi* is common in bamboo thickets, it is not restricted to bamboo, and thus seems to differ from *S. ruficapilla*, which is almost exclusively found in association with bamboo (B. M. Whitney pers. comm. 1995), and from *S. infuscata*, usually not in bamboo (see Collar *et al.* 1992:602). It is possible that the observed differences in the ratio between the average lengths of the tail and the wing (see *Measurements* above) prove to be constant and associated to the movements of these birds in their preferential habitats. In this case, the relatively greater tail/wing ratio of *S. ruficapilla* might be linked with its preference for bamboo, with *S. whitneyi* being intermediate between this species and *S. infuscata* in both tail/wing ratio and preference for bamboo.

Systematics and biogeography

Synallaxis whitneyi is geographically very isolated from *S. ruficapilla* and *S. infuscata*, and easily diagnosable from these species both in morphological and vocal characters without recourse to geographic data; apparently no ecophenotypic variation is involved in the consistently observed differences between them. We have followed Wiley (1981:67) in considering that allopatric populations with these characteristics should be treated as distinct species. *S. whitneyi* is clearly closely related to *S. ruficapilla* and both may be considered to form a superspecies with *S. infuscata*. This treatment is supported primarily by vocal characters shared by these taxa, at least one of them (the structure of scolds) being apparently unique in the genus (see *Vocalizations* above). The inclusion of *S. superciliosa* from the Colombian/Argentinian Andes in a superspecies with *S. ruficapilla* was suggested by Nores (1992), on the basis of morphological features.

The apparently close phylogenetic relationship and

the zoogeographical pattern of *S. infuscata/whitneyi/ruficapilla* from the mountains of eastern Brazil is paralleled by tyrannulets of the genus *Phylloscartes* (Tyrannidae) that have similar ranges in extreme northeastern Brazil (*P. ceciliae*), the mountains of southern Bahia (*P. beckeri*), and mountains of southeastern Brazil (*P. v. ventralis*) (see Gonzaga and Pacheco 1995). Although the relationship between *S. ruficapilla/infuscata* and *S. superciliosa* was suggested by Willis (1992), Willis and Schuchmann (1993) expressed an alternative view, that *S. ruficapilla* and *S. brachyura* form a "congener pair" of zoogeographical representatives from the cloud forests of southeastern Brazil and western Colombian Andes. B. M. Whitney (pers. comm. 1995) has suggested that *S. cabanisi* may prove to be most closely related to *ruficapilla/infuscata*.

Although both *S. ruficapilla* and *S. infuscata* have been recorded from Maranhão (Oren 1991), there is uncertainty at least on the identity of the five specimens on which the record of the latter is based (Collar *et al.* 1992:603), especially because they all have eight rectrices and some of them show a weak post-ocular supercilial streak, thus being morphologically more like *S. ruficapilla* and *S. whitneyi* (B. M. Whitney pers. comm. 1994). Documentation and analysis of the vocalizations of both of these spinetails in Maranhão is a necessity for clarification of their taxonomic status and relationships. Whether *S. ruficapilla* extends farther northwest of its documented distribution in southeastern Brazil and whether the bird identified as *S. infuscata* in Maranhão might prove to be a distinct member of this complex remain open to further investigation.

Taxonomy and nomenclature

Synallaxis ruficapilla has been traditionally listed near *S. superciliosa*, *S. azarae* and *S. frontalis* (Cory and Hellmayr 1925, Peters 1951, Meyer de Schauensee 1966). Vaurie (1980) included *S. elegantior* (elevating it to full species status separated from following Vaurie 1971, Vaurie and Schwartz 1972) in this subgroup of species within his "group one" (a total 16 species "with a well-defined rufous crown that are not rufous on the underparts"), that he considered "to be a single phylogenetic assemblage", within *Synallaxis*. More recently, Sibley and Monroe (1990), following Remsen *et al.* (1988), lumped *S. elegantior* and *S. superciliosa* together with *S. azarae*, placing *S. frontalis*, *S. azarae* and *S. courseni* immediately after *S. ruficapilla* in their classification. *S. courseni*, which had been considered as closely related to *S. brachyura* by other authorities, was placed near *S. azarae* by Sibley and Monroe (1990) following the opinion of Fjeldså and Krabbe (1986). The number of tail feathers in these species varies from eight in *S. ruficapilla* and *S. azarae* (including *elegantior* and *superciliosa*) to ten in *S. frontalis* and *S. courseni* (Vaurie 1980).

Synallaxis infuscata from northeastern Brazil was originally described as a subspecies of *S. ruficapilla* (Pinto 1950) and has been so treated by subsequent authorities (e.g. Meyer de Schauensee 1966, Pinto 1978;

Sick 1985). Vaurie (1980) considered the coloration of the tail of *S. infuscata* (rufous as in *S. ruficapilla*) "aberrant", and grouped this species with *S. brachyura*, *S. hypospodia* and *S. courseni* (all with dark gray underparts) in his "subgroup three", stressing that *S. infuscata* was "a distinct species" that shared "little similarity" with *S. ruficapilla*, having (as the other species in this subgroup) ten rectrices. The splitting of *S. ruficapilla/infuscata*, based on morphological features, has more recently gained support also from the evidence that these birds have strikingly different voices (Collar *et al.* 1992). Sibley and Monroe (1990) essentially followed Vaurie in keeping *S. infuscata* near *S. hypospodia* and *S. brachyura*. Ridgely and Tudor (1994) noted close plumage similarity between *S. ruficapilla* and *S. infuscata*, placing both in their "group B" of *Synallaxis*.

While searching for an available name that could be applied to the spintail we had found in southern Bahia, we came across *Synallaxis cinereus* Wied, 1831 put among the junior synonyms of *Synallaxis ruficapilla* Vieillot, 1819 by Allen (1889; also Hellmayr in Cory and Hellmayr 1925). Wied (1831) stated that this bird was found on the "Capitao Filisberto road". Although this locality remains untraced (see, e.g., Bokermann 1957, Paynter and Traylor 1991; also M. LeCroy *in litt.* 1995), it is certainly in southern Bahia, as one can deduce from Wied's (1831:1140) statement under his account for *Campylorhamphus trochilirostris*: "Cap. Filisberto road, which links Ilheos to inland of Bahia".

Several species recently recorded at Boa Nova (see Introduction) were known then from Bahia only from single or a few nineteenth century records. Among these were those based on trade skins shipped to European Museums from "Bahia" with no specified localities (mostly probably collected in the vicinity of the capital Salvador), and those of Wied (1820-1821, 1831-1833), who travelled through this region in 1815-1817. Some of the specimens collected by Wied (including the types of new species that he described, such as *Conopophaga lineata*, *Cranioleuca pallida* and *Chiroxiphia caudata*) certainly came from the upland region of southern Bahia, but several of his records have been subject to question owing to the lack of modern evidence from this region.

The "male" of *S. cinereus* was described by Wied as having the "side of the head and all underparts dark ash gray" (emphasis added), which in our opinion does not apply to *S. ruficapilla*, but could match the spintail we found in Bahia. This notwithstanding, Allen's conclusion was objectively based on the study of Wied syntypes, that included three specimens of *S. ruficapilla* and three specimens of "*S. azarae*" (= *S. frontalis* Pelzeln, 1859). A re-examination of this material in the American Museum of Natural History by M. LeCroy (*in litt.* 1994) led to the same conclusions. In any event, other than Wied's description of a "dark ash gray" spintail, there exists no objective basis that allows us to apply the name *S. cinereus* to the birds we found in Bahia. In fact, should it be revived following the designation of a

lectotype, this name could only be applied (in part) to the species named twenty-eight years later by Pelzeln as *S. frontalis*, but we recommend instead that *Synallaxis cinereus* Wied be considered inapplicable, in order to preserve this already well established name.

ACKNOWLEDGMENTS

We are deeply indebted to Bret Whitney for his help in the spectrographic sound analysis and several other contributions to this paper; Claudia Bauer, Gloria D. A. Castiglioni and Paulo Sergio Fonseca were also constant partners during field and laboratory work, and we are cheerfully grateful to them all. Paul K. Donahue kindly produced the color painting in the frontispiece. We thank also A. Galileu M. Coelho, Douglas F. Stotz, Helio F. A. Camargo and Ney Carnevali for help while in charge of the ornithological collections of UFPE, MZUSP and UFMG. Examination of specimens in UFMG and UFPE was made possible to L. P. G. through invitations of Conservation International to attend meetings in Belo Horizonte and Recife in 1993. Mary LeCroy most helpfully provided us with information on Wied types deposited in the American Museum of Natural History, and sent us color slides of all the relevant specimens. Translations from German were kindly provided by Johann Becker and M. LeCroy. J. Becker also identified the arthropod remains from stomachs of the type specimens. A. Galileu M. Coelho, back in 1987, provided us with the first tape recordings of voices of *S. infuscata* we had listened to. Giovanni N. Mauricio, Rafael A. Dias and Ricardo Parrini also have provided tape recordings of birds from Rio Grande do Sul and Bahia, that greatly helped us to improve our knowledge of distributional limits. Francisco M. Rodrigues helped with the table calculations. Last but not least, we are grateful also to Dave Willis and Paul Gadd for calling our attention to the existence of Atlantic Forest in the Boa Nova area. Support to ASEC came from the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico and the Fundação Universitária José Bonifácio.

REFERENCES

- Allen, J. A. (1889) On the Maximilian types of South American birds in the American Museum of Natural History. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 2(3):209-276.
- Bokermann, W. C. A. (1957) Atualização do itinerário da viagem do Príncipe de Wied ao Brasil (1815-1817). *Arq. Zool. São Paulo* 10:209-251.
- Collar, N. J., L. P. Gonzaga, N. Krabbe, A. Madroño Nieto, L. G. Naranjo, T. A. Parker III and D. Wege (1992) *Threatened birds of the Americas: the ICBP/IUCN Red Data Book*. Cambridge, U.K.: International Council for Bird Preservation.
- Cory, C. B. and C. E. Hellmayr (1925) Catalogue of birds of the Americas, Part IV. *Field Mus. Nat. Hist. Zool. Ser.* 13 (Publ. 234).
- Fjeldså, J. and N. Krabbe (1986) Some range extensions and other unusual records of Andean birds. *Bull. Brit. Orn. Club* 106:115-124.
- Forrester, B. C. (1993) *Birding Brazil: a check-list and site guide*. Irvine: John Geddes.
- Gonzaga, L. P. and J. F. Pacheco (1995) A new species of *Phylloscartes* (Tyrannidae) from the mountains of southern Bahia, Brazil. *Bull. Brit. Orn. Club* 115(2): 88-97.
- Gonzaga, L. P., J. F. Pacheco, C. Bauer and G. D. A. Castiglioni (1995) An avifaunal survey of the vanishing montane

- Atlantic forest of southern Bahia, Brazil. *Bird Conservation International* 5:279-290.
- Meyer de Schauensee, R. (1966) *The species of birds of South America and their distribution*. Narberth, Penn.: Livingston.
- Nores, M. (1992) Bird speciation in subtropical South America in relation to forest expansion and retraction. *Auk* 109: 346-357.
- Oren, D. C. (1991) Aves do Estado do Maranhão, Brasil. *Goeldiana*, Zool. n° 9.
- Paynter, R. A. and M. A. Traylor (1991) *Ornithological gazetteer of Brazil*. Cambridge, Mass.: Museum of Comparative Zoology.
- Peters, J. L. (1951) *Check-list of birds of the world*, 7. Cambridge, Mass.: Museum of Comparative Zoology.
- Pinto, O. (1950) Miscelânea ornitológica, V. Descrição de uma subespécie nordestina em *Synallaxis ruficapilla* Vieillot (Fam. Furnariidae). *Pap. Avuls. Dep. Zool. São Paulo* 9:361-364.
- (1978) *Novo catálogo das aves do Brasil*. Primeira parte. São Paulo: Empresa Gráfica da Revista dos Tribunais.
- Remsen, J. V. and S. K. Robinson (1990) A classification scheme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats. In: M. L. Morrison, C. J. Ralph, J. Verner and J. R. Jehl, Jr. (eds.) *Avian foraging: theory, methodology, and applications*. Lawrence: Cooper Ornithological Society. (Studies in Avian Biology 13). p. 144-160.
- Remsen, J. V., C. G. Schmitt and D. C. Schmitt (1988) Natural history notes on some poorly known Bolivian birds. Part 3. *Gerfaut* 78:363-381.
- Ridgely, R. S. and G. Tudor (1994) *The birds of South America*, 2. Austin: University of Texas Press.
- Sibley, C. G. and B. L. Monroe (1990) *Distribution and taxonomy of birds of the world*. New Haven: Yale University Press.
- Sick, H. (1985) *Ornitologia brasileira, uma introdução*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- (1993) *Birds in Brazil, a natural history*. Princeton: Princeton University Press.
- Smithe, F. B. (1975, 1981) *Naturalist's color guide*. New York: American Museum of Natural History.
- Straneck, R. (1990) *Cantos de las aves de Misiones II*. Buenos Aires: Librería y Editorial L.O.L.A.
- Vaurie, C. (1971) *Classification of the ovenbirds (Furnariidae)*. London: H. F. & G. Witherby.
- (1980) Taxonomy and geographical distribution of the Furnariidae (Aves, Passeriformes). *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* v. 166.
- Vaurie, C. and P. Schwartz (1972) Morphology and vocalizations of *Synallaxis unirufa* and *Synallaxis castanea* (Furnariidae, Aves), with comments on other *Synallaxis*. *Amer. Mus. Novit.* n° 2483.
- Wied, M. Prinz zu (1820-1821) *Reise nach Brasilien in den Jahren 1815 bis 1817*. Frankfurt: Heinrich Ludwig Bronner.
- (1831-1833) *Beitraege zur Naturgeschichte von Brasilien*, 3-4. Weimar: Landes-Industrie-Comptoirs.
- Wiley, E. O. (1981) *Phylogenetics: the theory and practice of phylogenetic systematics*. New York: John Wiley.
- Willis, E. O. (1992) Zoogeographical origins of eastern Brazilian birds. *Orn. Neotrop.* 3:1-15.
- Willis, E. O. and K.-L. Schuchmann (1993) Comparison of cloud-forest avifaunas in southeastern Brazil and western Colombia. *Orn. Neotrop.* 4:55-63.

Comunidades de aves de cinco parques e praças da Grande São Paulo, Estado de São Paulo

Waverli Maia Matarazzo-Neuberger

Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Rua do Matão, Travessa 14, nº 321, 05508-900 São Paulo, SP, Brasil

Recebido em 3 de junho de 1991; aceito em 2 de maio de 1995

ABSTRACT. Bird communities of five parks and squares of the São Paulo metropolis, Brazil. Bird community composition was investigated in two squares, two parks and an eucalyptus woodland in two cities of São Paulo metropolis. From July 1982 to June 1984, 68 species of birds were registered in 519 hours of observation. Insectivore, solitary and vagrant birds dominated the communities.

KEY WORDS: city, parks, São Paulo, urban birds, urban fauna.

RESUMO. A composição em espécies e a biologia da avifauna de duas praças, dois parques e um bosque de eucaliptos das cidades industriais de Santo André e São Bernardo do Campo foram investigadas de julho de 1982 a junho de 1984, totalizando 519 horas de observação. Um total de 68 espécies foi registrado, predominando na comunidade espécies temporárias, insetívoras e solitárias.

PALAVRAS-CHAVE: aves urbanas, cidade, fauna urbana, parques, São Paulo.

O ecossistema urbano oferece uma oportunidade especial para o estudo de comunidades de aves. A urbanização introduz diversas mudanças no ambiente original. Esse ambiente é fragmentado em um mosaico de ilhas de diferentes tamanhos e formas, com vegetação normalmente alterada por invasão de espécies oportunistas ou exóticas e perturbações humanas contínuas (Dickman 1987). Entre essas manchas uma nova paisagem com construções, jardins ornamentais, fios elétricos e tráfego se estabelece. Esse novo habitat sintético espera a invasão e colonização por qualquer ave que possa alcançá-lo, utilizar sua constelação particular de recursos e sobreviver a seus perigos especiais. Dessa forma, a urbanização pode ser vista como um experimento ecológico, onde novas características são introduzidas em uma área restrita, de onde muitas características originais foram removidas (Emlen 1974).

Devido à atual velocidade de urbanização no mundo, é importante entender a vida das aves nos ecossistemas urbanos. As praças e parques urbanos possuem muitos habitats potenciais e oferecem oportunidades para estudar a relação entre comunidades de aves e mudanças induzidas pela urbanização (Gavareski 1976). Além disso, podem ser o único caminho para a preservação de vegetação apropriada, que assegure que até mesmo as espécies de aves menos adaptadas possam ter uma oportunidade de se estabelecerem em cidades (Sasvari 1984).

Existem poucos estudos sobre a avifauna urbana no Brasil. Em geral, esses estudos restringem-se a comentários e listas de ocorrência de espécies de aves em praças, parques e áreas verdes de algumas cidades brasi-

leiras como São Paulo (Mitchell 1957, Matarazzo-Neuberger 1990a), Curitiba (Anjos e Laroca 1989), Porto Alegre (Voss 1979a, 1981, Voss e Sander 1984), São Leopoldo (Voss 1979b) e Belo Horizonte (Carnevali e Rigueira 1982, Rigueira *et al.* 1982). Sick (1985) publicou uma lista completa que enumera as aves de toda a cidade do Rio de Janeiro, incluindo uma variedade de habitats e considerando a literatura acessível desde o século XVI. Antas e Cavalcanti (1988) referem-se à ocorrência e hábitos de aves de Brasília em livro sobre aves do Planalto Central. Ruczyk *et al.* (1987) publicaram a distribuição de oito espécies de aves em um gradiente de urbanização em Porto Alegre.

Os objetivos específicos deste estudo são identificar as espécies de aves de duas praças, dois parques e um bosque de eucaliptos das cidades industriais de Santo André e São Bernardo do Campo, no Estado de São Paulo; estimar sua abundância e flutuações sazonais e identificar correlações entre características estruturais do habitat e diversidade de espécies. Esse estudo é parte de uma dissertação de Mestrado (Matarazzo-Neuberger 1986).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de campo foi realizado de julho de 1982 a junho de 1984, totalizando 519 horas de observação, 70% realizadas no período matutino (5:30 h às 10:00 h) e os restantes 30% no período vespertino (16:00 h às 18:00 h). Esporadicamente foram feitas observações noturnas.

Todas as aves observadas com o auxílio de um binóculo 8x30, foram registradas. As observações foram feitas cami-

Tabela 1. Características das áreas estudadas.

	Área (ha)	Área Construída (%)	Distância do Centro (km)	Espécies Vegetais (n°)	Tempo total de observação (h)
São Bernardo do Campo					
Pr. Lauro Gomes	1,5	35	0,2	20	103
Cidade das Crianças	4,2	10	2,8	>34	156
Santo André					
Pr. Antônio Fláquer	3,5	10	1,5	23	94
Pq. Duque de Caxias	9,3	20	1,4	34	109
Terreno de Eucalipto	84,3	0	1,4	-	55

nhando ao longo de vias, alamedas e trilhas existentes nos locais. As visitas foram quinzenais e tanto o tempo diário dispendido em observações (de uma a cinco horas), quanto o tempo total de observação para cada local (tabela 1), variou em função do tamanho de sua área e da diversidade de sua vegetação. As observações foram sendo mais espaçadas no tempo à medida que o rol das espécies de cada local não apresentou modificações significativas.

A nomenclatura binomial adotada foi a de Meyer de Schauensee (1982), aceita por Sick (1985). Informações originais sobre a biologia das espécies referentes à alimentação, distribuição temporal, padrão social, abundância e ocupação vertical do espaço foram registradas. A ordenação dessas informações obedeceu aos padrões abaixo descritos.

Quanto à alimentação, a categoria alimentar referente a cada espécie foi definida de acordo com o alimento consumido com maior frequência. Neste item, além de observações próprias, também foram incluídos dados da literatura especializada (Hempel 1949, Willis 1979, Sick 1985). As categorias alimentares, de um modo geral, são as mesmas propostas por Sick (1985).

O padrão de distribuição temporal foi definido como anual (ave vista o ano todo), temporário (vista durante alguns meses do ano) e indeterminado (com até quatro registros, insuficientes para indicar um padrão). A ocorrência mensal foi anotada para as aves de padrão temporário e indeterminado.

A abundância de cada espécie foi avaliada pela seguinte fórmula:

$$A = \frac{\text{n}^\circ \text{ de indivíduos da espécie}}{\text{n}^\circ \text{ total de horas de observação}} \times 100$$

Para o cálculo de abundância nesse trabalho, o número total de horas de observação é 519. Números fracionários foram arredondados. A unidade escolhida foi de indivíduos por 100 horas de observação (Willis 1979). A abundância não foi considerada para aves com padrão temporal indeterminado. Não foi possível também avaliar a abundância de pardais e pombas domésticas. Essas espécies formam bandos, que podem ser muito numerosos e pousam preferencialmente no epigeu. Devido ao movimento constante de pessoas nas praças e parques estudados a contagem individual desses bandos foi impraticável.

O padrão social foi classificado em: solitário, par, grupo, (agrupamento homogêneo ou heterogêneo de até 10 indivíduos) e bando (agrupamento homogêneo ou heterogêneo de mais de 10 indivíduos).

Os seguintes estratos foram definidos em relação à ocupação vertical do espaço: epigeu, sobre o terreno nu, gramado ou pavimentado; herbáceo, até 0,5 m de altura; arbustivo, de 0,5 m a 2,0 m; arbóreo I, de 2,0 m a 10,0 m; arbóreo II, de 10,0 m a 20,0 m e aéreo, espaço acima da vegetação.

O cálculo de semelhança faunística entre os locais foi feito através do Coeficiente de Comunidade de Jaccard (CC):

$$CC = \frac{c}{a + b - c} \times 100$$

onde: a - número de espécies do local A
b - número de espécies do local B
c - número de espécies comuns entre os locais A e B

ÁREAS DE ESTUDO

Santo André da Borda do Campo (23°29'S, 46°31'W) e São Bernardo do Campo (23°40'S, 46°31'W) são cidades industriais que fazem parte da Grande São Paulo. Santo André ocupa uma área de 180 km², sendo 66 km² de área urbana; São Bernardo do Campo tem área total de 411 km² e 118 km² de área urbana.

O clima da região é do tipo mesotérmico, segundo a classificação de Köppen (Fundação IBGE 1972). A temperatura média anual é de 19 °C, com máxima de 36 °C (fevereiro) e mínima de 0,5 °C (julho); a umidade relativa está em torno de 80% e a pluviosidade tem valor médio anual de 1169 mm. Fenômenos de garoa e neblina são frequentes (dados fornecidos pela Estação Meteorológica da Prefeitura de São Bernardo do Campo). A altitude média dos municípios é de 750 m (Fundação IBGE 1972).

As cinco áreas selecionadas podem ser classificadas em: (1) **praça**, definida como área aberta, ajardinada, recortada por alamedas, com baixa variedade de espécies de plantas (13 a 27), quase todas introduzidas. A Praça Lauro Gomes é central e circundada por edificações comerciais. A Praça Antônio Fláquer é periférica e ladeada por residências com ou sem jardim. Quanto à vegetação podem ser caracterizadas por terem estrato herbáceo descontínuo, estrato arbustivo pouco desenvolvido e estrato arbóreo contínuo, em parte com árvores bem desenvolvidas. (2) **parque**, área fechada, dotada de caminhos e trilhas internas, com vegetação mais variada (acima de 34 espécies) e circundados por residências ou por áreas industriais. Quanto à fisionomia da vegetação, os parques apresentam estrato herbáceo e arbustivo desenvolvidos e estrato arbóreo contínuo, disposto em até duas camadas. Boa parte da vegetação da Cidade das Crianças é nativa, enquanto o Parque Duque de Caxias tem vegetação toda introduzida. O Terreno de Eucaliptos é uma área aberta, com bosque formado quase exclusivamente por eucaliptos, um campo com vegetação variada e um depósito irregular de resíduos sólidos, formando um lixão.

As principais características dos locais estudados podem ser vistas na tabela 1.

RESULTADOS

As espécies vistas somam 68, pertencentes a 65 gêneros, distribuídos em 27 famílias (tabela 2). O maior número de espécies, 49, foi registrado no Parque Duque de Caxias e o menor, 31, na Praça Lauro Gomes. A figura 1 mostra a relação do número de espécies registradas por horas de estudo para todos os locais investigados. Pode-se inferir pelas curvas que só no Terreno de Eucaliptos o levantamento foi incompleto.

Os dados biológicos do total dessas espécies são apresentados na tabela 3 e percentualmente em forma de diagramas na figura 2. O hábito alimentar insetívoro predomina e, juntamente com o onívoro, representa mais de 60% da trofia da área (A). O padrão temporário prevalece sobre os demais e tem o dobro das espécies do padrão anual (B). A ocorrência mensal das espécies de padrão temporário e indeterminado tem pico na primavera e decréscimo no outono (C). Poucas espécies formam grupos ou bandos e o padrão social de maior representatividade é o solitário (D). O estrato mais procurado é o arbóreo I, seguido pelo arbustivo e arbóreo II (E).

A figura 3 representa sob a forma de dendrograma, o cálculo de semelhança faunística feito através do Coeficiente de Comunidade de Jaccard. Os locais estudados formam um único agrupamento. O Parque Duque de Caxias e a Cidade das Crianças apresentam a maior semelhança, 64%, enquanto que o Terreno de Eucaliptos é o último escalonado com 46% de semelhança.

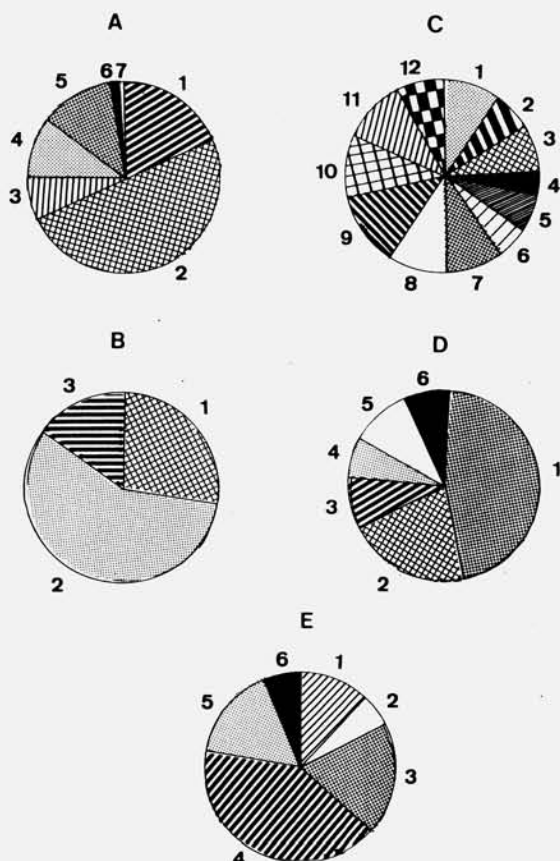


Figura 2. Dados biológicos do total das espécies. (A) hábito alimentar: 1. onívoro; 2. insetívoro; 3. granívoro; 4. frugívoro; 5. nectarívoro; 6. carnívoro; 7. necrófago. (B) distribuição temporal: 1. anual; 2. temporário; 3. indeterminado. (C) ocorrência temporal: 1. janeiro...12. dezembro. (D) padrão social: 1. solitário; 2. par; 3. grupo homogêneo; 4. grupo heterogêneo; 5. bando homogêneo; 6. bando heterogêneo. (E) ocupação do espaço: 1. epigeu; 2. herbáceo; 3. arbustivo; 4. arbóreo I; 5. arbóreo II; 6. aéreo.

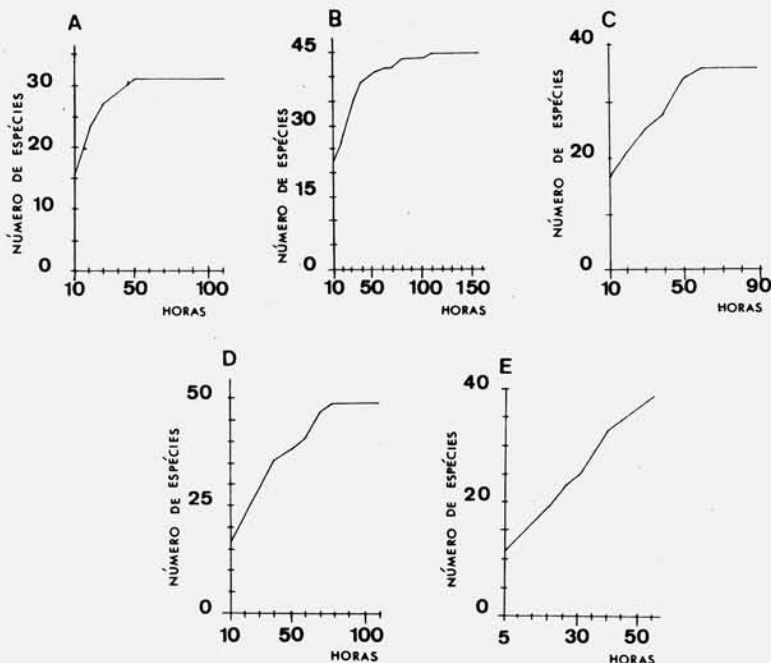


Figura 1. Número de espécies registradas por horas acumuladas de observação. A - Praça Lauro Gomes; B - Cidade das Crianças; C - Praça Antônio Fláquer; D - Parque Duque de Caxias; E - Terreno de Eucaliptos.

Figura 3. Dendrograma representativo da semelhança entre os locais estudados, obtido pelo Coeficiente de Comunidade de Jaccard.

Tabela 2. Abundância e padrão de distribuição temporal das espécies de aves observadas nos locais estudados.

Espécies	a	Praça Lauro Gomes	Cidade das Crianças	Praça Antônio Fláquer	Parque Duque de Caxias	Terreno de Eucaliptos
<i>Dendrocygna viduata</i>	-	I ^b	I	I	I	I
<i>Coragyps atratus</i>	21	A	A	A	A	A
<i>Mibago chimachima</i>	-	-	-	-	-	I
<i>Columba livia</i>	Alta	A	A	A	A	A
<i>Columbina talpacoti</i>	47	-	A	A	A	A
<i>Brotogeris tirica</i>	50	A	A	A	A	-
<i>Piaya cayana</i>	14	-	T	-	T	-
<i>Crotophaga ani</i>	25	A	A	-	A	A
<i>Guira guira</i>	11	-	-	-	-	T
<i>Tyto alba</i>	-	A	A	A	A	A
<i>Athene cunicularia</i>	3	-	-	-	-	T
<i>Streptoprocne zonaris</i>	24	T	T	T	T	T
<i>Chaetura andrei</i>	9	T	T	T	T	T
<i>Phaethornis eurynome</i>	2	-	-	T	T	T
<i>Eupetomena macroura</i>	38	A	-	A	A	-
<i>Melanotrochilus fuscus</i>	5	-	T	T	-	-
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	39	-	A	A	-	A
<i>Thalurania glaucopis</i>	11	-	-	-	T	-
<i>Leucochloris albicollis</i>	7	T	-	T	T	T
<i>Amazilia versicolor</i>	14	T	-	T	T	T
<i>Amazilia lactea</i>	15	T	-	T	T	-
<i>Picumnus cirratus</i>	5	-	T	-	-	-
<i>Colaptes campestris</i>	5	-	-	-	-	A
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	17	-	-	T	T	-
<i>Cranioleuca pallida</i>	5	-	T	T	T	-
<i>Xenops minutus</i>	-	-	-	-	-	I
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	11	-	A	-	-	-
<i>Dysithamnus mentalis</i>	8	-	T	-	-	-
<i>Conopophaga lineata</i>	19	-	T	-	T	-
<i>Platypsaris rufus</i>	14	-	-	T	-	T
<i>Tityra cayana</i>	-	-	I	-	I	-
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	-	-	I	-	-	-
<i>Satrapa icterophrys</i>	19	T	T	-	T	T
<i>Muscivora tyrannus</i>	9	-	-	-	-	T
<i>Tyrannus melancholicus</i>	25	T	T	T	-	T
<i>Myiozetetes similis</i>	4	T	T	-	-	T
<i>Pitangus sulphuratus</i>	341	A	A	A	A	A
<i>Myiarchus sp.</i>	11	-	T	-	T	T
<i>Myiophobus fasciatus</i>	7	T	T	-	T	-
<i>Serpophaga subcristata</i>	25	A	A	A	A	-
<i>Elaenia sp.</i>	17	T	T	T	T	-
<i>Phaeoprogne tapera</i>	17	T	T	T	T	T
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	95	A	A	A	A	A
<i>Troglodytes aedon</i>	126	A	A	A	A	A
<i>Mimus saturninus</i>	32	-	-	T	-	T
<i>Platycichla flavipes</i>	-	-	-	-	I	-
<i>Turdus rufiventris</i>	41	A	A	A	A	A
<i>Turdus amaurochalinus</i>	11	-	T	T	T	T
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	11	-	T	-	T	T
<i>Vireo olivaceus</i>	4	T	-	-	T	-
<i>Molothrus bonariensis</i>	76	T	T	T	T	T
<i>Parula pitiayumi</i>	17	-	T	-	T	-
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	5	-	T	-	T	-
<i>Basileuterus culicivorus</i>	8	-	-	-	T	-
<i>Coereba flaveola</i>	26	A	A	A	A	-
<i>Conirostrum speciosum</i>	8	T	-	-	T	-
<i>Dacnis cayana</i>	15	-	T	T	T	-
<i>Euphonia violacea</i>	4	-	T	-	T	T
<i>Thraupis sayaca</i>	82	A	A	A	A	A
<i>Thraupis palmarum</i>	29	-	-	T	T	-
<i>Thypopsis sordida</i>	3	-	T	-	-	-
<i>Saltator similis</i>	17	T	T	-	T	-
<i>Volatinia jacarina</i>	17	-	-	-	-	T
<i>Sporophila caerulescens</i>	14	-	-	-	-	T
<i>Ammodramus humeralis</i>	-	-	-	-	-	I
<i>Zonotrichia capensis</i>	145	A	A	A	A	A
<i>Passer domesticus</i>	Alta	A	A	A	A	A
<i>Estrilda astrild</i>	76	A	A	A	A	A
Total	-	32	45	36	48	40

a - Aves em 100 horas de observação; b - A- Anual; T- Temporário; I- Indeterminado.

Tabela 3. Ocorrência mensal, hábito alimentar, padrão social e ocupação do espaço das aves observadas.

Espécies	Ocorrência temporal	Padrão social ^a	Hábito alimentar ^b	Ocupação do espaço ^c
<i>Dendrocygna viduata</i>	maio-jun	B	-	Ae
<i>Coragyps atratus</i>	anual	S,Gho	Nc	E,Al,AII,Ae
<i>Milvago chimachima</i>	ago e set	S	O	AI
<i>Columba livia</i>	anual	Bho,Bhe	G	E,Ar,Al,AII
<i>Columbina talpacoti</i>	anual	P,Gho,Ghe	G	E,Al,AII
<i>Brotogeris tirica</i>	anual	P,Gho	F	AI,AII,Ae
<i>Piaya cayana</i>	jul-mar	S	I	AI,AII
<i>Crotophaga ani</i>	anual	Gho,Bho	I	E,H,Ar,Al
<i>Guira guira</i>	jun-mar, exc.out	Gho	I	E,Ar,Al
<i>Tyto alba</i>	anual	S	C	Ae
<i>Athene cunicularia</i>	jan, jun, jul e set	S,P	I	E,Al
<i>Streptoprocne zonaris</i>	set-dez	Bho,Bhe	I	Ae
<i>Chaetura andrei</i>	set-fev	Bho,Bhe	I	Ae
<i>Phaethornis eurynome</i>	ago-fev, exc.dez	S	Ne	Ar,Al
<i>Eupetomena macroura</i>	anual	S	Ne	Ar,Al
<i>Melanotrochilus fuscus</i>	jul-nov	S	Ne	AI,AII
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	anual	S	Ne	Ar,Al
<i>Thalurania glaucopis</i>	maio-dez, exc.jun	S	Ne	Ar,Al
<i>Leucochloris albicollis</i>	jul-dez	S	Ne	Ar,Al
<i>Amazilia versicolor</i>	ago-fev e maio	S	Ne	AI
<i>Amazilia lactea</i>	jul-mar	S	Ne	AI
<i>Picumnus cirratus</i>	jan-mar, maio-jul, ago e set	S,P	I	AI
<i>Colaptes campestris</i>	anual, exc.maio	S,P	I	AI,AII
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	ago-jan e mar	S	I	Ar,Al
<i>Cranioleuca pallida</i>	maio-set e nov	S,P	I	Ar,Al,AII
<i>Xenops minutus</i>	abr, ago e set	S	I	AI
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	anual, exc.abr	P	I	Ar,Al
<i>Dysithamnus mentalis</i>	mai-set e nov	P,Ghe,Bhe	I	AI,AII
<i>Conopophaga lineata</i>	jul-jan e mar	S	I	E,Ar,Al
<i>Platysaris rufus</i>	jul-dez	S	F	AI,AII
<i>Tityra cayana</i>	abr e maio	S	F	AI,AII
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	jul-ago	S	I	AI,AII
<i>Satrapa icterophrys</i>	jul-ago e maio	S	I	AI
<i>Muscivora tyrannus</i>	set-dez e mar	S,P,Gho	I	AI,Ae
<i>Tyrannus melancholicus</i>	jun-set, nov, fev, mar	S	I	AI,AII
<i>Myiozetetes similis</i>	ago-out e jan	S	I	AI
<i>Pitangus sulphuratus</i>	anual	S,P,Gho	O	E,Ar,Al,AII
<i>Myiarchus sp.</i>	nov-jan e set	S	I	AI,AII
<i>Myiophobus fasciatus</i>	ago-nov, mar e jun	S	I	Ar,Al
<i>Serpophaga subcristata</i>	maio-mar	S	I	Ar,Al
<i>Elaenia sp.</i>	jul-mar, exc.out e jan	S	O	Ar,Al
<i>Phaeoprogne tapera</i>	set-mar, exc.fev	Bho,Bhe	I	Ae
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	anual	Bho,Bhe	I	Ae
<i>Troglodytes aedon</i>	anual	S,P	I	E,H,Ar,Al,AII
<i>Mimus saturninus</i>	jul-mar, exc.nov	P,Gho,Ghe	O	E,Al,AII
<i>Platycichla flavipes</i>	jul, set e out	S	O	E,Al
<i>Turdus rufigiventris</i>	anual	S	O	E,Ar,Al
<i>Turdus amaurochalinus</i>	ago-set, jan e mar	S	O	E,Ar,Al,AII
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	jul-out e jan-mar	S,Ghe	O	AI,AII
<i>Vireo olivaceus</i>	ago-jan, exc.nov	S	O	AI,AII
<i>Molothrus bonariensis</i>	ago-fev	P,Gho,Ghe,Bho,Bhe	O	E,Ar,Al,AII
<i>Parula pitaiayumi</i>	jan-abr, jun, jul e out	S,P	I	AI
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	jul-set, fev, mar, maio	S,P	I	Ar,Al
<i>Basileuterus culicivorus</i>	jul-mar	S	I	Ar,Al
<i>Coereba flaveola</i>	anual	S,P	Ne	Ar,Al
<i>Conirostrum speciosum</i>	jul-nov e maio	S,P	O	AI
<i>Dacnis cayana</i>	jul-jan	S,Ghe	O	AI
<i>Euphonia violacea</i>	jan, mar, set	S,P	F	AI
<i>Thraupis sayaca</i>	anual	S,P	O	AI,AII
<i>Thraupis palmarum</i>	jan-mar e ago-out	S,P	F	AI
<i>Thlypopsis sordida</i>	jul-out, mar e abr	S,P	F	AI,AII
<i>Saltator similis</i>	ago-jan e mar	S	O	AI
<i>Volatinia jacarina</i>	jul-nov	P,Bho	G	E,H,Ar
<i>Sporophila caerulescens</i>	set-mar e jul	Gho	G	H,Ar
<i>Ammodramus humeralis</i>	mar e abr	S	G	H,Ar
<i>Zonotrichia capensis</i>	anual	S,P,Ghe	O	E,H,Ar,Al,AII
<i>Passer domesticus</i>	anual	Gho,Ghe,Bho,Bhe	O	E,H,Ar,Al,AII
<i>Estrilda astrild</i>	anual	Bho	G	H,Ar,Al

^a S- Solitário; P- Par; Gho- Grupo homogêneo; Ghe- Grupo heterogêneo; Bho- Bando homogêneo; Bhe- Bando heterogêneo.^b I- Insetívoro; O- Onívoro; Nc- Necrófago; Ne- Nectarívoro; F- Frugívoro; G- Granívoro; C- Carnívoro.^c E- Epígeo; H- Herbáceo; Ar- Arbustivo; AI- Arbóreo I; AII- Arbóreo II; Ae- Aéreo.

DISCUSSÃO

Comparando as espécies de aves presentes em todos os locais estudados com aquelas citadas para outras cidades brasileiras (Brasília, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Curitiba, São Leopoldo e Porto Alegre) tem-se que 19% dessas espécies estão presentes em todas as cidades; 12% em 5; 28% em 4; 19% em 3; 18% em 2; 9% em 1 e 4% em nenhuma das cidades. Guardadas as diferenças de metodologia, de ambientes estudados e de objetivos entre esses levantamentos, bem como a localização geográfica das cidades, que interfere na distribuição das espécies, pode-se inferir que 31% das aves observadas são bastante comuns nas cidades, 38% são relativamente comuns e 27% são pouco comuns. As espécies encontradas exclusivamente nos locais estudados (4%) são espécies endêmicas da Mata Atlântica (*Phaethornis eurynome*, *Synallaxis ruficapilla* e *Cranioleuca pallida*). Essa formação vegetal ainda cobre parte da área dos municípios onde se situam nossas áreas de estudo.

O total de espécies obtido (68) é muito superior ao verificado para praças centrais e um cemitério (23) das cidades de Santo André e São Bernardo do Campo (Matarazzo-Neuberger 1986), onde 87% da avifauna correspondem a espécies bastante comuns em ambientes urbanos. Esse total se aproxima bastante do total obtido em um parque (86) que contém fração de Mata Atlântica (Matarazzo-Neuberger 1990b) e em uma importante área verde da cidade de São Paulo (Matarazzo-Neuberger 1990a). Willis e Oniki (1981) registraram praticamente o dobro das espécies de aves (Jacupiranga - 142 e Boracéia - 132) para reservas de Mata Atlântica do leste do Estado de São Paulo. As únicas espécies endêmicas vistas nos locais estudados no presente trabalho são *Brotogeris tirica*, *P. eurynome*, *Melanotrochilus fuscus*, *Thalurania glaucopis*, *Leucochloris albicollis*, *S. ruficapilla* e *C. pallida*. As quatro espécies de troquilídeos são dependentes de áreas externas à região urbana para aí sobreviverem parte do ano (E. O. Willis com. pess.). Ainda, muitas das aves observadas correspondem a espécies comumente encontradas em sítios (Oniki e Willis 1986).

Pode-se concluir que praças grandes, com vegetação variada e pequena porcentagem de área construída, assim como parques com as mesmas características ou que ainda conservem parte da vegetação natural, são favoráveis para a manutenção de uma avifauna variada. Nesses locais a avifauna tem uma composição intermediária entre a encontrada em locais muito urbanizados ou com vegetação natural e também abriga espécies que já convivem com os homens ('espécies de sítios').

A vegetação heterogênea e a dimensão podem ser os principais motivos para que a Cidade das Crianças e o Parque Duque de Caxias apresentassem avifauna diversificada e com alto grau de semelhança. Gavareski (1976) assinala a importância de uma vegetação adequada para manter alta a diversidade de aves urbanas. Cumpre ressaltar que a Cidade das Crianças possui cinco

espécies exclusivas (*Picumnus cirratus*, *Thamnophilus caerulescens*, *Dysithamnus mentalis*, *Pyrocephalus rubinus* e *Thlypopsis sordida*) e o Parque Duque de Caxias apenas uma (*Platycichla flavipes*). As espécies exclusivas da Cidade das Crianças refletem a presença da vegetação original, mais densa e antiga que a do Parque Duque de Caxias. As praças Lauro Gomes e Antônio Fláquer têm uma composição de avifauna mista, com espécies tipicamente urbanas e 'espécies de sítios'. Não possuem espécies exclusivas. Apesar da lista do Terreno de Eucaliptos provavelmente ser incompleta, as espécies presentes e principalmente as espécies exclusivas (*Milvago chimachima*, *Guira guira*, *Athene cunicularia*, *Colaptes campestris*, *Xenops minutus*, *Muscivora tyrannus*, *Volatinia jacarina*, *Sporophila caerulescens* e *Ammodramus humeralis*) refletem a importância do campo com vegetação variada na composição da avifauna.

O maior número de temporários encontrado pode ser explicado pela presença de 36 espécies registradas como vagantes e 5 como migrantes por Willis (1979) em habitats florestados do Estado de São Paulo. Para Lancaster e Rees (1979) os migrantes parecem responder a características ambientais similares a seus ambientes de vida, quando passam por uma região urbanizada. Em praças e um cemitério muito urbanizados predominam espécies anuais (70%); os temporários (26%) representam menos de um terço do total das espécies (Matarazzo-Neuberger 1986).

A predominância do hábito alimentar insetívoro, seguido pelo onívoro também foi observada na cidade de Oxford (Beissinger e Osborne 1982). Lancaster e Rees (1979) observaram que, no ambiente urbano, aumento da cobertura vegetal corresponde a aumento dos insetívoros. Um aumento da cobertura vegetal também pode favorecer aves frugívoras e nectarívoras, pouco encontradas em locais mais urbanizados (Matarazzo-Neuberger 1986).

O ciclo anual de ocorrência obtido confere com o ciclo citado para as aves das florestas do Rio de Janeiro (Davis 1945). Nessas florestas o maior número de espécies registrado de agosto a janeiro está relacionado com o período reprodutivo e com o pico de frutificação, que ocorre de julho a setembro. O menor número de espécies registrado em abril, mês de transição, é devido ao fato dos residentes de verão já terem saído e os de inverno ainda não terem chegado. Além disso, na primavera e verão as aves são mais conspicuas, traindo-se pelo canto na atração de parceiros e defesa de territórios. Essa mesma distribuição anual foi obtida para um parque com seção de Mata Atlântica (Matarazzo-Neuberger 1990b). Dada a proximidade de grandes extensões de Mata Atlântica, os parques e praças estudados podem estar sob a influência desse mesmo regime.

A ocupação do espaço obtida para praças e parques estudados, bem como a dominância do padrão social solitário, também concordam com o resultado obtido no parque com seções de Mata Atlântica (Mata-

razzo-Neuberger 1990b), mas diferem do observado em praças e cemitérios urbanizados (Matarazzo-Neuberger 1986). A preferência pelo estrato arbóreo I pode ser uma distorção devido aos métodos empregados para a observação. Quando se caminha por uma trilha ou alameda é comum aves de outros estratos se refugiarem no arbóreo I. De qualquer forma, é significativa a baixa preferência pelo epigeu, considerado por Beissinger e Osborne (1982) como o estrato preferencial para a procura de alimentos entre aves urbanas.

Os parques e praças estudados possuem mais espécies temporárias, com pico na primavera e no verão, insetívoras ou onívoras, solitárias e que procuram preferencialmente o estrato arbóreo I. Essas características biológicas aproximam essa avifauna daquela de um parque florestado e distanciam-na de locais com alto grau de urbanização das mesmas cidades. Parques e praças com pouca área construída e vegetação semelhante ao ambiente original podem abrigar maior variedade de espécies de aves.

AGRADECIMENTOS

Sou grata à Profa. Dr. Liliانا Forneris pela orientação e leitura crítica do manuscrito; ao Dr. Werner C. A. Bokermann por informações prestadas no decorrer da pesquisa, leitura e sugestões ao manuscrito e ao Prof. Dr. Edwin O. Willis por leitura e diversas sugestões ao manuscrito. A autora foi bolsista da CAPES e do CNPq durante a realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Antas, P. T. Z. e R. B. Cavalcanti (1988) *Aves comuns do Planalto Central*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília.
- Beissinger, S. R. e D. R. Osborne (1982) Effects of urbanization on avian community organization. *Condor* 84:75-83.
- Carnevali, N. e S. E. Rigueira (1982) Estudo preliminar de distribuição de aves em cinco biótopos na área do campus da UFMG. *Lundiana* 2:89-102.
- Davis, D. E. (1945) The annual cycle of plants, mosquitoes, birds and mammals in two Brazilian forests. *Ecol. Monogr.* 15:245-295.
- Dickman, C. R. (1987) Habitat fragmentation and vertebrate species richness in an urban environment. *J. Appl. Ecol.* 24:337-51.
- Emlen, J. T. (1974) An urban bird community in Tucson, Arizona: derivation, structure, regulation. *Condor* 76: 184-97.
- Fundação IBGE (1972) *São Bernardo do Campo, São Paulo*. Rio de Janeiro: Serviço Gráfico da Fundação IBGE.
- Gavareski, C. A. (1976) Relation of park size and vegetation to urban bird populations in Seattle, Washington. *Condor* 78:375-82.
- Hempel, A. (1949) Estudo da alimentação natural de aves silvestres do Brasil. *Arquivos Inst. Biol.* 19:237-68.
- Lancaster, R. K. e W. E. Rees (1979) Bird communities and the structure of urban habitats. *Can. J. Zool.* 57:2358-68.
- Matarazzo-Neuberger, W. M. (1986) *Avifauna urbana de dois municípios da Grande São Paulo*. São Paulo: Dissertação de Mestrado da Universidade de São Paulo.
- (1990a) Lista das aves observadas na Cidade Universitária "Armando Salles de Oliveira", São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Biol.* 50(2):507-11.
- (1990b) Aves de uma seção de Mata Atlântica, Santo André, SP. *Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira*. Academia de Ciências do Estado de São Paulo, vol 1:385-394.
- Meyer de Schauensee, R. (1982) *A guide to the birds of South America*. Intercollegiate Press Inc.
- Mitchell, M. H. (1957) *Observations on birds of southeastern Brazil*. Toronto: University of Toronto Press.
- Oniki, Y. e E. O. Willis (1986) Diversidade de aves de verão nos habitats do estado de São Paulo. *Anais do X Simpósio Anual da ACIESP*. Academia de Ciências do Estado de São Paulo, vol 2:101-17.
- Rigueira, S. E., M. O. Paula e N. Carnevali (1982) Estudo da avifauna da Represa da Pampulha e de sua área de influência. *Lundiana* 2:103-16.
- Rusczyk, A., J. J. S. Rodrigues, T. M. T. Roberts, M. M. A. Bendati, R. S. del Pino, J. C. V. Marques e M. T. Q. Melo (1987) Distribution patterns of eight bird species in the urbanization gradient of Porto Alegre, Brazil. *Ciência e Cultura* 39(1):14-19.
- Sasvari, L. (1984) Bird abundance and species diversity in the parks and squares of Budapest. *Folia Zool.* 33(3): 249-62.
- Sick, H. (1985) *Ornitologia brasileira, uma introdução*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Voss, W. A. (1979a) Aves de Porto Alegre, RS. I. Aves observadas na área central da cidade. *Pesquisas* 31:1-7.
- (1979b) Aves observadas na área central da cidade de São Leopoldo, RS. *Pesquisas* 31:9-24.
- (1981) Aves de Porto Alegre, RS. III. Aves observadas no Jardim Botânico da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. *Acta Biol. Leopoldensia* 3:81-94.
- Voss, W. A. e M. Sander (1984) *Aves do Parque Farroupilha em Porto Alegre, RS*. Editor W. A. Voss, Porto Alegre e São Leopoldo.
- Willis, E. O. (1979) The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos Zool. S. Paulo* 33:1-25.
- Willis, E. O. e Y. Oniki (1981) Levantamento preliminar de aves em treze áreas do estado de São Paulo. *Rev. Bras. Biol.* 41(1):121-35.

Estrutura da comunidade de aves do "Campus Samambaia" da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil

Marcelo Pontes Monteiro^{1,2} e Divino Brandão¹

¹ Universidade Federal de Goiás, Instituto de Ciências Biológicas, Campus, Caixa Postal 131, 74001-970 Goiânia, GO, Brasil

Recebido em 7 de outubro de 1992; aceito em 15 de março de 1995

ABSTRACT. Community structure of the avifauna of the "Campus Samambaia" of the Federal University of Goiás, Goiânia, Brazil. The avifauna of the State of Goiás has been poorly studied from the ecological point of view, especially at the community level. The data are scarce and restricted to "cerrado" areas. No studies have been carried out in other vegetation formations of the State. The purpose of this paper is to investigate the composition, diversity and spatial and seasonal relations of the avifauna in the Campus Samambaia. The area of the campus was divided into eight sectors regarding the structural difference among their habitats. A systematic survey was carried out in all sectors, and daily and annual variation was recorded, using pre-established transects, when the number of individuals for each species was registered. By means of a Cluster Analysis, the eight sectors were classified on the basis of their avifaunistic similarities. Three groupings were thus formed: one consisting of the three forest reserves, one of more intensively occupied areas and one of the grasslands, the simplest from a structural point of view. These groups are combined at a second level according to a pattern which varies along the year both because of the population shift among the sectors and because of the seasonal appearance of various species. The indexes of diversity and equitability indicate that the sectors of highest environmental heterogeneity keep the greatest species richness, whereas the forest areas, despite their small size, keep a high equitability among their populations.

KEY WORDS: avifauna, community ecology, tropical semi-deciduous forest.

RESUMO. A avifauna do Estado de Goiás é muito pouco estudada do ponto de vista ecológico, principalmente ao nível de comunidades. Os poucos dados publicados são restritos a áreas de cerrado. Nas outras formações vegetais existentes no Estado, nenhum estudo ainda foi feito. O objetivo deste trabalho é investigar a composição, a diversidade e as relações espaciais e sazonais da avifauna do Campus Samambaia da Universidade Federal de Goiás. A área do campus foi dividida em oito setores, levando-se em conta principalmente as diferenças estruturais entre seus habitats. Em todos eles foi feito um levantamento sistemático da avifauna, registrando-se a variação diária e anual através de transecções pre-estabelecidas, quando era anotado o número de indivíduos de cada espécie observada. Através de uma Análise de Agrupamento, os oito setores foram classificados com base na similaridade avifaunística. Formaram-se três grupos: um constituído pelas três reservas de mata, outro pelas áreas mais intensamente ocupadas e outro pelos setores cobertos de gramíneas (uma pastagem e outra área semelhante), os mais simples do ponto de vista estrutural. O padrão pelo qual esses grupos se ligam num segundo nível varia ao longo do ano, em função tanto do deslocamento de populações entre os setores, quanto do aparecimento sazonal de várias espécies. Os índices de diversidade e equitabilidade mostram que os setores de maior heterogeneidade ambiental possuem maior riqueza de espécies e que as áreas de mata, apesar de seu tamanho reduzido, ainda mantêm uma equitabilidade bastante alta entre suas populações.

PALAVRAS-CHAVE: avifauna, ecologia de comunidades, floresta semi-caducifolia tropical.

A avifauna do Estado de Goiás é muito pouco conhecida do ponto de vista ecológico, principalmente ao nível de comunidades. No Distrito Federal, Negret (1983) estudou os aspectos de diversidade e abundância de aves nas várias formas de cerrado e na mata ciliar da Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em Brasília. Nas outras formações existentes nessa região, nenhum trabalho desse tipo ainda foi feito.

O objetivo deste trabalho foi estudar a composição, a diversidade e as relações espaciais e sazonais observadas na comunidade de aves do "Campus Samambaia" da Universidade Federal de Goiás.

ÁREA DE ESTUDO E MÉTODOS

O "Campus Samambaia" localiza-se ao norte de Goiânia, distando cerca de 8 km, em linha reta, do centro da cidade. Ocupa uma região originalmente coberta pela mata semi-caducifolia tropical, da qual ainda conserva alguns fragmentos, atualmente protegidos. Além dessas, o campus possui uma área coberta de pastagem, locais onde estão os edifícios com os estacionamentos arborizados, uma região cortada pelo córrego Samambaia, na qual se encontram uma represa e uma estação de piscicultura, e outras, formando um mosaico de áreas bastante diversificadas do ponto de vista ambiental e apresentando variados graus de alteração antrópica.

A área do campus foi dividida em oito setores, considerando-se o grau de alteração antrópica e a complexidade estrutural dos habitats, conforme se discrimina a seguir:

² Bolsista do CNPq.

Setor 1: com aproximadamente 60 ha, é representado por uma área coberta de pastagem, utilizada esporadicamente para alimentação de alguns animais da Escola de Veterinária. **Setor 2:** com aproximadamente 25 ha, compõe-se de três resíduos da mata original, com pequenos corredores de área desmatada entre eles. **Setor 3:** com aproximadamente 20 ha, é uma região onde se localiza grande concentração de prédios, as principais áreas de estacionamento arborizado e uma faixa periférica coberta de gramíneas e árvores esparsas. **Setor 4:** com aproximadamente 40 ha, possui uma parte coberta de gramíneas, parte de solo exposto e as construções do núcleo de Educação Física e do Colégio de Aplicação. **Setor 5:** com aproximadamente 35 ha, é uma reserva de mata preservada. **Setor 6:** com aproximadamente 50 ha, corresponde ao local das Escolas de Agronomia e Veterinária e possui, além dos prédios e estacionamentos, horta, pomar, uma área reflorestada com eucalipto e pequenas áreas cobertas de gramíneas. **Setor 7:** com aproximadamente 60 ha, encontram-se nessa área um pequeno córrego, onde foi construída uma represa, uma estação de piscicultura e pequenos resíduos da mata de galeria. O restante é coberto por vegetação secundária arbustiva. **Setor 8:** com aproximadamente 35 ha, corresponde a uma área de mata preservada. Essa mata atravessa os limites do campus e se estende por mais 15 ha, em uma propriedade particular, formando uma área contínua de 50 ha.

Em cada setor foi estabelecida uma transecção, incluindo tanto a sua parte central quanto a sua periferia. A observação foi feita percorrendo-se essa transecção e registrando-se todos os indivíduos encontrados. A identificação era feita tan-

to através de reconhecimento visual, com binóculo, quanto pelos padrões de vocalização. Algumas aves foram desenhadas para uma comparação posterior. Ao longo de um ano (dezembro de 1989 a novembro de 1990) foram realizados quatro períodos de observações, cada um com duração de três meses, correspondendo às estações em que as condições ambientais são diferentes, principalmente com relação à temperatura, umidade do ar, precipitação e ciclo de desenvolvimento das plantas (Rizzo *et al.* 1990, Departamento Nacional de Meteorologia 1992). Durante o período, cada um dos oito setores foi percorrido em cada um dos quatro blocos de horários em que o dia foi dividido: 6:00 h - 9:00 h, 9:00 h - 12:00 h, 12:00 h - 15:00 h e 15:00 h - 18:00 h. No total, foram feitas 192 horas de observação, divididas em 108 dias.

Os dados foram utilizados para a medida da similaridade entre os setores através do Coeficiente de Sørensen, descrito em Southwood (1974). A seguir os oito setores foram classificados com base na similaridade avifaunística, através de uma Análise de Agrupamento pela técnica UPGMA, descrita por Crisci e Armengol (1983). Esse processo foi executado tanto para o conjunto global dos dados do ano quanto para os de cada período em particular.

Foram calculados também os índices de diversidade pelo método de Shannon e Wiener e de equitabilidade pela relação H/H_{max} , ambos descritos em Krebs (1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 96 espécies, pertencentes a 34 famílias, listadas na tabela 1. Trinta e quatro espécies ocorreram com exclusividade em um setor apenas, sendo que o setor 7 foi o que apresentou o maior número de espécies exclusivas: 17. Apenas uma espécie foi registrada em todos os oito setores e sete espécies ocorreram em sete setores. Vinte e cinco espécies ocorreram com exclusividade em um período, sendo que o 4º e o 3º foram os que mais apresentaram espécies exclusivas, com nove e oito, respectivamente. Trinta e cinco espécies foram registradas em todos os quatro períodos.

O padrão de agrupamento entre os setores é mostrado na figura 1, que se refere ao conjunto total dos dados de um ano (1A) e aos de cada período (1B-E).

Na figura 1A pode-se observar que os oito setores formam três grupos distintos. O primeiro é constituído pelas duas áreas mais abertas (setores 1 e 4), ocupadas quase que exclusivamente por gramíneas e, portanto, mais simples do ponto de vista da estrutura.

O segundo grupo é integrado pelas três áreas mais intensamente utilizadas do campus (setores 3, 6 e 7). Num primeiro nível agrupam-se os setores 3 e 6, bastante semelhantes tanto do ponto de vista das modificações antrópicas quanto da complexidade estrutural: ambos são caracterizados pela presença de edificações, arborização planejada, áreas de estacionamento pavimentadas e a presença constante de grande número de pessoas. A esses dois junta-se o setor 7 que, embora guarde em relação a eles algumas diferenças importantes, apresenta também semelhanças, sendo um ambiente bastante diversificado do ponto de vista estrutural. Este setor também possui algumas construções, embora muito menores que as dos dois anteriores e também registra a presença de alguns funcionários (novamente, em número muito menor que o 3 ou o 6). É, contudo,

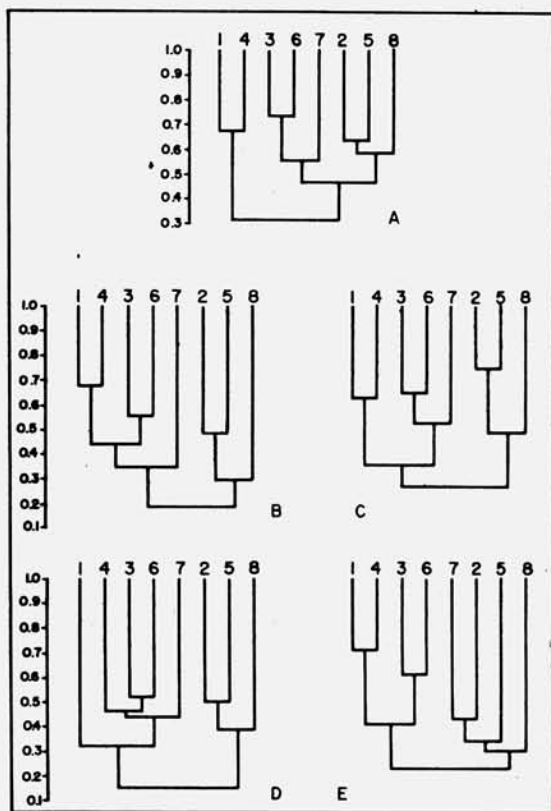


Figura 1. Padrão de agrupamento dos oito setores em função da similaridade avifaunística, tanto para os dados globais do ano (A) quanto para os de cada período (B - 1º período, C - 2º, D - 3º, E - 4º).

Tabela 1. Espécies de aves registradas no Campus Samambaia. Para cada espécie a primeira seqüência de números representa os setores e a segunda os períodos em que foram observadas. As identificações foram baseadas em Meyer de Schauensee (1970), Pinto (1978) e Sick (1985).

Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i> 7 / 3 ⁰ <i>Egretta thula</i> 7 / 2 ⁰ , 3 ⁰ <i>Butorides striatus</i> 7 / 1 ⁰ , 4 ⁰	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i> 1-7 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Tyrannus albogularis</i> 3, 6, 7 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Tyrannus savana</i> 1, 2, 3, 4, 7 / 1 ⁰ , 3 ⁰ , 4 ⁰ <i>Pitangus sulphuratus</i> 2-8 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Megarhynchus pitangua</i> 2-8 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Myiodynastes maculatus</i> 2, 3, 5, 6, 8 / 1 ⁰ , 3 ⁰ , 4 ⁰ <i>Xolmis cinerea</i> 1, 3, 4, 7 / 2 ⁰ , 3 ⁰ <i>Elaenia flavogaster</i> 4, 8 / 4 ⁰ <i>Fluvicola leucocephala</i> 7 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Todirostrum cinereum</i> 7, 8 / 2 ⁰ -4 ⁰ <i>Empidonomus aurantioatrocristatus</i> 3, 7 / 3 ⁰ , 4 ⁰
Threskiornithidae	<i>Theristicus caudatus</i> 1 / 3 ⁰ <i>Mesembrinibis cayennensis</i> 7 / 4 ⁰	Hirundinidae	<i>Phaeoprogne tapera</i> 3, 7 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Tachycineta albiventer</i> 7 / 1 ⁰ -3 ⁰ <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> 4, 7 / 2 ⁰ -4 ⁰
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i> 2, 6, 7 / 1 ⁰ -3 ⁰	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i> 2, 6, 7 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Thryothorus leucotis</i> 7, 8 / 2 ⁰ -4 ⁰
Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i> 1, 4 / 1 ⁰ -3 ⁰ <i>Ictinia plumbea</i> 2 / 3 ⁰ , 4 ⁰ <i>Buteo magnirostris</i> 7 / 2 ⁰ <i>Heterospizias meridionalis</i> 1 / 3 ⁰	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i> 1, 3, 7 / 1 ⁰ , 2 ⁰ , 4 ⁰ <i>Donacobius atricapillus</i> 7 / 1 ⁰ -3 ⁰
Falconidae	<i>Milvago chimachima</i> 6 / 3 ⁰ , 4 ⁰ <i>Polyborus plancus</i> 1, 3 / 3 ⁰ <i>Falco sparverius</i> 1, 3, 4, 6 / 1 ⁰ -4 ⁰	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i> 2, 3, 5, 6, 8 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Turdus amaurochalinus</i> 2, 5, 6, 7, 8 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Turdus rufiventris</i> 7 / 2 ⁰
Rallidae	<i>Aramides cajanea</i> 2 / 1 ⁰	Sylviidae	<i>Poliptila dumicola</i> 2, 3, 5, 6, 7, 8 / 1 ⁰ -4 ⁰
Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i> 7 / 1 ⁰ -4 ⁰	Motacillidae	<i>Anthus lutescens</i> 1, 4 / 1 ⁰ -4 ⁰
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i> 1, 3, 4, 6, 7 / 1 ⁰ -4 ⁰	Vireonidae	<i>Cychlaris gujanensis</i> 2, 5, 7, 8 / 1 ⁰ -4 ⁰
Columbidae	<i>Columba livia</i> 1 / 3 ⁰ <i>Columba picazuro</i> 1, 2, 4, 6, 7, 8 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Columbina talpacoti</i> 1-7 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Scardafella squammata</i> 1-8 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Claravis pretiosa</i> 5 / 4 ⁰	Parulidae	<i>Basileuterus flaveolus</i> 5, 8 / 1 ⁰ , 3 ⁰ , 4 ⁰ <i>Coereba flaveola</i> 7 / 2 ⁰ , 4 ⁰ <i>Conirostrum speciosum</i> 2, 3 / 3 ⁰ , 4 ⁰
Psittacidae	<i>Aratinga leucophthalmus</i> 2, 3, 6 / 1 ⁰ , 3 ⁰ , 4 ⁰ <i>Aratinga auricapilla</i> 2, 4 / 2⁰, 4⁰ <i>Brotogeris chiriri</i> 3, 6, 7 / 3 ⁰ , 4 ⁰ <i>Forpus xanthopterygius</i> 3, 7 / 3 ⁰ , 4 ⁰	Icteridae	<i>Icterus cayanensis</i> 2, 3 / 2 ⁰ , 4 ⁰ <i>Cacicus cela</i> 7 / 4 ⁰ <i>Gnorimopsar chopi</i> 1, 6, 7 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Psarocolius decumanus</i> 6 / 2 ⁰ <i>Molothrus bonariensis</i> 3, 7 / 4 ⁰ <i>Leistes militaris</i> 1 / 2 ⁰
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i> 2,3,6,7,8 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Piaya minuta</i> 7 / 2 ⁰ <i>Tapera naevia</i> 8 / 3 ⁰ <i>Crotophaga ani</i> 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Guira guira</i> 1, 3, 4, 6 / 1 ⁰ -4 ⁰	Tersinidae	<i>Tersina viridis</i> 2, 5, 7, 8 / 2 ⁰ -4 ⁰
Strigidae	<i>Speotyto cunicularia</i> 1, 3, 4, 6, 7 / 1 ⁰ -4 ⁰	Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i> 2, 3, 5, 6, 7, 8 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Thraupis palmarum</i> 6 / 1 ⁰ , 3 ⁰ <i>Ramphocelus carbo</i> 7 / 4 ⁰ <i>Nemosia pileata</i> 2-8 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Hemithraupis guira</i> 2, 3, 5 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Eucometis penicillata</i> 2 / 2 ⁰ -4 ⁰ <i>Euphonia chlorotica</i> 8 / 3 ⁰ <i>Tangara cayana</i> 3, 5, 6, 7, 8 / 2 ⁰ -4 ⁰ <i>Tachyphonus rufus</i> 7 / 3 ⁰ <i>Dacnis cayana</i> 2, 7 / 4 ⁰
Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i> 3, 6, 8 / 1 ⁰ , 2 ⁰ , 4 ⁰ <i>Anthracothorax nigricollis</i> 3, 6, 7, 8 / 1 ⁰ , 2 ⁰ , 4 ⁰	Fringillidae	<i>Saltator similis</i> 2, 5 / 3 ⁰ , 4 ⁰ <i>Volatinia jacarina</i> 1-7 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Myospiza humeralis</i> 1, 4 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Sporophila nigricollis</i> 6, 7 / 1 ⁰ <i>Sicalis flaveola</i> 4 / 4 ⁰ <i>Zonotrichia capensis</i> 6 / 4 ⁰
Trogonidae	<i>Trogon surrucura</i> 5 / 3 ⁰ , 4 ⁰	Ploceidae	<i>Passer domesticus</i> 3, 6, 7 / 1 ⁰ -4 ⁰
Momotidae	<i>Momotus momota</i> 2, 3, 5, 6, 8 / 1 ⁰ -4 ⁰		
Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i> 7, 8 / 1 ⁰ -4 ⁰		
Bucconidae	<i>Nystalus chacuru</i> 7 / 2 ⁰ , 3 ⁰ <i>Monasa nigrifrons</i> 2, 3, 5, 6, 7, 8 / 1 ⁰ -4 ⁰		
Picidae	<i>Colaptes campestris</i> 1, 2, 3, 4, 6, 7 / 1 ⁰ -4 ⁰ <i>Chrysoptilus melanochloros</i> 2, 3, 5, 6, 7 / 1 ⁰ , 2 ⁰ , 4 ⁰ <i>Piculus chrysochlorus</i> 7 / 1 ⁰ <i>Leuconerpes candidus</i> 4 / 3 ⁰ , 4 ⁰ <i>Picumnus minutissimus</i> 2, 5, 7, 8 / 1 ⁰ , 3 ⁰ , 4 ⁰		
Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i> 2, 3, 4, 6, 7 / 1 ⁰ -4 ⁰		
Formicariidae	<i>Thamnophilus doliatus</i> 6-8 / 1 ⁰ -4 ⁰		

uma área que possui vegetação natural, representada tanto por um escrube secundário quanto por resíduos de uma mata de galeria, e é a única que possui um corpo d'água permanente e de proporções relativamente grandes. O setor 7 é, assim, o que parece ter a maior heterogeneidade ambiental.

Um terceiro grupo é formado pelas três áreas de mata (setores 2, 5 e 8) que, embora sejam de tamanhos diferentes, são muito semelhantes nos aspectos fisionômico estrutural e florístico; são matas de três ou quatro estratos, e cobertura próxima a 100%, formando ambientes de média umidade. O grupo 3/6/7 junta-se, num nível mais abaixo, ao 2/5/8, isolando o grupo 1/4, com o qual mantém uma similaridade de apenas 0,31. Com efeito, do ponto de vista da complexidade dos habitats, os setores 1 e 4 são bastante distintos de todos os demais, por apresentarem uma cobertura muito simples, com um único estrato de vegetação e praticamente sem variação no sentido horizontal.

Ao longo do ano esse padrão de agrupamento existiu, contudo, algumas variações importantes, que são relacionadas e discutidas a seguir.

1. Um notável afastamento do setor 1 no terceiro período (figura 1D). Tanto no padrão global, discutido acima, quanto nos outros períodos, a primeira ligação do setor 1 é com o 4, e sempre em um nível alto de similaridade. Nesse período, contudo, ele se mantém bastante isolado dos outros setores, apresentando sua maior similaridade (de apenas 0,31) com o grupo que já havia reunido os setores 4, 3, 6 e 7. As principais ocorrências que levaram a essa modificação no padrão de agrupamento foram as seguintes:

a) Presença, no setor 1, de dois gaviões, *Polyborus plancus* e *Heterospizias meridionalis*. Essas duas espécies estiveram ausentes tanto do setor 1 quanto do 4 em todos os demais períodos. Uma queimada ocorrida no setor 1, nessa época, com a conseqüente possibilidade de encontrar animais mortos, deve ter sido o fator que os atraiu para essa área.

b) Ausência, do setor 1, de duas rolinhas, *Columbina talpacoti* e *Scardafella squammata*, e também do tiziu, *Volatinia jacarina*. Essas três espécies estiveram presentes tanto neste setor quanto no 4 em todos os demais períodos. É provável que a ocorrência do fogo também as tenha afastado da área, pela supressão de seus estoques alimentares.

c) Presença, no setor 1, de *Columba livia* e *Theristicus caudatus*, ausentes em todos os demais períodos, em qualquer dos setores. É necessário ressaltar que *C. livia* não é uma espécie de pastagem, de modo que sua ocorrência deve ser tida como acidental.

2. Diminuição geral da semelhança entre os grupos no terceiro período (figura 1D). Nesse período, o maior coeficiente de similaridade (entre os setores 3 e 6) é de 0,52, um valor que, tanto no caso do padrão global quanto no de qualquer outro período, caracteriza, normalmente, ligações de segundo nível. Além disso, a última ligação entre os grupos se faz ao nível de

similaridade de 0,15, um valor que não é alcançado em nenhum outro período. Para as três áreas de mata (setores 2, 5 e 8) a separação continua e até se aprofunda no quarto período (figura 1E), quando a similaridade entre elas alcança seus valores mais baixos, chegando, por exemplo, a 0,3 a ligação entre o setor 8 e os demais. Dois fenômenos parecem responder por esses afastamentos:

a) O aparecimento, nesses dois últimos períodos, de 19 espécies que não foram observadas nos dois primeiros. Dessas, sete ocorreram exclusivamente no terceiro período (*Ardea cocoi*, *Theristicus caudatus*, *Heterospizias meridionalis*, *Polyborus plancus*, *Columba livia*, *Euphonia chlorotica* e *Tachyphonus rufus*), outras sete apenas no quarto (*Mesembrinibis cayennensis*, *Claravis pretiosa*, *Elaenia flavogaster*, *Dacnis cayana*, *Cacicus cela*, *Molothrus bonariensis* e *Zonotrichia capensis*) e cinco apareceram em ambos (*Milvago chimachima*, *Brotogeris chiriri*, *Forpus xanthopterygius*, *Trogon surrucura* e *Saltator similis*). Tendo em vista que a ocorrência dessas espécies se distribuiu entre os diversos setores, o fato provocou uma redução da similaridade avifaunística entre eles. As causas do aparecimento dessas espécies não puderam ser muito bem explicadas. Os dois gaviões do setor 1, citados anteriormente, poderiam estar à procura de alimento. Outras podem ser aves migratórias, como *T. surrucura*. Sick (1985) afirma que as espécies do gênero *Dacnis* têm o hábito de realizar migrações locais após a procriação.

b) Deslocamentos internos de algumas populações. Durante o 3º e 4º períodos, algumas populações deixaram de ser observadas nos setores onde normalmente apareciam, para serem registradas em outros setores. Tais deslocamentos ocorreram principalmente em direção às três áreas de mata, que chegaram a apresentar, nessa época, um leve aumento na quantidade de espécies presentes. Com efeito, do conjunto de espécies registradas em cada período, os setores 2, 5 e 8, juntos, contiveram 23% nos dois primeiros períodos e 25,5% nos 3º e 4º. Alguns exemplos mais expressivos são *Colaptes campestris*, normalmente presente nos setores 1, 3, 4, 6 e 7, mas que, no 4º período teve o maior número de registros no setor 2; *Crotophaga ani*, *Anthrocothorax nigricollis* e *Eupetomena macroura*, que, ainda no mesmo período, apareceram pela primeira vez no setor 8; ou *Thamnophilus doliatus* que, no 3º período, apareceu também no setor 8. Nenhuma dessas espécies foi observada em qualquer das áreas de mata nos outros períodos, e isso pode indicar que tais áreas serviram como locais de refúgio para algumas populações durante certos períodos do ano. Negret (1983) observou, no Distrito Federal, movimentos semelhantes de populações (inclusive de algumas dessas mesmas espécies) que, no inverno, têm a tendência de abandonar as áreas mais abertas e procurar cerradões e matas. É possível que nessa época as fortes variações climáticas que ocorrem nas áreas abertas sejam limitantes para muitas populações que, dessa forma, procuram as matas, onde mecanismos mais eficientes conseguem

manter condições menos variáveis, principalmente de temperatura e umidade (Cassetti 1983).

3. Afastamento do setor 7 em relação ao 3 e ao 6, e sua união ao agrupamento 2/5/8, no 4º período (figura 1E). Os principais eventos que contribuíram para essas alterações foram os seguintes:

a) Presença, no setor 7, de dois icterídeos, *Cacicus cela* e *Molothrus bonariensis*. Essas são duas das espécies que ocorreram com exclusividade no 4º período. Ambas foram observadas no setor 7 mas não no 6, o que contribuiu para reduzir a similaridade entre eles.

b) Presença, tanto no setor 7 quanto no 2 (o que não ocorreu nos outros períodos), de *Chrysoptilus melanochloros*, *Tyrannus savana*, *Turdus amaurochalinus* e *Dacnis cayana*. Esta última também é de ocorrência exclusiva no 4º período. Foi registrada ainda a presença de *Furnarius rufus* nos setores 2 e 7 mas é provável que isso tenha sido um fenômeno casual, já que esta não é uma ave que ocorra normalmente em mata.

4. Inversão no comportamento associativo do grupo 3/6/7, quando se comparam os dados globais com os de cada período. Conforme foi discutido anteriormente, o padrão global de agrupamento dos setores (figura 1A) indica que, uma vez formado, o grupo 3/6/7 se liga ao grupo 2/5/8, isolando o grupo 1/4. Se se observam, contudo, os dendrogramas de cada período (figura 1B-E), pode-se notar que, ressalvado o aspecto discutido no item anterior, relativo ao setor 7, em todos eles a ligação do grupo 3/6/7 é feita com o grupo 1/4, isolando o 2/5/8. Um fato que poderia explicar essa modificação seria a existência de deslocamentos populacionais entre os grupos 3/6/7 e 2/5/8 ao longo do ano, de tal forma que algumas populações estivessem presentes em setores pertencentes ao primeiro em um período, sendo que em outro fossem observadas em setores pertencentes ao último grupo. Ao se compilarem os dados globais do ano, todas essas populações estariam presentes em setores dos dois grupos, provocando a aproximação deles na análise feita. No entanto, para que essas migrações estacionais pudessem levar ao efeito descrito acima, seria necessário que a ocorrência delas fosse mais frequente entre esses dois grupos do que entre o 3/6/7 e o 1/4. Os dados mostraram que, do total de espécies que, no global, ocorrem tanto no grupo 3/6/7 quanto no 2/5/8, apenas 38%, em média, o fazem, também, nos períodos individuais. Quando a relação é feita entre o 3/6/7 e o 1/4, essa porcentagem sobe para 50%. Essa diferença sugere que os deslocamentos periódicos são mais frequentes entre habitats com estruturas mais semelhantes, mesmo em graus bastante diferentes de modificações provocadas pelo homem. Os setores 3 e 6, por exemplo, foram completamente alterados em relação ao seu ambiente original, mas constituem habitats bem diversificados e, nesse aspecto, estão mais próximos das áreas de mata que das de pastagem. Nestas, todas as modificações que ocorreram foram no sentido da redução da complexidade ambiental.

A tabela 2 mostra os índices de diversidade e equitabilidade nos oito setores, tanto para os dados globais do ano quanto para cada período em particular.

A diversidade foi sempre maior no setor 7, em função, principalmente, do componente "riqueza". Esse setor foi o que apresentou o maior número de espécies; das 96 que foram observadas, 60 ocorreram nele. Ele foi também o que apresentou o maior número de espécies exclusivas. Todos esses dados concordam com o fato de ser ele um setor de alta heterogeneidade ambiental e o único que possui oferta abundante de água, através do córrego e, principalmente, da represa. Ainda em relação ao setor 7, há um outro aspecto a ser considerado: no 3º período, que coincide com a época mais seca do ano, ele é procurado por um número maior de indivíduos das populações mais generalistas (entendidas como aquelas que ocorreram em pelo menos sete setores). Do número total de indivíduos observados dessas espécies, o setor 7 contou com 27% no primeiro período, 34% no segundo, 49% no terceiro e 27% no quarto, ou seja, nos meses mais secos aumentou para quase 50% o número desses indivíduos que, em qualquer momento, buscaram refúgio naquela área. Desse ponto de vista é possível afirmar que a existência do setor 7, com as características que ele possui, é fundamental para a manutenção da estabilidade temporal das populações de aves generalistas no campus.

Nos três setores de mata os índices de diversidade alcançaram valores intermediários, mas nesse caso o item riqueza foi baixo. É provável que as populações mais especialistas da mata tenham sofrido os efeitos da fragmentação e redução de suas áreas, e muitas tenham se extinguido. É possível, também, que problemas de

Tabela 2. Índices de diversidade (valor de cima) e equitabilidade (valor de baixo) para a avifauna de cada setor, tanto para os dados globais do ano quanto para os de cada período em particular.

Período	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
1º	2,01 0,81	2,17 0,73	2,37 0,77	1,40 0,53	1,93 0,81	2,36 0,72	2,60 0,78	1,69 0,81
2º	1,73 0,69	2,35 0,85	2,63 0,84	1,86 0,71	1,95 0,81	2,50 0,79	2,88 0,80	2,09 0,87
3º	2,04 0,82	2,76 0,85	2,67 0,86	2,29 0,81	2,37 0,90	2,67 0,82	2,96 0,83	2,55 0,96
4º	2,05 0,89	2,71 0,85	2,58 0,80	1,99 0,69	2,53 0,94	2,49 0,78	3,25 0,90	2,48 0,92
Ano	2,41 0,77	2,79 0,78	2,89 0,78	1,91 0,60	2,70 0,85	2,88 0,78	3,14 0,76	2,99 0,90

amostragem (a observação visual é muito mais difícil no interior da mata e não se dispunha de equipamento apropriado para a gravação das vocalizações) tenham contribuído para o registro de um número menor de espécies, embora os cuidados na observação tenham sido grandes. O que é importante observar, contudo, no caso desses três setores, é que a contribuição maior para aqueles índices veio do item equitabilidade. É extraordinário como, mesmo tendo tamanhos bastante reduzidos, as áreas de mata ainda conservem uma equitabilidade tão grande entre suas populações. Apenas o setor 2 que, além de ser o menor dos três ainda não é totalmente contínuo, exhibe, para os dados globais (última linha da tabela 2), valores de equitabilidade comparáveis aos dos setores 3 e 6 (embora maiores que os dos setores 1, 4 e 7). Para os setores 5 e 8 a equitabilidade alcança os valores mais altos e, aparentemente, existe uma relação direta entre esse parâmetro e o tamanho da área, já que ele cresce do setor 2 para o setor 8.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à bióloga Sônia Maria N. Moreira pelo auxílio nas identificações e pelas valiosas sugestões e a Ricardo Fernandes de Souza pela confecção das ilustrações.

REFERÊNCIAS

- Cassetti, V. (1983) *Estudo dos efeitos morfodinâmicos pluviais no planalto de Goiânia*. Tese não publicada de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo.
- Crisci, J. V. e M. F. L. Armengol (1983) *Introducción a la teoría y práctica de la Taxonomía Numérica*. Washington, D.C.: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos.
- Departamento Nacional de Meteorologia (1992) *Normas Climatológicas 1961-1990*. Brasília - DF.
- Krebs, C. J. (1989) *Ecological Methodology*. New York: Harper-Collins Publ.
- Meyer de Schauensee, R. (1970) *A guide to the birds of South America*. Wynnewood, Pennsylvania: Livingston Publ.
- Negret, A. J. (1983) *Diversidade e abundância da avifauna na Reserva Ecológica do IBGE*. Tese não publicada de Mestrado. Brasília: Universidade de Brasília.
- Pinto, O. M. de O. (1978) *Novo catálogo das aves brasileiras*. São Paulo: Editora Gráfica Revista dos Tribunais.
- Rizzo, J. A., A. L. Vannucci e M. H. Rezende (1990) Produção de manta em uma área de floresta em Goiás. *Anais do XXXV Congresso Nacional de Botânica*. Brasília: IBAMA.
- Sick, A. (1985) *Ornitologia brasileira: uma introdução*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Southwood, T. R. E. (1974) *Ecological methods with particular reference to the study of insect populations*. London: Chapman & Hall.

Spatial distribution and food utilization among tanagers in southeastern Brazil (Passeriformes: Emberizidae)

Marcos Rodrigues*

Departamento de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas, CP 6109, 13081-970 Campinas, SP, Brasil

Recebido em 2 de março de 1993; aceito em 5 de março de 1995

RESUMO. Distribuição espacial e alimentação de traupíneos no sudeste do Brasil (Passeriformes: Emberizidae). Foram estimadas a sobreposição de nicho alimentar e espacial entre treze espécies de traupíneos da Mata Atlântica na Fazenda Intervalles, Estado de São Paulo. Durante um ano de observações, tal sobreposição foi baseada em três parâmetros principais: substrato no qual as presas eram capturadas, estrato da vegetação e o tipo de alimento (artrópodes ou frutos). Todas as espécies apresentaram uma dieta mista de frutos e artrópodes, sendo o néctar um elemento também importante. Houve alta sobreposição ecológica em relação ao substrato no qual as presas eram capturadas e ao estrato da vegetação em que as aves forrageavam. Entretanto, houve pouca sobreposição em relação às espécies de frutos utilizadas. A dieta frugívora foi o fator mais importante para redução da competição entre as espécies.

PALAVRAS-CHAVE: aves, comportamento alimentar, Mata Atlântica, sudeste brasileiro, sobreposição de nicho, Thraupinae.

ABSTRACT. The food utilization and the degree of food overlap of 13 species of tanagers (Emberizidae, Thraupinae) was estimated based on its feeding behavior. The observations were done over one year and estimated niche overlap was based on three main axes: substrate of prey capture, vertical feeding zones, and food type (arthropods and fruits). Nearly all species had a mixed diet of insects and fruits; nectar was also an important food source for some species. Overlap among tanagers was high for both foraging substrate and vertical foraging height, but was relatively low for fruit species included in the diet. Overall niche overlap was low for all species. Fruit diet was the most important axis in reducing overlap among species.

KEY WORDS: Atlantic Forest, birds, feeding behavior, niche overlap, Southeastern Brazil, tanagers.

Studies of resource utilization by birds form the basic issues of the theory of community ecology since the classical work of MacArthur (1958) (see Cody and Diamond 1975, Wiens 1989).

The objective of this paper is to quantify resource utilization poorly known group of Neotropical birds, the tanagers. Tanagers form a guild of forest birds that typically feed on foliage insects and small fruits. These birds make up an heterogeneous subfamily (Thraupinae) in the Emberizidae. Although they are common and conspicuous birds, few studies have dealt with resource utilization and niche overlap values obtained from several dimensions (resources axes) (see Snow and Snow 1971 and references in Isler and Isler 1987).

STUDY SITE AND METHODS

The Fazenda Intervalles is a reserve of 38,000 ha near the city of Capão Bonito (24°11'S, 48°32'W) in southern São Paulo State, Brazil. The altitudinal range is from 60 m to 1100 m a.s.l. Observations on tanagers feeding were made in patchy

forest from about 800 to 900 m. Annual mean rainfall is nearly 1800 mm. The area is covered by primary and secondary growth evergreen cloud forest (see Willis 1989). Bird-dispersed fruits of shrubs and trees located along edges and forest are available throughout the year (Alvares and Rodrigues 1991), with a peak of fruit diversity from December to February (pers. obs.).

According to Isler and Isler (1987), 33 species of tanagers may occur in the study area. In this paper I gathered data for the 13 most common forest tanagers.

During 13 months (January 1989 through January 1990), I recorded the feeding behavior of tanagers while walking on roadsides and paths in the forest. For each individual bird encountered that exhibit that feeding behavior, I recorded height at which it foraged, relative vegetation layer (low-story, middle-story, canopy) and the substrate of prey capture (branches, leaves, epiphytes, moss, ground, air, army-ants), or fruit and flower species as well. I recorded only the first foraging move per individual encountered in order do avoid bias (see references in Morrison *et al.* 1990).

Niche overlap in each dimension (substrate of prey capture, vertical occupation and food type) was calculated by the Morisita-Horn index (Horn 1966, see Krebs 1989 for review):

$$\alpha = 2 \cdot \sum p_{ij} p_{ik} / [\sum p_{ij}^2 + \sum p_{ik}^2]$$

where P_{ij} and P_{ik} are the proportions of resource i of the total resource used by any two species.

* Present address: Edward Grey Institute, Department of Zoology, South Parks Road, Oxford, OX1 3PS, UK.

Overall niche overlap was calculated by:

$$P_{xi} P_{yi} (\sum h_{xij} \cdot h_{yij} \sum s_{xij} \cdot s_{yij}) + P_{xf} P_{yf} (\sum h_{xfj} \cdot h_{yfj} \sum F_{xfj} \cdot F_{yfj}) + P_{xn} P_{yn} (\sum h_{xnj} \cdot h_{ynj} \sum F_{xnj} \cdot F_{ynj}) = \alpha$$

Where P is the proportion of observations of species x or y using resource i (insects, f (fruits) or n (nectar)); h is the proportion of observations of species x or y while using resource i, f or n in height class j; s is the proportion of observations of species x or y while foraging for insects on substrate class j, F is the proportion of observation of species x or y while foraging on flowers (n) or fruits (f). This equation includes height of flower type. As I did not measure this variable, I prefer to treat it as equal to 1 for all species. This results in an overestimation of diet overlap, but gives better results than excluding nectar feeding entirely. This procedure more accurately estimates values of multidimensional overlap than the sole use of "summation alpha" or "product alpha" (see May 1975).

RESULTS AND DISCUSSION

Niche overlap was calculated between 13 tanager species based on three axes: substrate of prey capture (table 2 derived from table 1), vertical occupation (table 4 and 5 derived from table 3), and food type (table 7 derived from table 6).

Substrate of prey capture. The range of alpha (α) values for this parameter was 0.16 (*Trichothraupis melanops* x *Tangara seledon*) to 0.99 (*Cissopis leveriana* x *Dacnis cayana*). The mean value was 0.71.

Trichothraupis melanops was the most distinct species with overlap values below 0.5 in 11 out of 12 comparisons; this species was the only that regularly foraged at army-ant swarms.

The matrix in table 2 shows three groups: those using leaves as the principal substrate (*Cissopis leveriana*, *Dacnis cayana*, *Tachyphonus coronatus*, *Thraupis cyanoptera*, *Stephanophorus diadematus*, *Hemithraupis ruficapilla*, *Orthogonys chloricterus*), branch users (*Thraupis ornata*, *Tangara cyanocephala*, *Thraupis sayaca* and *Tangara seledon*) and one aerial forager (*Trichothraupis melanops*).

Overlap was low within congeners with two exceptions. Within the genus *Thraupis*, *T. sayaca* and *T. ornata* had high α values (0.89). However, these two species occupy different habitats (orchards and human settlements x forest edge, respectively; pers. obs.). The other exception is within the genus *Tangara* (*T. cyanocephala* x *T. desmaresti*, $\alpha=0.92$). Snow and Snow (1971) found that *Tangara* species of Trinidad are segregated by branch diameter. I found at Intervales that *T. seledon* prefers thicker branches than the other two congeners due to his non acrobatic behavior.

Trichothraupis melanops is a generalist species in relation to substrata of prey capture since it used all of them with exception of mosses and epiphytes (table 2).

Vertical occupation. The results show that some tanagers occupy different vertical forest zones according to food type (figure 1). Some species forage prima-

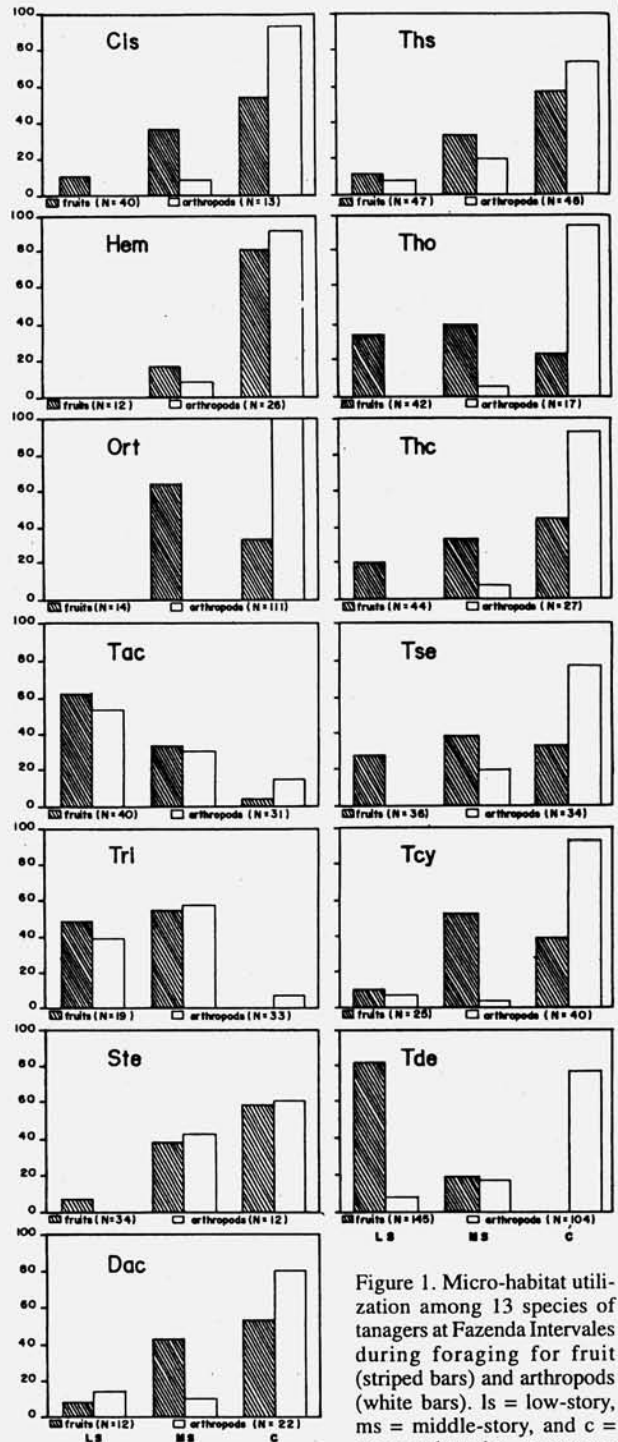


Figure 1. Micro-habitat utilization among 13 species of tanagers at Fazenda Intervales during foraging for fruit (striped bars) and arthropods (white bars). ls = low-story, ms = middle-story, and c = canopy (species names are listed in table 2).

rily for insects in the canopy and come down to the understory to search for fruits. This pattern is expected since in neotropical forests most of the understory trees and shrubs are bird-dispersed as opposed to canopy species (Stiles 1985).

Table 1. Arthropod foraging frequencies in seven substrates used by 13 tanagers of Fazenda Interales (number in parentheses shows percentages).

Species	n	leaves	branches	moss	epiphytes	ground	army-ants	air
<i>Cissops leveriana</i>	13	9 (96)	4 (31)	—	—	—	—	—
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	26	25 (96.1)	1 (3.9)	—	—	—	—	—
<i>Orthogonys chloricterus</i>	111	75 (67.6)	13 (11.7)	—	23 (20.7)	—	—	—
<i>Tachyphonus coronatus</i>	31	20 (64.5)	6 (19.4)	1 (3.2)	—	4 (12.9)	—	—
<i>Trichothraupis melanops</i>	33	7 (21.2)	2 (6.1)	—	—	2 (6.1)	9 (27.2)	13 (39.4)
<i>Thraupis sayaca</i>	48	11 (22.9)	22 (45.8)	8 (16.7)	2 (4.2)	—	—	5 (10.4)
<i>Thraupis ornata</i>	17	4 (23.5)	11 (64.7)	2 (11.8)	—	—	—	—
<i>Thraupis cyanoptera</i>	27	15 (55.6)	6 (22.2)	2 (7.4)	2 (7.4)	—	—	2 (7.4)
<i>Stephanophorus diadematus</i>	12	6 (50)	3 (25)	1 (8.3)	—	—	—	2 (16.7)
<i>Tangara seledon</i>	34	4 (11.8)	17 (50)	12 (35.3)	1 (2.9)	—	—	—
<i>Tangara cyanocephala</i>	40	16 (40)	22 (55)	—	2 (5)	—	—	—
<i>Tangara desmaresti</i>	104	60 (57.7)	38 (36.5)	6 (5.8)	—	—	—	—
<i>Dacnis cayana</i>	22	16 (72.7)	5 (22.7)	—	—	—	—	—
Total	518	268 (51.7)	150 (29)	32 (6.2)	31 (6)	6 (1.2)	9 (1.7)	22 (4.2)

Table 2. Matrix of niche overlap values related to substrate of prey capture (species names are: Hem= *Hemithraupis ruficapilla*, Cis= *Cissops leveriana*, Ort= *Orthogonys chloricterus*, Tac= *Tachyphonus coronatus*, Tri= *Trichothraupis melanops*, Ths= *Thraupis sayaca*, Tho= *Thraupis ornata*, Thc= *Thraupis cyanoptera*, Ste= *Stephanophorus diadematus*, Tse= *Tangara seledon*, Tcy= *Tangara cyanocephala*, Tde= *Tangara desmaresti*, and Dac= *Dacnis cayana*).

	Cis	Ort	Tac	Tri	Ths	Tho	Thc	Ste	Tse	Tcy	Tde	Dac
Hem	.90	.91	.90	.34	.39	.35	.83	.77	.20	.58	.82	.94
Cis		.93	.97	.39	.68	.68	.95	.92	.49	.86	.98	.99
Ort			.93	.38	.53	.47	.94	.85	.32	.70	.88	.96
Tac				.21	.62	.85	.95	.91	.43	.78	.94	.97
Tri					.40	.23	.49	.60	.16	.32	.38	.39
Ths						.89	.74	.80	.91	.90	.80	.62
Tho							.66	.69	.90	.94	.74	.59
Thc								.97	.54	.83	.96	.96
Ste									.58	.83	.94	.90
Tse										.76	.63	.41
Tcy											.92	.80
Tde												.96
Dac												

The α values in vertical occupation (table 4 and 5) are high due to the few strata divisions (only three classes), and this overinflates the data in one or another resource class. In fact, only two species are typical of the understory (*Trichothraupis melanops* and *Tachyphonus coronatus*).

The data show that vertical occupation is not a good parameter to define isolation in species of tanagers with the above exceptions. This was also found by Snow and Snow (1971).

Feeding behavior and micro-habitat selection. Feeding behavior is an important parameter in which bird species may decrease overlap and partition resource (Cody 1974). Although it has not been quantified here, some general statements can be made.

When foraging for arthropods on leaf surfaces, *Cissops leveriana*, *Stephanophorus diadematus* and *Trichothraupis melanops* capture their preys more slowly through the vegetation. Prey items taken by these species are most likely stationary ones (relatively cryptic insects). *Cissops leveriana*, however, may forage in groups and this may increase the vulnerability of cryptic prey (Powell 1985). *Trichothraupis melanops* follows mixed flocks of birds, monkeys and army-ants, and there is evidence that it benefits from insects frightened away. The other foliage gleaners (*Hemithraupis ruficapilla*, *Orthogonys chloricterus*, *Tangara cyanocephala*, *T. desmaresti*, and *Dacnis cayana*) forage with fast movements. This behavior allows individuals to find new feeding patches quickly, which facilitates the capture of exposed rather than cryptic prey.

Table 6. Fruit feeding bout of tanagers at Fazenda Intervals. Bird species names are listed in table 2.

Bird species	Plants *										
	7	8	12	14	15	19	20	22	26	27	28
Hem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
Cis	0	2	0	2	0	1	0	0	0	0	0
Ort	0	0	0	0	0	1	0	0	8	0	0
Tac	1	0	0	7	0	4	0	0	0	0	1
Tri	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Ths	0	0	0	0	0	6	6	1	0	5	0
Tho	1	1	0	1	0	6	3	0	0	0	3
Thc	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	9
Ste	1	0	0	0	0	24	0	2	0	2	0
Tse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tcy	1	1	0	1	0	10	0	0	0	0	9
Tde	3	10	59	1	0	1	0	0	0	0	0
Dac	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* 7= *Leandra barbinervis*, 8= *L. levigata*, 12= *L. sp. 1*, 14= *Miconia rigidiuscula*, 15= *Cabralea cangerana*, 19= *Rapanea ferruginea*, 20= *Gomidesia sp. 1*, 22= *Psidium catleyanum*, 26= *Solanum inodorum*, 27= *S. mauricianum*, 28= *Trema micrantha*.

Table 7. Matrix of niche overlap related to food type (fruit) eaten by tanagers (species names are listed in table 2).

	Hem	Ort	Tac	Tri	Ths	Thc	Tho	Ste	Tcy	Tde
Cis	0	.08	.51	.09	.80	.05	.78	.80	.60	.04
Hem		0	.11	.79	0	.93	.32	0	.59	0
Ort			0	.06	.05	0	.08	.12	.08	0
Tac				.10	.21	.21	.55	.47	.51	.03
Tri					0	.81	.38	0	.59	.09
Ths						.01	.51	.59	.32	.01
Thc							.37	.02	.63	0
Tho								.74	.86	.04
Ste									.69	.19
Tcy										.03
Tde										

Food type. Snow and Snow (1971) found that for Trinidadian tanagers there was greater overlap in the frugivorous diet than in the insectivorous one. My observations at Intervals were restricted to 28 plant species bearing flesh fruits in the forest edge. I verified that some fruits were not eaten by any tanager (table 6) and fruit overlap is lower than in the other resource axes (substrate of prey capture and vertical occupation) (table 7).

It is known that small neotropical frugivorous birds use many fruit species (Willis 1966, Snow and Snow 1971). These data led Howe and Estabrook (1977) to suggest that small frugivorous birds are not selective, choosing the fruits opportunistically. My data show that birds forage differentially and thus appear to prefer certain plant species. This contradicts the classical thought of frugivory that these small frugivorous-insectivorous birds (tanagers, saltators and manakins) do not select among fruits, rather choosing fruits randomly (Howe

and Estabrook 1977, Fleming 1979, Worthington 1982). My results can probably be due to sample size (the number of plant species analysed and the fruits feeding bout). Moreover, the number of available fruit species is greater than the number of substrata of prey capture and vegetation strata. Consequently, this produces an overdispersion of the data within the food type axis, and would be expected to have a relative low overlap value compared to other resource axes. However, the data on frugivory was recorded in a restricted habitat (edge and forest) and this data overdispersion tend to be minimal. In a recent study, Loiselle and Blake (1990) showed that tropical understory frugivores partition fruit resources, and feeding decisions were constrained by morphology, feeding method, fruit type and display, and foraging height. Only detailed observations of each fruit species (Sorensen 1981, Snow and Snow 1988) can show if fruits are selected differentially by bird species.

Table 8. Overall niche overlap among the tanagers of Fazenda Intervaes (species names are listed in table 2).

	Cis	Ort	Tac	Tri	Ths	Tho	Thc	Ste	Tse	Tcy	Tde	Dac
Hem	.118	.444	.070	.032	.111	.093	.318	.098	.061	.274	.201	.223
Cis		.166	.116	.015	.269	.271	.091	.333	.054	.202	.088	.212
Ort			.081	.015	.180	.114	.260	.139	.113	.327	.255	.296
Tac				.061	.084	.181	.078	.112	.033	.101	.149	.091
Tri					.036	.080	.125	.042	.013	.072	.046	.022
Ths						.208	.116	.107	.177	.257	.142	.180
Tho							.182	.134	.105	.327	.086	.123
Thc								.014	.090	.313	.133	.140
Ste									.062	.229	.115	.160
Tse										.208	.115	.087
Tcy											.220	.154
Tde												.152
Dac												

Overall niche overlap. The overall niche overlap was low for all the studied species (table 8). The highest overlap index was between *Hemithraupis ruficapilla* and *Orthogonys chloricterus* (0.444).

Trichothraupis melanops was the species with the lowest overlap among each pair. It is also so different from the other tanagers in all the studied axes because it occupies exclusively the understory, uses the air as the main substrate of prey capture, does not use nectar, and is mainly insectivorous (table 1, figure 1).

The most important axis reducing overlap among all the 13 species was the frugivorous diet (table 7) due the lowest index.*

To answer if competition could explain this partition in food type axis, particular attention in future studies should be given to feeding decisions by birds and consequently fruit choice, as well as resource availability. This requires a detailed knowledge of the natural history of the organisms being studied.

ACKNOWLEDGMENTS

I thank J. Vieliard, D. Stotz, E. O. Willis, R. B. Cavalcanti, P. S. Oliveira, L. O. Marcondes-Machado, A. Rusczyck, F. Rocha, W. R. Silva, C. G. Machado, M. Galetti for suggestions on the manuscript. P. Moutinho helped with data analysis. S. M. R. Alvares, F. Olmos and civil servants of Fazenda Intervaes helped with field work. I also thank S. M. R. Alvares for plant identification. I am indebted with A. Rusczyck for discussions during all the time. This work was partially financed by CAPES, Fundação para Produção Florestal de São Paulo and Fundação MB. I thank the Department of Zoology at UNICAMP for infrastructure.

REFERENCES

- Alvares, S. M. R. e M. Rodrigues. (1991) Frugivoria por aves em plantas de área alterada na Mata Atlântica paulista. In: Abstracts I Congresso Brasileiro de Ornitologia, Belém, PA.
- Cody, M. L. (1974) *Competition and the structure of bird communities*. Princeton University Press.
- Cody, M. L. and J. Diamond. (1975) *Ecology and Evolution of Communities*. Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Fleming, T. H. (1979) Do tropical frugivores compete for food? *Am. Zool.* 19:1157-1172.
- Horn, H.S. (1966) Measurement of overlap in comparative ecological studies. *Am. Nat.* 100:419-424.
- Howe, H. F. and G. F. Estrabrook. (1977) On intraspecific competition for avian dispersers in tropical trees. *Am. Nat.* 111:817-832.
- Isler, M. L. and P. R. Isler. (1987) *Tanagers: Natural History, Distribution and Identification*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Krebs, C. J. (1989) *Ecological Methodology*. Harper & Row.
- Loiselle, B. A. and J. G. Blake. (1990) Diets of understory fruit-eating birds in Costa Rica: seasonality and resource abundance. *Studies in Avian Biology* n° 13:91-103.
- MacArthur, R. (1958) Population ecology of some warblers of northeastern coniferous forest. *Ecology* 39:599-619.
- May, R. (1975) Some notes on estimating the competition matrix alpha. *Ecology* 56:737-741.
- Morrison, M. L., G. J. Ralph, J. Verner, and J. R. Jehl. (eds.) (1990) Avian Foraging: theory, methodology and applications. *Studies in Avian Biology* n° 13.
- Powell, G. V. N. (1985) Sociobiology and adaptive significance of interspecific foraging flocks in neotropics. In: P. A. Buckley et al. (eds.). *Neotropical Ornithology*. Ornith. Monogr. 36:713-732.
- Snow, B. K. and D. W. Snow. (1971) The feeding ecology of tanagers and honeycreepers in Trinidad. *Auk* 88:291-322.
- (1988) *Birds and Berries*. T & A. D. Poyser.
- Sorensen, A. E. 1981. Interactions between birds and fruits in a temperate woodland. *Oecologia* 50:242-249.
- Stiles, F. G. (1985) On the role of birds in the dynamics of neotropical forests. In: A. W. Diamond and T. Lovejoy (eds.), *Conservation of Tropical Forests Birds*. ICBP technical publications #4.
- Wiens, J. A. (1989) *The Ecology of Bird Communities*. Cambridge University Press, New York.
- Willis, E. O. (1966) Competitive exclusion and birds at fruiting trees in western Colombia. *Auk* 83:479-480.
- (1989) Mimicry in bird flocks of cloud forests in southeastern Brazil. *Rev. Bras. Biol.* 49:615-619.
- Worthington, A. (1982) Population sizes and breeding rhythms of two species of manakins in relation to food supply. Pp. 213-225, In: E. G. Leigh Jr. et al. (eds.) *The Ecology of Tropical Forest*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.

As teses de pós-graduação produzidas no Brasil na área de ornitologia entre 1970 e 1991

Sérgio Henrique Borges*

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Departamento de Ecologia, Caixa Postal 478, 69011-970 Manaus, AM, Brasil

Recebido em 1º de fevereiro de 1994; aceito em 10 de março de 1995

ABSTRACT. Brazilian graduate dissertations in ornithology, 1970-1991. During the period from 1970 to 1991 40 master and 10 doctoral dissertations were produced in 10 Brazilian institutions. Most of dissertation studies focused on bird ecology. Systematics and natural history of endangered species were less explored subjects. A list of titles of theses is presented.

KEY WORDS: Brazil, dissertations, graduate studies, ornithology.

RESUMO. No período de 1970 a 1991 foram produzidas 40 teses de mestrado e 10 de doutorado em 10 instituições brasileiras. Grande parte desses estudos está concentrada em ecologia de aves. Sistemática e história natural de aves ameaçadas de extinção foram assuntos pouco explorados. Uma listagem dos títulos das teses é apresentada.

PALAVRAS-CHAVE: Brasil, ornitologia, pós-graduação, teses.

O número de estudantes de pós-graduação interessados em estudos ornitológicos tem aumentado nos últimos anos. Apesar de várias teses terem sido publicadas, no todo ou em parte, sob forma de artigos (e.g. Novaes 1973, Alves 1991, Anjos 1991, Donatelli 1992, Anjos e Vielliard 1993, Eston 1993) ou livros, pouco se sabe a respeito da produção dos cursos de mestrado e doutorado nesta área em instituições brasileiras. Esta é uma situação generalizada, uma vez que o acompanhamento adequado da produção científica dos cursos é um dos problemas enfrentados pelos programas de pós-graduação no Brasil (Christoff 1993).

Quais são? Quantas são? De que assuntos específicos tratam as teses com temas relacionados à ornitologia no Brasil? Estas são algumas questões que este artigo pretende responder.

MÉTODOS

Todas as instituições brasileiras que mantinham cursos de pós-graduação nas áreas de zoologia e ecologia no período considerado foram consultadas a respeito de teses relacionadas à ornitologia. As seguintes instituições foram consultadas: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC - RS), Universidade de Brasília (UnB), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Universidade Estadual de São Paulo (UNESP - Rio Claro), Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Fede-

ral do Rio Grande do Sul (UFRS), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade de São Paulo (USP).

Ainda que pesquisas com aves possam ser desenvolvidas em outros cursos (e.g. Engenharia Florestal) é bastante provável que os cursos de zoologia e ecologia sejam responsáveis pela maior parte desses estudos. Apesar disso, algumas teses que exploram alguns aspectos relacionados com a ornitologia de modo indireto foram subestimadas neste estudo. Por exemplo, a tese de Mesquita (1989) sobre a biologia reprodutiva de uma espécie de planta tem um capítulo dedicado a aves como agentes dispersores.

As teses foram classificadas, pelos seus títulos, em temas específicos de que tratam. Em alguns casos uma mesma tese foi classificada em mais de uma categoria. Pretende-se que esta classificação seja útil na identificação de certas tendências nos estudos ornitológicos desenvolvidos em cursos de pós-graduação no Brasil. Contudo, este procedimento é algo parcial e sujeito a críticas, uma vez que em certos casos os títulos não são muito esclarecedores dos conteúdos das teses.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 1970 a 1991 foram produzidas 40 teses de mestrado e 10 de doutorado (Apêndice) com temas ornitológicos em 10 instituições brasileiras (tabela 1). Esses números são modestos, considerando-se a diversidade e as necessidades de conservação da avifauna brasileira. Esse, entretanto, é o quadro geral dos programas de pós-graduação no Brasil, onde problemas de ordem política e institucional são responsáveis pelo baixo número de teses produzidas (para uma discussão mais detalhada ver Beiguelman 1990 e Christoff 1993). Apesar disso, o crescente interesse por estudos ornitológicos no Brasil, especialmente ao ní-

* Bolsista da CAPES.

vel de mestrado, é evidente, enquanto a produção de teses de doutorado é, ainda, oscilante (figura 1).

Os estudos avifaunísticos não são bem distribuídos pelas regiões brasileiras, tendo se concentrado no eixo centro-sul-sudeste. Naturalmente isso se deve ao fato de que a maioria das instituições que mantêm cursos de pós-graduação se localizam nessas regiões. A avifauna da mata atlântica, talvez a mais ameaçada do Brasil, e da Amazônia, a mais rica em espécies, têm sido alvos de pouco ou nenhum estudo ao nível de pós-graduação no Brasil.

Mais de 50% das teses denotam uma abordagem ecológica nos estudos com aves, seja enfocando comunidades, populações ou história natural de uma espécie (tabela 2). Estudos comportamentais também são frequentes. História natural de espécies ameaçadas de extinção e sistemática são assuntos pouco explorados nos cursos de pós-graduação. Somente duas teses foram desenvolvidas com espécies ameaçadas de extinção (9 e 28 do Apêndice). Além disso, somente três teses focalizaram estudos de sistemática (23, 30 e 32 do Apêndice).

As teses de pós-graduação, mesmo quando não publicadas, são inestimáveis fontes de informação científica. O acompanhamento da produção dessas teses é muito importante, como já assinalado por Christoff (1993). Neste sentido, sugiro que a Sociedade Brasileira de Ornitologia, através de suas publicações (*Ararajuba* e *Boletim da SBO*) continue acompanhando e divulgando as teses produzidas na área de ornitologia no Brasil.

Os cursos de pós-graduação têm papel importante na exploração científica da rica avifauna brasileira. Os problemas e sugestões apontados neste artigo podem ser úteis como temas de reflexão aos pesquisadores envolvidos em cursos de pós-graduação no Brasil.

Tabela 1. Teses defendidas na área de ornitologia em instituições brasileiras entre 1970 e 1991.

Instituição	Nº de teses	
	Mestrado	Doutorado
UnB	9	-
UNICAMP	6	3
UFPR	6	-
UFRJ	6	-
USP *	1	4
USP **	2	2
UNESP - Rio Claro	3	1
UFRS	3	-
INPA	2	-
PUC - RS	1	-
UFPA	1	-
Totais	40	10

* cursos de mestrado e doutorado em ecologia

** cursos de mestrado e doutorado em zoologia

Tabela 2. Teses defendidas na área de ornitologia em instituições brasileiras entre 1970 e 1991 e respectivos temas específicos de que tratam.

Assuntos	Nº de teses		
	Mestrado	Doutorado	Total
Ecologia de uma espécie	17	2	19
Ecologia de comunidades ou de grupos de espécies	16	3	19
Comportamento	9	3	12
Sistemática	1	2	3
Etnobiologia		1	1
Ontogênese	2		2
Biogeografia	1		1
História da ciência	1		1
Doenças em aves	1		1

AGRADECIMENTOS

A todos os coordenadores dos cursos de pós-graduação em zoologia e ecologia do Brasil pelas informações sobre as teses. A Fernando Pacheco (UFRJ), Roberto Cavalcanti (UnB) e Magali Henriques (Museu Paraense Emílio Goeldi) pelas informações sobre teses em suas respectivas instituições. A Gislene Ganade e Maria Miriti pela ajuda na redação do abstract. A Mario Cohn-Haft e Luiz Pedreira Gonzaga pelas valiosas sugestões feitas às primeiras versões deste artigo.

REFERÊNCIAS

- Alves, M. A. S. (1991) Dieta e táticas de forrageamento de *Neothraupis fasciata* em cerrado do Distrito Federal, Brasil (Passeriformes: Emberizidae). *Ararajuba* 2:25-29.
- Anjos, L. dos (1991) O ciclo anual de *Cyanocorax caeruleus* em floresta de araucária (Passeriformes: Corvidae). *Ararajuba* 2:19-23.
- Anjos, L. dos e J. M. E. Viellard (1993) Repertoire of the acoustic communication of the azure jay *Cyanocorax caeruleus* (Vieillot) (Aves, Corvidae). *Rev. Brasil. Zool.* 10 (4):657-664.
- Beiguelman, B. (1990) Uma análise crítica da pós-graduação no Brasil. *Ciência Hoje* 12(68):18-21.
- Christoff, M. (1993) Desenvolvimento e pós-graduação: sem tempo a perder. *Ciência Hoje* 15(89):14-16.
- Donatelli, R. J. (1992) Cranial osteology and myology of the jaw apparatus in the Galbulidae (Aves, Piciformes). *Arg. Zool. São Paulo*. v. 32 fasc.1.
- Eston, M. R. de (1993) Reproductive behavior of the scaly dove (*Scardafella s. squamata*). *Pap. Avuls. Zool.* 38 (9):155-169.
- Mesquita, R. C. G. (1989) A biologia reprodutiva de *Clusia grandiflora* Split.: variação individual e remoção de sementes. Dissertação de mestrado, PPG INPA, Manaus, AM, 106 pp.
- Novaes, F. C. (1973) Aves de uma vegetação secundária na foz do Amazonas. *Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi* 21:1-9

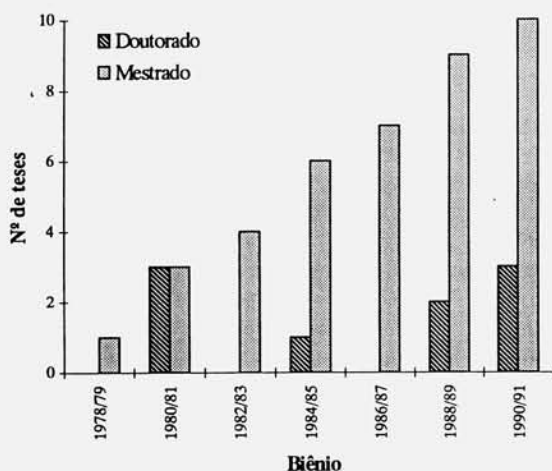


Figura 1. Evolução do número de teses com temas ornitológicos no Brasil no período de 1978 a 1991.

APÊNDICE

Listagem de títulos de teses e dissertações com temas ornitológicos defendidas em instituições brasileiras no período de 1970 a 1991.

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - mestrado em zoologia

- 1) Setubal, S. S. (1991) Biologia e ecologia dos tinamídeos *Rhynchotus rufescens* (Temminck, 1815) e *Nothura maculosa* (Temminck, 1855) na região do Distrito Federal, Brasil.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - mestrado em ecologia

- 2) Menegheti, J. O. (1982) Relação entre proporção de sexo, acasalamento, recrutamento e mortalidade pela caça na determinação de densidade de *Nothura maculosa* (Temminck, 1815) (Aves, Tinamidae).
- 3) Marques, M. I. B. (1988) Ecologia da reprodução de *Nothura maculosa* (Temminck, 1815) aplicada ao seu manejo no Rio Grande do Sul.
- 4) Voss, W. A. (1989) Apreciação ecológica da avifauna livre e de características ambientais do Parque Zoológico em Sapucaia do Sul, Rio Grande do Sul.

Universidade Federal do Paraná - mestrado em zoologia

- 5) Garcia, R. G. F. (1980) Salmonelose em aves marinhas da Baía de Paranaguá
- 6) Costa, L.C.M. (1985) Aspectos comportamentais de *Vanellus chilensis* (Aves, Charadriiformes) em Curitiba, Paraná.
- 7) Eiras, D. R. de B. (1985) Descrição das primeiras fases ontogênicas de *Vanellus chilensis* (Aves, Charadriiformes) em Curitiba, Paraná.
- 8) Anjos, L. dos (1988) Eto-ecologia e análise dos sistemas de comunicação sonora e visual da gralha-azul *Cyanocorax caeruleus* (Vieillot, 1818) (Aves, Corvidae).
- 9) Neto, P. S. (1989) Contribuição à biologia do papagaio-

da-cara-roxa *Amazona brasiliensis* L., 1758 (Psittacidae, Aves).

- 10) Valle, M. P. (1991) Sociabilidade e territorialidade em população de *Chauna torquata* (Aves, Anseriformes, Anhimidae) na Estação Ecológica do Taim.

Universidade Estadual Paulista (Rio Claro) - mestrado em zoologia

- 11) Carbonari, M. P. (1990) Estudo da avifauna de um mosaico de vegetação natural e artificial no município de Rio Claro - SP.
- 12) Cândido Jr., J. F. (1991) Análise do efeito de borda mata/canavial sobre a composição da avifauna em mata residual em Rio Claro - SP.
- 13) Motta Jr., J. C. (1991) A exploração de frutos como alimento por aves de mata ciliar numa região do Distrito Federal.

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro * - doutorado em zoologia

- 14) Novaes, F. C. (1970) Estudo ecológico das aves em uma área de vegetação secundária no Baixo Amazonas, Estado do Pará.

Universidade Estadual de Campinas - mestrado em ecologia

- 15) Silva, W. R. (1983) Polinização e dispersão de *Cereus peruvianus* Miller (Cactaceae) na serra do Japi, Estado de São Paulo.
- 16) Fandino-Marino, J. H. (1986) Análise da comunicação sonora do anu branco *Guira guira* (Aves, Cuculidae): avaliação eto-ecológica e evolutiva.
- 17) Alves, M. A. dos S. (1988) Organização social e biologia reprodutiva de *Neothraupis fasciata* (Passeriformes, Thraupidae).
- 18) Oliveira, M. M. A. de (1989) Eco-etologia do sabiá-do-campo *Mimus saturninus* (Lichtenstein 1823) (Passeriformes, Mimidae).
- 19) Rodrigues, M. (1991) Ecologia alimentar de traupídeos (Aves, Thraupidae) em uma área de Mata Atlântica no Estado de São Paulo.
- 20) Santos, C. G. M. dos (1991) Estrutura, composição e dinâmica de bandos mistos de aves na Mata Atlântica do alto da serra do Paranapiacaba, SP.

Universidade Estadual de Campinas - doutorado em ecologia

- 21) Jensen, A. A. (1985) Sistemas indígenas de classificação de aves: aspectos comparativos, ecológicos e evolutivos.
- 22) Rivero-Gomes, G. M. (1988) Eto-ecologia evolutiva e adaptativa da comunicação sonora em andorinhas (Aves: Hirundinidae).
- 23) Silva, W. R. (1991) Padrões ecológicos, bioacústicos e filogenéticos do complexo *Basileuterus culicivorus*.

Universidade de São Paulo - mestrado e livre-docência em ecologia

- 24) Noqueira-Neto, P. (1980) Notas sobre aspectos ecoetológicos de alguns Columbidae e Psittacidae (Aves) indígenas.
- 25) Eston, M. R. de (1986) Ecologia e comportamento de *Scardafella s. squamata* (Lesson), (Aves, Columbidae).

* Incluída na tabela 1 como Universidade Estadual de São Paulo (UNESP).

Universidade de São Paulo
- doutorado em ecologia

- 26) Machado, L. O. M. (1980) Alguns aspectos do comportamento e da biologia de *Sicalis flaveola* (Linnaeus, 1766) (Passeriformes, Emberizidae).
27) Eston, M. R. de (1989) Aspectos do comportamento reprodutivo da rolinha fogo-apagou (*Scardafella s. squamata*).
28) Bokermann, W. C. A. (1991) Observações sobre a biologia do macuco *Tinamus solitarius*.

Universidade de São Paulo
- mestrado em zoologia

- 29) Matarazzo-Neuberger, W. M. (1986) Avifauna urbana de dois municípios da grande São Paulo (Santo André e São Bernardo do Campo).
30) Donatelli, J. R. (1987) Osteologia e miologia cranianas de Galbulidae (Aves, Piciformes) com um enfoque filogenético.

Universidade de São Paulo
- doutorado em zoologia

- 31) Almeida, A. F. de (1981) Avifauna de uma área deflorestada em Anhembi, Estado de São Paulo, Brasil.
32) Donatelli, J. R. (1991) Anatomia craniana e aspectos evolutivos de Picidae (Aves, Piciformes) neotropicais e afrotrópicais.

Universidade Federal do Rio de Janeiro
- mestrado em zoologia

- 33) Rodrigues, S. S. (1980) Contribuição ao conhecimento da fauna helmintológica do anu-branco *Guira guira* (Gm.).
34) Ferreira, I. (1984) Comportamento reprodutivo da jacanã *Jacana jacana* (Aves, Charadriiformes, Jacanidae) no Estado do Rio de Janeiro.
35) Ventura, P. E. (1985) Aves da baixada de Guaratiba.
36) Gonzaga, L. A. P. (1986) Composição da avifauna em uma parcela de mata perturbada na baixada de Majé, Estado do Rio de Janeiro, Brasil.
37) Teixeira, D. M. (1987) As fontes do paraíso: um ensaio sobre a ornitologia no Brasil Holandês (1624-1654).

- 38) Neves, V. P. P. (1988) Aspectos da ontogenia do jacu-guaçu (*Penelope obscura bronzinga*) Hellmayr, 1914), segundo levantamento em cativeiro.

Universidade de Brasília
- mestrado em ecologia

- 39) Negret, R. A. (1978) O comportamento alimentar como fator de isolamento ecológico em oito espécies de Tyrannidae (Aves) do Planalto Central, Brasil.
40) Silva, E. M. D. da (1980) Composição e comportamento de grupos heteroespecíficos de aves em área de cerrado no Distrito Federal.
41) Negret, A. J. F. (1983) Diversidade e abundância da avifauna da Reserva do IBGE - Brasília, DF.
42) Soares, R. C. (1983) Taxas de crescimento de filhotes de rolinha, *Columbina talpacoti* (Aves: Columbidae) em relação a fatores ecológicos e populacionais no Planalto Central.
43) Couto, E. A. (1985) O efeito da sazonalidade na população da rolinha *Columbina talpacoti* no Distrito Federal.
44) Pimentel, T. M. (1985) Biologia reprodutiva de *Tyrannus savana* (Aves: Tyrannidae), com uma comparação entre o forrageamento desta espécie e de *T. melancholicus* no Planalto Central.
45) Marini, M. A. (1989) Comportamento social de *Antilophia galeata* em mata de galeria do DF.
46) Silva, J. M. C. da (1989) Análise biogeográfica da avifauna de florestas do interflúvio Araguaia-São Francisco.
47) Figueiredo, S. V. de (1991) Efeito do fogo sobre o comportamento e sobre a estrutura da avifauna de cerrado.

Universidade Federal do Pará
- mestrado em ciência do ambiente

- 48) Marceliano, M. L. (1990) Biologia e estrutura populacional do tiziu (*Volatinia jacarina*) no leste do Estado do Pará.

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
- mestrado em ecologia

- 49) Sanaiotti, T. M. (1986) Área de vida de *Formicivora rufa* em Savana de Alter do Chão, PA.
50) Villanueva, R. E. (1991). Uso do habitat por *Leistes militaris* (Passeriformes, Icteridae) em praia de várzea da Amazônia Central, Brasil.

***Hylopezus nattereri* (Pinto, 1937) is a valid species (Passeriformes: Formicariidae)**

Bret M. Whitney¹, José Fernando Pacheco¹, Phyllis R. Isler², and Morton L. Isler²

¹ Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Cidade Universitária, 21944-970 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

² Division of Birds, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D.C. 20560, U.S.A.

Recebido em 24 de abril de 1995; aceito em 18 de maio de 1995

RESUMO. *Hylopezus nattereri* (Pinto, 1937) é uma espécie válida (Passeriformes: Formicariidae). Descrita em 1937 como espécie muito distinta, *Hylopezus nattereri* foi então inexplicavelmente relegada à condição de subespécie de *Hylopezus ochroleucus* desde 1939, embora sendo bem diferente em voz, hábitat, distribuição e morfologia. Recomendamos que *nattereri* seja reelevada ao status de espécie. É oportuno nesse momento dedicar mais atenção e recursos para a documentação sobre taxonomia e distribuição.

PALAVRAS-CHAVE: biogeografia, Brasil, caatinga, conservação, Formicariidae, *Hylopezus*, Mata Atlântica, taxonomia, vocalizações.

ABSTRACT. Described as a highly distinctive species in 1937 then inexplicably relegated to a subspecies of *Hylopezus ochroleucus* in 1939, *Hylopezus nattereri* is quite different from *ochroleucus* in voice, habitat, distribution, and morphology. We recommend that *nattereri* be reinstated to species status. The time has come for heightened attention to and greater availability of resources for the documentation of taxonomy and distribution.

KEY WORDS: Atlantic Forest, biogeography, Brazil, caatinga, conservation, Formicariidae, *Hylopezus*, taxonomy, vocalizations.

Olivério Pinto (1937) described *Grallaria nattereri* from Alto da Serra, São Paulo, as a species distinct from *Grallaria* [*Myioturdus*] *ochroleuca* (Wied 1831) from "Arrayal da Conquista" (= Vitória da Conquista), Bahia. Pinto (1937) was obviously convinced of the specific distinctness of the single São Paulo specimen, stating in the introductory paragraphs to his description of the new form, "right from the first inspection one would allocate them to different species" (his first sentence), and that it was "a species well-defined and perfectly distinct from" *G. ochroleuca*. In the text of his brief description of the holotype, however, he suggested, "in the future it might prove to be subspecifically related to *G. ochroleuca*". Naumburg (1939) relegated *nattereri* to a subspecies of *ochroleuca*, stating that it "seems to differ from the typical race" in a number of respects, but offered no explanation for her treatment of *nattereri* as a subspecies. Zimmer and Mayr (1943), in their review of species described from 1938 to 1941, concluded that the differences between *ochroleucus* and *nattereri* "seem to be of good specific value". Despite their judgement, Peters (1951) considered *nattereri* a subspecies of *ochroleucus*, which he included in the genus *Grallaria*. Even Pinto (1978) accepted "the point of view of various authors, beginning with Naumburg (1939)", although he again

mentioned the striking differences that distinguish the two forms. Ridgway (1909) erected the genus *Hylopezus* with *perspicillatus* as the type, and Lowery and O'Neill (1969) transferred *ochroleucus* to this genus from *Grallaria*.

Morphological differences between the northeastern and southeastern populations of *Hylopezus* are indeed distinct, and were commented upon by authors well before Pinto's description of *nattereri*. Hellmayr (in Cory and Hellmayr 1924) recognized that the "two distinct forms... may not even be conspecific", and went on to describe plumage differences. He reported, however, that Wied's type from southern Bahia was lost, and based on the material available at the time, stated, "it is practically impossible to make out which of the two or three forms is entitled to the name *ochroleuca*". The third form referred to was Sneath's (1924) *Grallaria martinsi* from serra de Ibiapaba, Ceará, which Cory and Hellmayr (1924) tentatively placed in synonymy with *ochroleuca*. Likewise, Zimmer (1934) considered the northern and southern forms to be "of doubtful affinity". Naumburg (1939) apparently attached little importance to the obvious distinctions that had been highlighted by both Cory and Hellmayr (1924) and Zimmer (1934). More recently, differences

in the vocalizations of the populations were noted by Sick (1985, 1993) who, however, confused the application of the name *ochroleucus* with the form from the south ("including *nattereri*"), stating that the "voice of the northeastern form, *H. o. martinsi*, of Piauí, Ceará, and Bahia, distinctly different". This error stemmed perhaps from an incomplete reading of Hellmayr (1929), who identified specimens from Ceará (only) as *martinsi*, in the absence of comparative material from the type locality.

Ridgely and Tudor (1994) again treated *nattereri* as a species based on plumage and habitat differences, its distribution "so widely disjunct" from *ochroleucus* (they include no records for either form from Minas Gerais), and a written description of the voice of *ochroleucus* provided to them by Whitney and Pacheco (Ridgely and Tudor 1994: 388). Tudor also illustrated the striking plumage differences between the two (pl. 28 in Ridgely and Tudor 1994), although we have observed that *ochroleucus* has a distinctly gray crown and a somewhat more streaked effect in the underparts than is illustrated, and that *nattereri* is generally deeper orangish through the posterior underparts (approaching the color of the breast of *Conopophaga lineata vulgaris* [figure 12a] as shown on the same plate).

In this paper we map all documented (published or unpublished specimens, tape-recordings) or well-corroborated sight records of *H. ochroleucus* and *nattereri* of which we are aware, and compare their principal vocalizations. We searched the major museums in the United States and Brazil, and located specimens of one or both taxa in the following: American Museum of Natural History, New York (AMNH: 1 *ochroleucus*, 2 *nattereri*); Field Museum, Chicago (FM: 3 *ochroleucus*); Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (MNRJ: 2 *ochroleucus*, 4 *nattereri*), and the Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP: 1 *ochroleucus*, 6 *nattereri* including holotype).

RESULTS AND DISCUSSION

Distribution and habitat. *Hylopezus ochroleucus* inhabits vine-rich, semi-deciduous and, more locally, deciduous woodland, including caatinga woodland ("caatinga arbórea"), from near Januária in extreme northern Minas Gerais north to the serra de Ibiapaba of western Ceará (figure 1) between about 400 and 950 m elevation. In the northern portion of its range, *H. ochroleucus* is most common in semi-humid pockets of woodland on isolated serras, such as the serra de Ibiapaba; the chapada do Araripe, southern Ceará; and serra Negra in Pernambuco. Farther south, it seems to occur somewhat more sparingly in any undisturbed or lightly disturbed woodland with abundant, tangled vines in the understory.

H. nattereri occurs from far eastern Paraguay and Misiones, Argentina north through the uplands of Rio Grande do Sul and the serra do Mar of southeastern Brazil through the serra da Mantiqueira of southern Rio

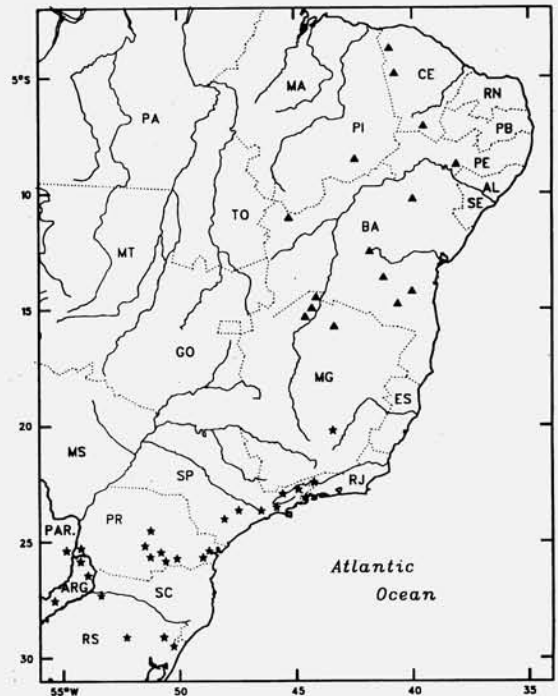


Figure 1. Known localities for *Hylopezus ochroleucus* (triangles) and *H. nattereri* (stars). Localities and sources are provided in Appendix I.

de Janeiro state to Parque Natural do Caraça near Santa Bárbara, Minas Gerais (figure 1). Sick *et al.* (1981) included *H. ochroleucus* in their list of the birds of Santa Catarina based upon a field observation without details; we have no further information on its status in that state. *H. nattereri* inhabits a radically different biome from *ochroleucus*: humid forest with dense, tangled understory, often in places with an abundant growth of bamboo. In the far southern part of its range, *nattereri* occurs at less than 300 m elevation, much lower than in the north where its elevational spread in the serra da Mantiqueira is approximately 1200 to 1900 m, in the same manner as a number of other birds sharing a similar geographic distribution, such as *Veniliornis spilogaster*, *Stephanoxis lalandi*, *Mackenziaena leachii*, *Drymophila rubricollis*, *D. malura*, *Scytalopus speluncae*, and *Pyrrhocoma ruficeps*. In Minas Gerais, *ochroleucus* and *nattereri* occur within approximately 525 km of each other, but are separated by the cerrado-covered serras dos Gerais and the serra do Cabral in the north-central part of the state, with *ochroleucus* thus far known only from north of these ranges and west of the serra do Espinhaço, in the valley of the rio São Francisco.

Behavior and vocalizations. Foraging behavior, as far as we have been able to determine, is similar for *ochroleucus* and *nattereri*. Both are primarily terrestrial, performing short hops punctuated by abrupt stops, sometimes with the head lowered and an ear cocked toward

the ground. They forage with reaches to the leaf litter and occasional probes in leaves or apparently in the soil (terminology for foraging behavior follows Remsen and Robinson [1990]). Individuals sometimes probe at a site for several seconds, and we have observed *ochroleucus* tossing dry, dead leaves to the side. Both species usually sing from elevated perches inside dense vegetation, ranging from logs on the ground to horizontal branches about 2 m above ground, mostly from perches within 1 m of the ground. In response to tape playback, either species may sing while on the ground, and agitated individuals often rock and roll the body from side-to-side without moving the head or legs, like some other antpittas, especially *Grallaricula* species (B. M. W., pers. obs.).

Figure 2 shows the songs of *H. ochroleucus* (2A) and *H. nattereri* from Rio de Janeiro (2B) and Rio Grande do Sul (2C). The song of *ochroleucus* (N = 8) is distinctly and consistently two-parted, the first part almost always comprising four notes in the pattern low-high-low-high with the initial two notes slightly quieter. The first part is followed by two transition notes that lead into the second part, a series of 6-8 (rarely fewer) evenly spaced, short, sharply downslurred, whistled notes. The song of *nattereri* is an evenly paced series of whistles that steadily increases in amplitude and, after the first few notes, rises in frequency. The notes change shape through the series, beginning flat and ending downslurred. The differences in these songs are most readily appreciated when they are actually heard. Interested readers are referred to the publication *Loudsongs of the Antbirds* (Isler and Whitney in press) for a direct auditory comparison.

Songs of *H. nattereri* appear to vary geographically. Songs from Rio de Janeiro and northern São Paulo (N = 19) are faster (4.5-5.6 notes/sec; mean 5.0) than those (N = 7) from Rio Grande do Sul (3.3-4.2 notes/sec; mean 3.3), and those from Rio de Janeiro generally comprise more notes (8-14; median 11) than those from Rio Grande do Sul (5-10; median 8). The single recording we have listened to from Misiones, Argentina (Straneck 1990) is paced like the Rio Grande do Sul recordings, but each of the three songs presented contains 11 notes. Notes of songs from Rio de Janeiro become progressively longer throughout the song, but in those from Rio Grande do Sul the terminal note is shorter and often quieter than the one preceding it. We have recordings of calls only for *nattereri*. The call of birds from Rio de Janeiro (figure 2D, N = 2) does not seem to differ from the call of the Rio Grande do Sul birds (figure 2E, N = 3).

Localities for recordings and recordists are provided in Appendix II. It is important to note that we lack recordings from the extensive region between northern São Paulo and northern Rio Grande do Sul. The apparent north-south geographic variation in the song of *H. nattereri* certainly merits further investigation, which requires documentation of the distribution of the two song types with voucher skin specimens,

especially in the region where the two seem to come closest together.

Relationships and conservation considerations. Together with established morphological characteristics, the well-differentiated vocalizations and habitats of *H. ochroleucus* and *H. nattereri* demonstrate that the two forms should be considered distinct species. We suggest the Portuguese names "torom-do-nordeste" for *H. ochroleucus* (White-browed Antpitta) and "torom-malhado" (following Willis and Oniki [1991]) for *H. nattereri* (Speckle-breasted Antpitta). We prefer to reserve judgement on the taxonomic status of *martinsi* pending examination of tape recordings from the type locality which, at present, do not seem to exist. Intergeneric relationships in *Hylopezus* are complex, and will be discussed in a future paper.

Hylopezus nattereri is not particularly threatened with habitat loss over most of its montane distribution, but forest clearance in the southern, lower-elevation portion of its range has been extensive and is spreading steadily. *H. ochroleucus* is relatively poorly known. Its habitat has been highly disturbed over most of its range, especially the lower-elevation, caatinga forests in the valley of the rio São Francisco. A prolonged dry season sees significant areas burned each year, and pressure from firewood gathering and from sheep and goats, which consume any seedlings that may sprout, is constant. Quite literally, much of the "sertão", or dry interior, of northeastern Brazil seems destined to become a vegetationless desert in the future. There are very few reserves in the "caatinga", not nearly enough to encompass the many vegetation communities that contribute to the complex mosaic of seasonally dry habitats in this vast region. The "mata-de-cipó", or liana forest, which forms a transition between the arid caatinga to the west and the humid Atlantic Forest to the east, and in which *H. ochroleucus* is most common, is completely vulnerable: not a single protection area exists to safeguard this unique and highly endangered habitat. The strongholds for *H. ochroleucus* are several reserves in the serras in the northern part of its range, especially the Parque Nacional Ubajara in the serra de Ibiapaba, the Parque Nacional da Serra da Capivara, the Floresta Nacional da Chapada do Araripe, and Reserva Biológica Serra Negra.

Closing remarks. It is remarkable that such distinctive taxa as these two *Hylopezus* antpittas could be described as separate species and then for decades up to the present, and without supporting evidence of any kind (in fact, contrary to studied opinion), be considered conspecific. As taxonomy and knowledge of distribution are the foundation for all manner of organismal study and all conservation efforts, it seems the time has come to devote more attention and resources to studies of systematics (as recommended by Willis [1988]), and documentation of distribution right down to the "subspecies" level, with no preconceptions as to the taxonomic status

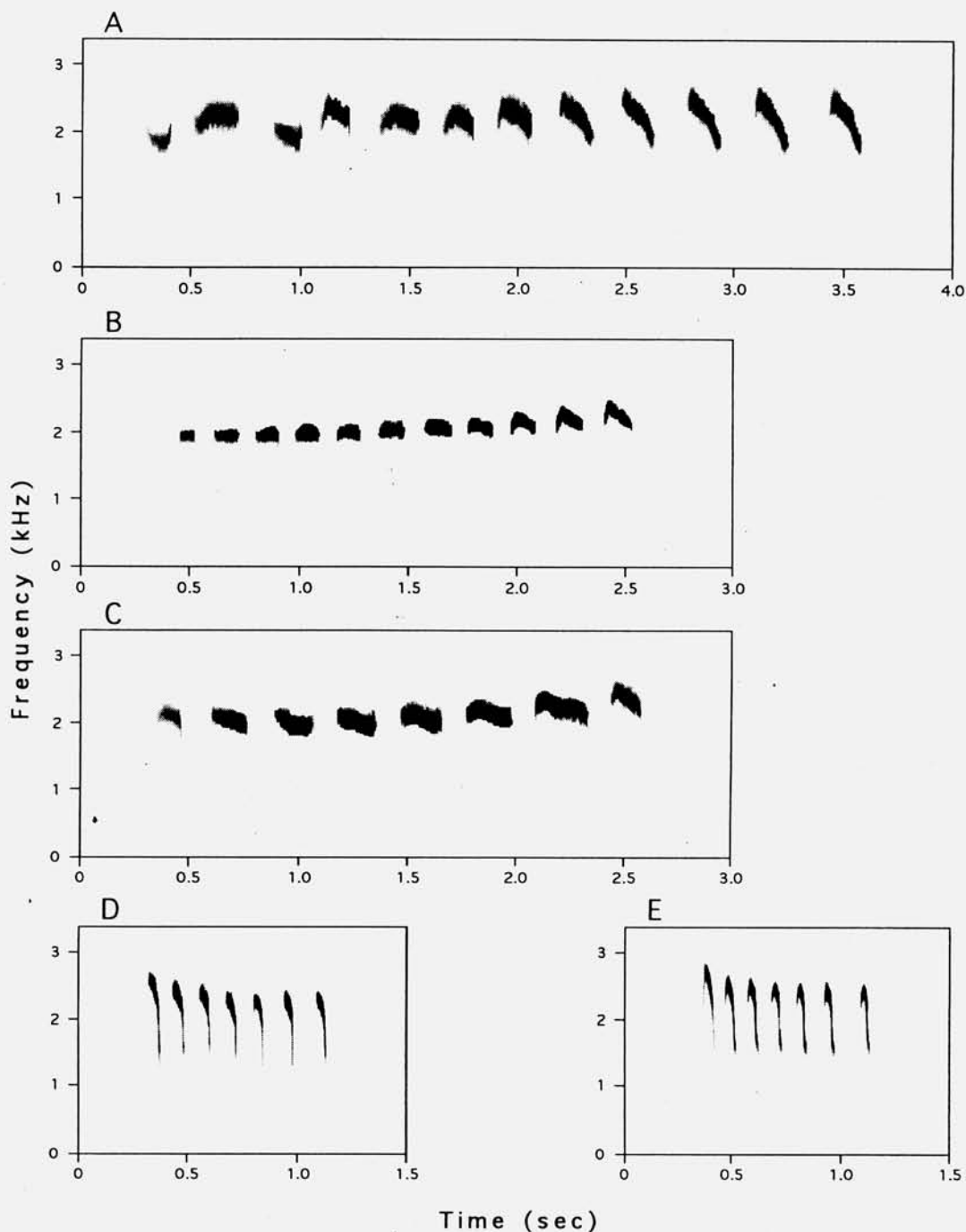


Figure 2. Sound spectrograms of vocalizations of *Hylopezus ochroleucus* and *H. nattereri*. A: typical song of *ochroleucus* from Itacarambá, Minas Gerais, 10 Nov. 1994 (Whitney). B: typical song of *nattereri* from Parque Nacional do Itatiaia, Rio de Janeiro, 22 Oct. 1994 (Whitney). C: typical song of *nattereri* from São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, 26 Jan. 1979 (LNS #20069; W. Belton). D: call of *nattereri* from P. N. do Itatiaia, Rio de Janeiro, 22 Oct. 1994 (Whitney). E: call from Morro Pelado, Rio Grande do Sul, 20 Nov. 1971 (LNS #19244; P. Schwartz). Spectrograms produced with "Canary" 1.1 of the Bioacoustics Research Program of the Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, New York. Whitney recordings will be archived at the Library of Natural Sounds (LNS), Cornell Laboratory of Ornithology, and the Arquivo Sonoro Prof. Elias P. Coelho (ASEC), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

of populations of birds that are any distance from the type locality of their (apparent) closest relatives. This *Hylopezus* situation, in which *ochroleucus* is revealed as a species threatened with habitat loss, but which has been neglected as a "subspecies", is a case in point, in perfect parallel with the circumstances surrounding the conservation status of *Neopelma aurifrons*, as described by Whitney *et al.* (1995).

In November, 1994, *H. ochroleucus* was still present at the type locality, Vitória da Conquista, in southeastern Bahia (in fragments of liana forest around the edges of the city; B. M. W. and J. F. P.). As the type of *ochroleucus* is lost, collection of a neotype is recommended by the International Code of Zoological Nomenclature (1985). This specimen should be tape-recorded well, tissue and other biochemical specimens should be obtained for genetic analysis, and any parasites should be preserved. The institutions in which these specimens are deposited and their accession numbers should be published promptly.

ACKNOWLEDGMENTS

We are grateful to Hélio F. A. Camargo and Maria Martha Argel-de-Oliveira of the Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo for assisting us in examining the specimens in their care. We are also thankful to John Bates for examining specimens of *Hylopezus* at the American Museum of Natural History, and to David Willard for supplying the inventory of specimens at Field Museum. We thank Paulo Sergio M. da Fonseca, John L. Rowlett, Claudia Bauer, and Richard E. Webster for their valuable assistance in the field.

*REFERENCES

- Anjos, L. dos and V. Graf (1993) Riqueza de aves da Fazenda Santa Rita, região dos Campos Gerais, Palmeira, Paraná, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 10(4):673-693.
- Belton, W. (1985) Birds of Rio Grande do Sul. Part 2. Formicariidae through Corvidae. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 180:1-241.
- Bertoni, A. de W. (1904) Contribución para el conocimiento de las aves de Paraguay. *Anal. Cient. Paraguay* 3, ser. 1:1-10.
- Coelho, A. G. M. (1987) Aves da Reserva Biológica de Serra Negra (Floresta-PE), lista preliminar. *Univ. Fed. Pernambuco, Publ. Avulsa*, n° 2:1-8.
- Cory, C. B. and C. E. Hellmayr (1924) *Catalogue of Birds of the Americas*. part 3 Field Mus. Nat. Hist., zool. ser. 13. (Publ. 223)
- Dabbene, R. (1914) Distribution des Oiseaux en Argentine d'après l'ouvrage de Lord Brabourne et Chubb "The Birds of South America". *Bol. Soc. Physis* 1(6):293-366.
- Forrester, B. C. (1993). *Birding Brazil. A check-list and Site Guide*. Irvine, UK: John Geddes.
- Hellmayr, C.E. (1929). A contribution to the Ornithology of Northeastern Brazil. *Field Mus. Nat. Hist., Zool. ser.* 12(18):235-501.
- Höfling, E. and F. Lencioni (1992) Avifauna da floresta atlântica, região de Salesópolis, Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Biol.* 52(3):361-378.
- ICZN (1985) *International Code of Zoological Nomenclature* 3rd. ed. International Trust for Zoological Nomenclature. Berkeley: Univ. California Press.
- Ihering, H. and R. Ihering. (1907) *As aves do Brasil. Catálogo da Fauna Brasileira*, vol 1. São Paulo: Mus. Paulista.
- Isler, P. R. and B. M. Whitney (in press) *Loudsongs of the Antbirds*. Library of Natural Sounds, Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, New York.
- Lowery, G. H., Jr. and J. P. O'Neill (1969) A new species of *Antpitta* from Peru and a revision of the subfamily Grallariinae. *Auk* 86(1):1-12.
- Mattos, G. T., M. A. Andrade and M. V. Freitas (1991) Levantamento de aves silvestres na região Noroeste de Minas Gerais. *Rev. SOM* 39:26-29.
- Naumburg, E. M. B. (1939) Studies of birds from Eastern Brazil and Paraguay, based on a collection made by Emil Kaempfer. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist* 76(6):231-276.
- Olmos, F. (1993). Birds of Serra da Capivara National Park, in the "caatinga" of Noth-eastern Brazil. *Bird Conserv. Intern.* 3:21-36.
- Partridge, W. E. (1954) Estudio preliminar sobre una colección de aves de Misiones. *Rev. Inst. Nac. Invest. Ciencias Nat. y Mus. Arg. Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia"* 3:87-153.
- Pelzeln, A. (1868). *Zur Ornithologie Brasiliens. Resultate von Johann Natterers Reisen in den Jahren 1817 bis 1835*. Wien: Druck und Verlag von A. Pichler's Witwe and Sohn.
- Peters, J. L. 1951. *Check-list of the birds of the world*. Vol. 7. Cambridge, Mass: Harvard Univ. Press.
- Pinto, O. M. O. (1937) *Grallaria ochroleuca* Pelzeln prova ser ave diversa de *Myioturmus ochroleucus* Wied. *Bol. Biol., São Paulo*, n.s. 3(5):6-7.
- (1951) Aves do Itatiaia. *Pap. Avulsos, Dep.Zool., São Paulo* 10:155-208.
- (1978) *Novo catálogo das aves do Brasil*. Primeira parte. São Paulo: Emp. Gráf. Rev. Tribunais.
- Remsen, J. V., Jr., and S. K. Robinson. (1990) A classification scheme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats. pp.144-160 In (M. L. Morrison, C. J. Ralph, J. Verner, and J. R. Jehl, Jr., Eds.) *Avian foraging: theory, methodology, and applications*. Stud. Avian Biol. 13.
- Ridgely, R. S. and G. Tudor (1994) *The birds of South America*. Vol 2. *The subsocial passerines*. Austin: Univ. Texas Press
- Ridgway, R. (1909) New genera, species and subspecies of Formicariidae, Furnariidae, and Dendrocolaptidae. *Proc. Biol. Soc. Washington* 22:69-74.
- Sick, H. (1985) *Ornitologia Brasileira, uma introdução*. Brasília. Editora Universidade de Brasília.
- (1993) *Birds in Brazil, A Natural History*. Princeton: Princeton Univ. Press.
- Sick, H., L. A. Rosário and T. R. Azevedo (1981) Aves do Estado de Santa Catarina. *Sellöwia, sér. Zool.* 1:1-51.
- Sneath, E. (1924) Neue Vogelarten aus Nord-Ost-Brasilien. *Journ. fur Ornith.* 72:446-450.
- Straneck, R. (1990) *Cantos de las aves de Misiones II*. Buenos Aires: Librería y editorial L. O. L. A.
- Straube, F. C. (1990) Conservação de aves no litoral-sul do estado do Paraná (Brasil). *Arq. Biol.Tecnol.* 33(1): 159-173.
- Sztolcman, J. (1926) Etudes des collections ornithologiques de Paraná. *Ann. Zool. Mus. Polonici Warszawa* 5: 107-196.
- Whitney, B. M., J. F. Pacheco and R. Parrini (1995) Two species of *Neopelma* in southeastern Brazil and diversification of the *Neopelma/Tyrannetes* complex: implications of the subspecies concept for conservation (Passeriformes: Tyrannidae). *Ararajuba* 3:43-53.
- Wied, M. Prinz zu (1831) *Beiträge zur Naturgeschichte von Brasilien, Vögel*, 3(2). Weimar: Landes-Industrie-Comptoirs.
- Willis, E. O. 1988 *Drymophila rubricollis* (Bertoni, 1901) is a valid species (Aves, Formicariidae). *Rev. Bras. Biol.* 48: 431-438.
- Willis, E. O. and Y. Oniki (1981) Levantamento preliminar de aves em treze áreas do Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Biol.* 41:121-135.

- (1991) *Nomes Gerais para as Aves Brasileiras*. Américo Brasiliense: Gráfica da região.
- Zimmer, J. T. (1934) Studies of Peruvian birds. XII. Notes on *Hylophylax*, *Myrmothera*, and *Grallaria*. *Amer. Mus. Novit.* 703:1-21.
- Zimmer, J. T. and E. Mayr (1943) New species of birds from 1938 to 1941. *Auk* 60:249-262.

APPENDIX I

Localities are listed by species and lati/long from north to south, and are shown on the map (figure 1). A few localities in close proximity are mapped as a single point. An * indicates a sight record; occurrence at all other localities is documented with a specimen or tape recording. Abbreviations are: AMNH (American Museum of Natural History, New York); MZUSP (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo); MNRJ (Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro); B. M. W. and J. F. P. (authors); BA (Bahia); CE (Ceará); MG (Minas Gerais); ES (Espírito Santo); PE (Pernambuco); PI (Piauí); PR (Paraná); RJ (Rio de Janeiro); RS (Rio Grande do Sul); SP (São Paulo).

Hylopezus ochroleucus (White-browed Antpitta)

Serra de Ibiapaba, CE	0400 / 4100	Sneath 1924
Várzea Formosa, CE	0443 / 4052	Hellmayr 1929
Chapada do Araripe, CE	0720 / 4000	B.M.W. and J.F.P.
Serra da Capivara, PI*	0830 / 4220	Olmos 1993
Serra Negra, PE*	0840 / 3800	Coelho 1987
Bomfim, BA	1027 / 4011	Pinto 1937
Formosa do Rio Preto, BA	1102 / 4512	MNRJ
Palmeiras, BA*	1230 / 4133	R. Parrini
Lençóis, BA*	1234 / 4123	R. Parrini
Giguy = Novo Acre, BA	1327 / 4106	Naumburg 1939
Boa Nova, BA	1422 / 4010	Forrester 1993, B.M.W.
Manga, MG	1434 / 4356	B.M.W. and J.F.P.
Arraial da Conquista, BA	1451 / 4051	Wied 1831, B.M.W.
Itacarambi, MG	1505 / 4407	B.M.W. and J.F.P.
Januária, MG*	1529 / 4422	Mattos <i>et al.</i> 1991
Janaúba, MG*	1548 / 4319	R. Parrini

Hylopezus nattereri (Speckle-breasted Antpitta)

Serra do Caraça, MG*	1958 / 4329	B.M.W. and J.F.P.
Visconde de Mauá, RJ*	2220 / 4433	JFP
Maromba, Itatiaia, RJ	2223 / 4438	Pinto 1951
Sertão das Cobras, SP	2241 / 4419	MNRJ

Campos do Jordão, SP*	2244 / 4535	Willis and Oniki 1981
Vale dos Veados, SP	2245 / 4445	J.F.P. and P.S.M. Fonseca
Road Parati-Cunha, SP/RJ	2310 / 4500	B.M.W. and J.F.P.
Serra da Cantareira, SP	2325 / 4639	MZUSP
Ipanema, SP	2326 / 4736	Pelzeln 1868
Salesópolis, SP	2331 / 4551	Höfling and Lencioni 1992, MZUSP
Itapeçerica da Serra, SP	2343 / 4650	MZUSP
Alto da Serra, SP	2347 / 4619	Ihering and Ihering 1907
Carlos Botelho, SP*	2404 / 4758	Willis and Oniki 1981
Cara Pintada, PR	2508 / 5126	Sztolcman 1926
Vermelho, PR	2509 / 5120	Sztolcman 1926
Corvo, Sa. Graciosa, PR	2518 / 4856	Naumburg 1939
Banhado, PR	2533 / 5119	Sztolcman 1926
Puerto Iguazu, Misiones	2534 / 5434	Dabbene 1914
Puerto Bertoni, Paraguay	2538 / 5440	Bertoni 1904
Faz. Durski, PR	2540 / 5114	Sztolcman 1926
Faz. Firmiano, PR	2542 / 5112	Sztolcman 1926
Faz. Guaricana, PR*	2545 / 4855	Straube 1990
Faz. Ferreira, PR	2546 / 5108	Sztolcman 1926
Arroio Urugua-i, Misiones	2554 / 5434	Partridge 1954
Marechal Mallet, PR	2555 / 5050	Sztolcman 1926
Rio Claro, PR	2603 / 5038	Sztolcman 1926
Tobuna, Misiones	2628 / 5354	Partridge 1954
Iraí, RS	2711 / 5315	Belton 1985
Santa Ana, Misiones	2722 / 5534	Dabbene 1914
Faz. Santa Rita, Palmeira, PR*	2818 / 4948	Anjos and Graf 1994
São Francisco de Paula, RS	2927 / 5035	Naumburg 1939
Sete Léguas, RS	2921 / 5224	Belton 1985
Aparados da Serra, RS	2909 / 5005	Belton 1985
Morro Pelado, Canela, RS	2922 / 5047	MNRJ

APPENDIX II

Recording locations and recordists. *H. ochroleucus*. MINAS GERAIS: Itacarambi, Whitney 1; Manga, Whitney 1. BAHIA: Formosa do Rio Preto, P. S. Fonseca 1, Boa Nova, Whitney 2. CEARÁ: chapada do Araripe, Whitney 3. *H. nattereri*. RIO DE JANEIRO: P. N. do Itatiaia, Behrstock 1, P. Isler 1, Parker 2, Whitney 10, K. Zimmer 3; road Parati-Cunha, Whitney 1. SÃO PAULO: P. N. da Bocaina, P. S. Fonseca 1. PARANÁ: serra da Graciosa, R. Parrini 1. RIO GRANDE DO SUL: Morro Pelado, Belton 5, Schwartz 1; São Francisco de Paula, Belton 1; P. N. de Aparados da Serra, Belton 1. MISIONES, ARGENTINA: R. Straneck 1.

Two species of *Neopelma* in southeastern Brazil and diversification within the *Neopelma*/*Tyrannetes* complex: implications of the subspecies concept for conservation (Passeriformes: Tyrannidae)

Bret M. Whitney¹, José Fernando Pacheco¹, and Ricardo Parrini²

¹ Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Cidade Universitária, 21944-970 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

² R. Desembargador Isidro 126, Bl. C, ap. 801, 20521-160 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Recebido em 24 de abril de 1995; aceito em 18 de maio de 1995

RESUMO. Duas espécies do gênero *Neopelma* no sudeste do Brasil e diversificação dentro do complexo *Neopelma*/*Tyrannetes*: implicações do conceito de subespécie para a conservação (Passeriformes: Tyrannidae). Duas subespécies admitidas de *Neopelma aurifrons*, a forma típica do norte e *chrysolophum* das montanhas do sul provam ser espécies distintas, com limitada parapatria/simpatria elevacional, com base em evidentes diferenças na vocalização, morfologia externa e hábitat. O exame de padrões de distribuição das aves na Mata Atlântica e na Amazônia conjugado com os dados acima sugere que as duas espécies vieram a se estabilizar no sudeste do Brasil durante períodos distintos e não são parentes próximos um do outro. Postulamos que os membros do gênero *Neopelma* (conforme geralmente admitido) representam populações relictuais de um antigo e bem espalhado complexo, e sugerimos que a segregação dentro desse grupo originou *aurifrons* e os atuais representantes de *Tyrannetes*, provavelmente em concordância, pelo menos em parte, com as alterações paleoclimáticas que interferiram na distribuição e composição dos ambientes florestais. *N. aurifrons*, forma altamente distinta e espécie-tipo do gênero, está entre as mais precariamente protegidas e menos conhecidas das espécies endêmicas da floresta atlântica brasileira. Lembramos que *N. aurifrons stricto sensu* tem sido desconhecida pelos biólogos de campo, sistematas e conservacionistas devido principalmente ao seu tratamento como subespécie. O caso *Neopelma aurifrons/chrysolophum*, como aqui apresentado, chama a atenção para a proteção, sempre que possível, de populações representativas de formas isoladas, sem considerar o nível hierárquico arbitrado por sistematas na mutável classificação convencional. Tal abordagem deve subsidiar a definição de "áreas prioritárias" para a conservação.

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia, biogeografia, Brasil, conservação, especiação, Mata Atlântica, *Neopelma*, padrões de distribuição, taxonomia, Tyrannidae, *Tyrannetes*, vocalizações.

ABSTRACT. Based on clear differences in vocalizations, external morphology, and habitat, the two subspecies of *Neopelma aurifrons*, lowland *aurifrons* in the north and montane *chrysolophum* in the south, are shown to be distinct species in limited elevational parapathy/sympathy. Consideration of avian distribution patterns in the Atlantic Forest and Amazonia coupled with the above data suggests that the two species became established in southeastern Brazil during separate periods and are probably not each others' closest relatives. We postulate that the members of *Neopelma* (as the genus is currently defined) are relicts of an ancient, widespread complex, and we suggest that one isolate of this group gave rise to *aurifrons* and to *Tyrannetes*, probably in concordance with paleoclimatic shifts in the distribution and composition of forest habitats. *N. aurifrons* is the type of the genus and a highly distinctive form, yet is among the least-known and most poorly protected endemic birds of the Brazilian Atlantic Forest. We suggest that it has been neglected by field biologists, systematists, and conservationists owing principally to its status as a subspecies. *N. aurifrons* represents a case in point for the importance of safeguarding, wherever possible, representative populations of isolated forms, regardless of their level of formal classification. Such an approach should inform the definition of "priority areas" for conservation.

KEY WORDS: Amazonia, Atlantic Forest, biogeography, Brazil, conservation, distribution patterns, *Neopelma*, speciation, taxonomy, Tyrannidae, *Tyrannetes*, vocalizations.

The genus *Neopelma* currently comprises four allopatric species regarded as allospecies (Snow 1979, Sibley and Monroe 1990). Within their respective ranges, all of the members of *Neopelma* are patchily distributed and generally inconspicuous birds, and are overall poorly known. The easternmost member of the genus, *N. aurifrons* (Wied's Tyrant-Manakin), is represented by

two subspecies occupying the Atlantic Forest region between southern Bahia and southern São Paulo, Brazil. Between 1988 and 1990, Geraldo T. de Mattos and Luiz P. Gonzaga corresponded concerning the possibility that the two subspecies of *N. aurifrons* were separate species, based primarily upon clear vocal differences observed by Mattos in Minas Gerais (L. P. Gonzaga pers.

comm. 1995). Suspecting that two species were involved because of morphological distinctions and their unusual distribution pattern within the Atlantic Forest, we independently documented vocal differences and made other comparisons of *aurifrons* in Espírito Santo and *chrysolophum* from Minas Gerais, Rio de Janeiro, and São Paulo. Most recently, we found nominate *aurifrons* near the city of Rio de Janeiro and gathered further data on vocalizations and behavior. In this paper we provide evidence that these subspecies are distinct species, and discuss their relationships within *Neopelma* and diversification of the *Neopelma*/Tyrannetes complex.

RESULTS AND DISCUSSION

Taxonomic history. *Muscicapa aurifrons* (Wied 1831) was described from an unspecified number of specimens collected in southern Bahia. Wied listed two specific localities for his material: "Camamu und Bahiá". The holotype is at the American Museum of Natural History (AMNH), number 5065, with the vague locality designation "Brasilien" (Allen 1889; M. LeCroy *in litt.* 1995), although Allen (1889) designated the type locality as "Vicinity of Bahia". Wied referred to the city of São Salvador da Baía de Todos os Santos (today known simply as Salvador) as "Baía" or "Bahia". This is explicit in several passages of Wied's (1940) "Viagem ao Brasil"; for example, his chapter title on page 421: "Viagem de Conquista à capital da Baía e estadia nessa cidade" and page 449: "O comércio da Baía é muito ativo; essa cidade serve de entreposto para os produtos do Sertão..." Thus, it is acceptable that the type locality for *Neopelma aurifrons* be Salvador, Bahia or, as reasonably designated by Allen (1889), "Vicinity of Bahia" (= vicinity of Salvador). Hellmayr (1929), however, listed the type locality as "Camamu, southern Bahia" (at sea-level about 126 km SSW of Salvador in the southern coastal region of the state [Paynter and Traylor 1991]), despite Allen's earlier designation. Camamu has been perpetuated as the type locality by Pinto (1944) and Snow (1979). As there apparently existed (and yet exists) only one AMNH specimen of *N. aurifrons* taken by Wied (aside from the specimen of "*brevipes*" mentioned below), we accept that the type locality of "Camamu", now in use for more than 60 years, continue as such for *N. aurifrons*, notwithstanding Hellmayr's (1929) apparent invention of the quotation marks around his citation of Camamu, implying that Wied (1831) had designated it the type locality.

Wied (1831) described *N. aurifrons* as having a lemon-yellowish color at the bases of the crown feathers. Together with his description of *aurifrons*, Wied (1831) described from a single specimen a plain-crowned form, *Muscicapa brevipes* (= "*Elaeena brevipes*" of Burmeister [1855]), which Allen (1889) determined to be an immature specimen of *aurifrons*. In 1833, Lafresnaye presented an illustration of a new form, *Muscicapa luteocephala*. Lafresnaye's (1833) type, collected by A. Saint-Hilaire, was examined by Hellmayr (1929) who designated the type locality as "Minas Gerais" and deter-

mined that it matched specimens from Rio de Janeiro and São Paulo. In 1860, P. L. Sclater erected the genus *Neopelma* (type *aurifrons*, with *luteocephala* included as a synonym) based upon the cursory description, "*Pedibus debilibus, rostro brevior, latiore, apice non uncinato*" ("feet weak, bill short, broad, without hook on tip").

In one of his earliest ornithological publications, Pinto (1933) described *Neopelma inornata* from five specimens from southern Bahia and one from Espírito Santo on the basis of their lack of bright coronal color (plain crowns) and "much smaller size when adult", in comparison to *N. pallescens* and *N. aurifrons* (which latter comparison must have been based entirely upon Wied's [1831] type description, and apparently having overlooked the description of the plain-crowned *M. brevipes*). Pinto later (1944) synonymized *inornata* with *aurifrons*, and also recognized that the name *luteocephala* (Lafresnaye 1833) was preoccupied by *Muscicapa luteocephala* (Lesson 1830). He applied the new name *chrysolophum* to Lafresnaye's description, and considered it a southern subspecies of *aurifrons*. This treatment has been followed since.

Distribution. Until very recently, *Neopelma a. aurifrons* was known to occur from southern-coastal Bahia south to the Santa Leopoldina area of Espírito Santo, extending west into the northeastern corner of Minas Gerais north from the rio Doce region (map, figure 1;

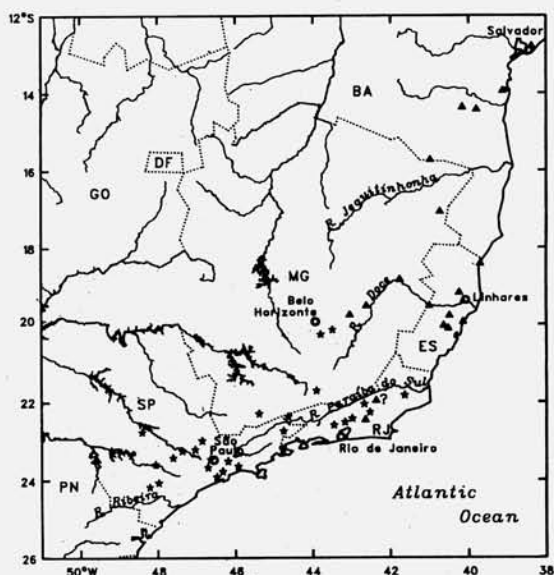


Figure 1. Distribution of *Neopelma aurifrons* (triangles) and *N. chrysolophum* (stars). Localities and sources are provided in the Appendix. There are few modern localities for *N. aurifrons*, which occurs from sea-level to about 1000 m; *N. chrysolophum* inhabits the mountains farther south between about 1150 and 1750 m. The two are in elevational parapatry/sympatry in central Rio de Janeiro state. Dotted lines are state boundaries.

see Appendix for precise localities) between sea-level and, at least locally (Mattos *in litt.* to L. P. Gonzaga 1990), about 1000 m. Its northernmost points of occurrence in Bahia are the vicinity of Salvador, Camamu, and a few kilometers east of Boa Nova, whence came an unpublished specimen in AMNH (No. 244293) collected by E. Kaempfer. In December 1994, its presence near Anil just northeast of the city of Rio de Janeiro was documented with tape recordings by R.P. This may represent the sole record of *N. a. aurifrons* in Rio de Janeiro state. There is, however, reason to suspect that C. Euler collected *N. a. aurifrons* near Cantagalo (which he placed at 300-400 m), Rio de Janeiro, during the period 1862-66 (Euler 1900:130-1), and that at least one specimen, which he identified as *Elaenia brevipes* apparently because of agreement with Wied's (1831) description of this form having an "olive-grayish crown slightly paler in the center", is held at Humboldt Museum in Berlin (Ihering 1900). This could be confirmed quite easily by examination of any extant Euler specimens there. Euler (1900) provided a fine description of the nest of "*Elaenia brevipes*", which would represent to this day the only description of the nest of any *Neopelma* (Portuguese description translated below).

Neopelma a. chrysolophum is known to occur (figure 1) from east-central Minas Gerais (Parque Natural do Caraça, where documented by tape recordings, figure 2D and 2E) south through the serra da Mantiqueira and the serra do Mar of Rio de Janeiro to extreme southern São Paulo at "Fazenda Interales" (where observed by J. F. P., R. P., and C. Bauer), between about 1150 and 1750 m. It almost certainly occurs farther south, at least into neighboring Paraná.

Habitat and behavior. *Neopelma a. aurifrons* inhabits the interior of undisturbed and lightly disturbed forest (usually numerous trees greater than about 50 cm DBH nearby), sometimes foraging near forest edges. It forages with short-range (less than about 1.5 m) sally-hovers to pluck small fruits (terminology for foraging behavior follows Remsen and Robinson [1990]), sometimes hovering very rapidly for 1-2 seconds to maintain position as a fruit is grasped in the bill and snapped free from its stipe. Fruits are swallowed whole. An individual was observed to capture and eat a stick insect (suborder Phasmodea) about 3 cm long with a 1 m-range, lateral sally-strike. Most of our foraging observations have been of birds within about 20 m of their regularly used song perches. Singing individuals perch on thin, horizontal limbs in relatively open (vegetation not particularly dense), shaded situations in the understory, usually between 3.5 and 7 m above ground. Song perches are maintained for many minutes at a time as the birds deliver songs monotonously, occasionally reversing orientation 180°. Individuals occasionally change song perches by flying to another perch at similar height, usually within 3-15 m of the previous one. Singing individuals seem to be loosely grouped, often within human earshot of one other individual. In Espírito Santo, a group of about

five singing birds has occupied the same area of the forest for at least three years, perhaps forming a loose lek assemblage. We have thus far located only a single singing individual in Rio de Janeiro.

Euler (1900:44) described the nest of "*Elaenia brevipes*" from near Cantagalo, Rio de Janeiro (probably *N. a. aurifrons*):

"Also an artist. Its nest is in the form of a bag, always situated beneath banks and under hanging roots where it is protected from rain and wind. It is 22 cm long. The upper part is narrow and about 12 cm long, then widens into a sphere. The entrance is in the lower-middle of the bag; it is rounded, about 3.5 cm in diameter, being protected by an "alpendre" (awning, overhanging piece?) that runs smoothly along the wall for about 2 cm. The chamber is spacious, about 7 to 8 cm deep. The material consists of moss, soft, woolly fiber ["paina", strictly speaking from "paineira" or kapok: derived from endocarp of *Bombax* spp.] and small pieces of cork-like bark material ["cortiça fina"], loosely woven and without soft material ["não feltrado"]. The interior is garnished exclusively with "paina". It lays three snow-white eggs, without lustre or markings, normally shaped with rounded ends. Length 19 mm; width 14 a 15 d."

N. a. chrysolophum inhabits generally dense regrowth and forest edge or somewhat stunted woody vegetation (few trees greater than about 40 cm DBH, and most less than about 10 cm DBH), often with abundant bamboo and ferns in the vicinity, such as that on old landslides, roadcuts, and at forest borders; it does not frequent closed forest interior. While vocalizing, *N. a. chrysolophum* perches on thin, horizontal limbs in the middle stratum of the vegetation, which usually puts it at about 3-6 m above ground. We have not found more than two singing individuals, which may or may not be within earshot of each other, in proximity. Sick (1993) reported that males (no number specified) remain within hearing range of each other. Discrete territories (i.e., the exact same place) are occupied by one or two singing individuals year after year (pers. observ.). Like *N. a. aurifrons*, *chrysolophum* forages with short-range (usually less than about 1 m) sally-hovers to pluck small fruits, often at the forest edge, and with sally-strikes of similar range to live vegetation for small arthropods.

We have not observed a stereotypical courtship display (as we have several times for *N. chrysocephalum* [Saffron-crested Tyrant-Manakin] and Sick [1985] has described for *N. pallelescens* [Pale-bellied Tyrant-Manakin]) for either taxon under discussion here, or for *N. sulphureiventer* (Sulphur-bellied Tyrant-Manakin). Sick (1993: 490) stated that *Neopelma aurifrons* has "simple displays" that are "limited to a call that serves as a song; neighboring males remain in hearing range of each other's voices but do not assemble, remaining alone (as do the *Tyrannetes*) and assuming special poses when they see a female". According to Sick's personal diary index housed in UFRJ, this observation pertains to *N. a. chrysolophum*.

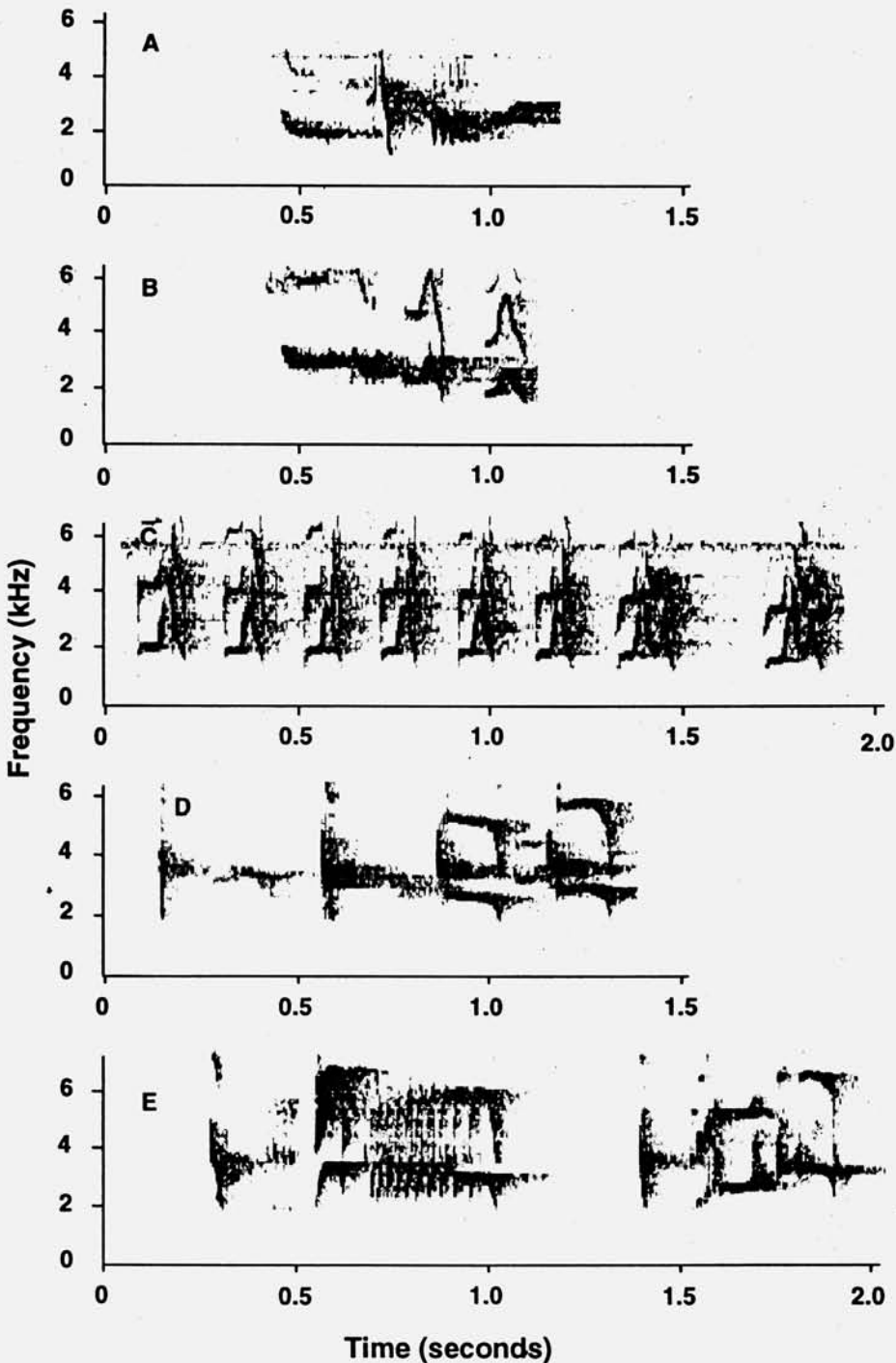


Figure 2. Sound spectrograms of vocalizations of *Neopelma aurifrons* and *N. chrysolophum*. A: *aurifrons*, typical four-syllable song from Reserva Biológica Augusto Ruschi, ES; 770 m elev., 26 Sept. 1992. This song is repeated monotonously throughout the day. Compare final two syllables with typical song of *T. stolzmanni* on left side of figure 3B. B: *aurifrons*, typical four-syllable song from Anil, RJ; 100 m elev., 17 Dec. 1994. C: *aurifrons*, vocalization delivered after playback of song from Res. Biol. A. Ruschi, ES or Anil, RJ (one of at least three variants); Anil, RJ; 17 Dec. 1994. D: *chrysolophum*, first of three elements of typical song, which is often delivered repeatedly apart from the other two elements; number of syllables variable from 3 to 5; Serra do Caraça, MG; 1200 m elev., 26 Sept. 1989. E: *chrysolophum*, second and third elements of song of same individual shown in D. All recordings by B. Whitney. Spectrograms produced with "SoundEdit" of Farallon Computing, Emeryville, California, and "Canary" 1.1 of the Bioacoustics Research Program of the Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, New York. All recordings have been or will be archived at the Library of Natural Sounds (LNS), Cornell Laboratory of Ornithology, and the Arquivo Sonoro Prof. Elias P. Coelho (ASEC), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Vocalizations. The song of *N. a. aurifrons* is a simple, four-syllable phrase repeated at a regular interval, with inter-song intervals of shorter duration early in the morning than in the afternoon. We have recordings from two localities: Reserva Biológica Augusto Ruschi (formerly Nova Lombardia) near Santa Teresa, Espírito Santo (4-5 individuals); and Anil, Rio de Janeiro (3; probably a single individual recorded on three occasions). Recordings from the two sites are of similar four-syllable structure and frequency and are of the same cadence and duration, but individual syllables have a conspicuously different shape and overall quality (figure 2A and 2B, respectively). We have not yet determined whether this variation is geographic or individual.

To test the reaction of the Rio de Janeiro bird to the song from Espírito Santo, we performed some simple playback experiments. On 17 December 1994, we approached the song perch of a singing *N. a. aurifrons*. After observing the bird from a position below the tree in which it was perched for several minutes, we presented it with playback of a song from Espírito Santo. After falling silent for about 1 min, during which we continued to play the tape, it responded aggressively by flying closer to us and calling repeatedly with an agitated vocalization quite different from the natural song (figure 2C, one of three variations). We ceased tape playback and, after several minutes of calling, the bird resumed singing its normal song. Following 10-15 min of further observation, we presented the bird with playback of a tape recording of *N. a. chrysolophum* from Parque Nacional do Itatiaia, Rio de Janeiro. The bird displayed no interest in this recording, and did not even pause in its song bout or look down toward the tape recorder although we played the tape for more than 1 min. We then presented it with a recording of its own song, to which it responded vigorously in the manner described above for the Espírito Santo experiment.

We returned to the site on 22 February 1995 to find no sign of the *N. a. aurifrons* at the tree in which it had been singing consistently in December (in fact, the entire avifauna was relatively quiet, as by mid-February active song periods for most local birds had passed). Standing in the same place as before, we played the same recording of *N. a. aurifrons* from Espírito Santo. Within 5 seconds the bird flew in to perch on the same limbs on which it had been singing consistently earlier in the season, and delivered the same agitated vocalizations recorded in mid-December. It fell silent within 3 min, and thereafter responded weakly only to playback of a recording of its own song. We have not had an opportunity to perform reciprocal playback experiments with *N. a. chrysolophum*. It is difficult to interpret playback experiments such as these, especially when reciprocal playbacks have not been tested, but we do believe that these limited results underscore the significance of the structurally dissimilar voices of *N. a. aurifrons* and *N. a. chrysolophum*, and indicate that similarities in the overall structure and cadence of the different-sounding

songs of *N. a. aurifrons* from Espírito Santo and Rio de Janeiro effectively communicate conspecificity.

The song of *N. a. chrysolophum* is more complex than that of *aurifrons*, and also displays some variation. We have recordings from Minas Gerais (3 from serra do Caraça), Rio de Janeiro (3 from Itatiaia and 1 from serra do Tinguá), and São Paulo (2 from serra da Cantareira). The song comprises three basic elements. The first consists of 1-4 sharp notes (figure 2D); this element may be repeated several times before delivery of the remaining two parts, which are given more closely together (figure 2E). The second element is of 3 or 4 syllables, the final two of which are quieter, drawn-out (especially the second one), and warbled (i.e., they show marked frequency modulation), ending with an emphatic, sharp note. The third element also comprises 3 or 4 syllables, one of which is quieter and warbled, and the final of which is most emphatic. A series of irregularly spaced, sharp, single notes on one frequency is sometimes delivered repeatedly for minutes. Homologous vocalizations are given by *N. sulphureiventer* and *N. chrysocephalum*, at least (B. M. W. pers. observ.). We have not observed this vocalization from *N. a. aurifrons*.

Morphology. Standard measurements (bill length from anterior edge of nares, wing chord, tarsus from last undivided scute) for *Neopelma a. aurifrons* and *N. a. chrysolophum* are presented in table 1. The two taxa differ appreciably in various respects. The nominate form is shorter overall, primarily owing to its much shorter tail: 50.7 mm vs 56.5 mm for *chrysolophum*, with no overlap (males only; females of *chrysolophum* average slightly more than 3 mm shorter than males; sample of female *aurifrons* too small to compare). Length of the tarsus (again, males only) also appears to be consistently shorter in *aurifrons* (15.4 mm vs 17.3 mm), but we have much less confidence in our ability to accurately measure tarsal length than in any of the other measurements. It was often difficult to access the tarsus clearly because of tibial feathering, irregular position of the dried legs, and multiple museum tags.

Although it possesses a much shorter tail and tarsus, *aurifrons* has an appreciably longer bill and wing, and is thus proportioned quite differently from *chrysolophum*. As bill measurements do not appear to vary between the sexes, a larger sample size is permitted, which shows that bill width overlaps almost completely between the taxa; bill depth averages greater for *aurifrons*, with little overlap; and bill length is greater for *aurifrons*, with no overlap among the 15 *aurifrons* and 16 *chrysolophum* measured. Wing length averages about 5% longer for male than female *chrysolophum*, so a comparison of male wing lengths only shows that *aurifrons* averages almost 5 mm longer than *chrysolophum*, with no overlap among the 11 *aurifrons* and 8 *chrysolophum* measured (although a few measurements fell within 1 mm, and we expect that a very large series would demonstrate limited overlap). We did not attempt to estab-

lish wing formulae for the taxa, but a cursory inspection seemed to reveal some differences, which merits further study.

Aside from the conspicuous, bright-yellow vertex of *N. a. chrysolophum*, which is absent or only very weakly indicated in a minority of specimens of *aurifrons*, and in these only on the feather bases of the anterior portion of the central crown, the two taxa are outwardly quite similar in plumage. However, even juvenile or immature *chrysolophum* show significantly more yellow in the crown than the most strongly marked *aurifrons*. Additionally, the crown and sometimes nape of *aurifrons* is overall of a more slaty cast, contrasting with the back more than does the essentially concolor feathering of *chrysolophum*. Iris color may also differ between the taxa (with possibly even greater age- or sex-related intraspecific variation), but appears to be yellowish or grayish or pale-brownish most of the time, and requires further study to establish.

Intragenetic and intergeneric relationships. As Hellmayr (1929) recognized more than 60 years ago, *N. a. aurifrons* and *N. a. chrysolophum* are morphologically distinctive taxa, although he did not attach even subspecific rank to the striking structural differences between the two. The different habitats, elevational and latitudinal ranges, and vocalizations of these taxa have come to light only recently. The discovery of *Neopelma a. aurifrons* at the foot of the serra do Mar in Rio de Janeiro, which at higher elevations at the same latitude is occupied by *N. a. chrysolophum*, establishes elevational parapatry, if not actual sympatry, of the two forms. We therefore recommend that *Neopelma aurifrons* and *N. chrysolophum* be recognized henceforth as species. We suggest that *N. aurifrons* continue to be known as Wied's Tyrant-Manakin, and that the name Serra do Mar Tyrant-Manakin would be appropriate for *N. chrysolophum*. Willis and Oniki (1991) provided the

Portuguese name "fruchu-serrano" for *N. aurifrons*. This name is appropriate for montane *chrysolophum*; we suggest the name "fruchu-baiano" for *aurifrons*.

Despite their seemingly continuous latitudinal and elevational ranges and outwardly similar appearances, we suspect that *N. aurifrons* and *N. chrysolophum* are not each other's closest relatives, and probably became established in southeastern Brazil during separate speciation periods. If we were to continue under the assumption that they are sister taxa, and if we adopt the conservative stance that their divergence could not have taken place in elevational parapatry, as demonstrated by Patton and Smith (1992) for Andean rodents and Arcander and Fjeldså (1994) for *Scytalopus* tapaculos, then we must assume that these two morphologically and vocally divergent populations have achieved secondary contact, in the meantime also having evolved to occupy different habitats and elevations. Although this is a possible speciation scenario, we believe a more reasonable explanation is informed through examination of present avian distribution/speciation patterns in Amazonia and southeastern Brazil, together with selected intra- and intergeneric comparisons.

The distribution of *aurifrons* lies in the rather restricted north-central portion of the lowland Atlantic Forest domain (i.e., southern Bahia to northern Rio de Janeiro). This basic distribution is shared by a small subset of the lowland Atlantic Forest avifauna (examples include *Crax blumenbachii*, *Neomorphus geoffroyi*, *Pyrhura cruentata*, *Thripophaga macroura*, *Myrmotherula urosticta*, *Pipra pipra*, *Machaeropterus regulus*, and *Cotinga maculata*), all of which have obvious close (congeneric and morphologically and vocally similar) relatives that are of primarily forested-Amazonian distribution. However, the genus *Neopelma* at this point in its evolutionary history is represented only peripherally in forested Amazonia, where it is restricted to patchily distributed, relictual or even successional habitats (i.e.,

Table 1. Measurements of *Neopelma aurifrons*, *N. chrysolophum*, *Tyranneutes stolzmanni*, and *T. virescens*. All bill measurements from anterior edge of nares. Sexes combined for bill measurements of *Neopelma*, other measurements for males only. *Tyranneutes stolzmanni* sample includes males only from Amazonas (upper rio Negro, rio Branco, rio Juruá) and Pará (Belém region), Brazil. *T. virescens*, upper line, represents our measurement of the single individual (male) held at MZUSP; measurements of tail and wing on lower line are from Hellmayr (1929), n = about 14 from Manaus (type) and British Guiana.

	Bill width \bar{x} (range)	Bill depth \bar{x} (range)	Bill length \bar{x} (range)	Tarsus \bar{x} (range)	Tail \bar{x} (range)	Wing chord \bar{x} (range)
<i>Neopelma aurifrons</i>	4.3 (3.7-4.7) n = 17	3.8 (3.7-4.3) n = 13	7.5 (7.0-7.8) n = 15	15.4 (14.8-16.0) n = 8	50.7 (48.3-53.4) n = 11	68.7 (66.8-71.3) n = 11
<i>Neopelma chrysolophum</i>	3.9 (3.6-4.3) n = 16	3.5 (3.3-3.8) n = 13	6.3 (6.0-6.8) n = 16	17.3 (16.8-17.8) n = 8	56.5 (53.7-60.6) n = 8	64.1 (62.8-66.1) n = 8
<i>Tyranneutes stolzmanni</i>	3.6 (3.3-3.9) n = 12	3.2 (3.0-3.6) n = 11	7.1 (6.7-7.5) n = 11	not measured	21.4 (20.1-22.7) n = 12	48.5 (47.7-52.0) n = 12
<i>Tyranneutes virescens</i>	3.5	2.8	6.1	not measured	22.6 19-23 (n = ~ 14)	47.1 47-51 (n = ~ 14)

not present inside tall, closed forest as inhabits *N. aurifrons* and most of the other taxa above) that in some cases may be maintained by edaphic or local hydrologic conditions (B. M. W. pers. observ.). In his discussion of the origins of the avifauna of eastern Brazil, Willis (1992) included *Neopelma aurifrons* (*sensu* Pinto 1944) in a list of east-Brazilian endemic species "without obvious relatives... with seemingly Amazonian links". We suggest, however, that an overlay of vocal, behavioral, and morphological data with pattern-based distributional analysis (as discussed above) reveals the probable Amazonian relative of *N. a. aurifrons*: *Tyrannetes stolzmanni* (Dwarf Tyrant-Manakin). *T. stolzmanni* inhabits tall, closed Amazonian forests extensively south of the Amazon/Solimões and north of the river west of the rios Negro and Branco (replaced east of the rios Negro and Branco by its sister taxon, *T. virescens* [Tiny Tyrant-Manakin]). Notwithstanding its smaller size (and proportionately much shorter tail; table 1), *T. stolzmanni* is much like *N. a. aurifrons* in behavior of maintaining song perches in the upper understory/midstory of the shady forest interior (but may forage up to canopy height), in its song and vocal delivery (monotonous repetition of a two-syllable song at regular intervals), and in its basically uniform plumage. The crown of *T. stolzmanni* bears a striking resemblance to that of *N. aurifrons*, being a brighter shade of olive in the center and marked on roughly one-third of 30 specimens examined with a trace of yellow at the bases of 1 or more feathers. The bill of *T. stolzmanni* is actually closer to the size of the bill of *N. aurifrons* than is that of *N. chrysolophum* (table 1). *T. virescens* is very much like *stolzmanni*, but sings a three- or four-syllable song, and has a yellow vertex.

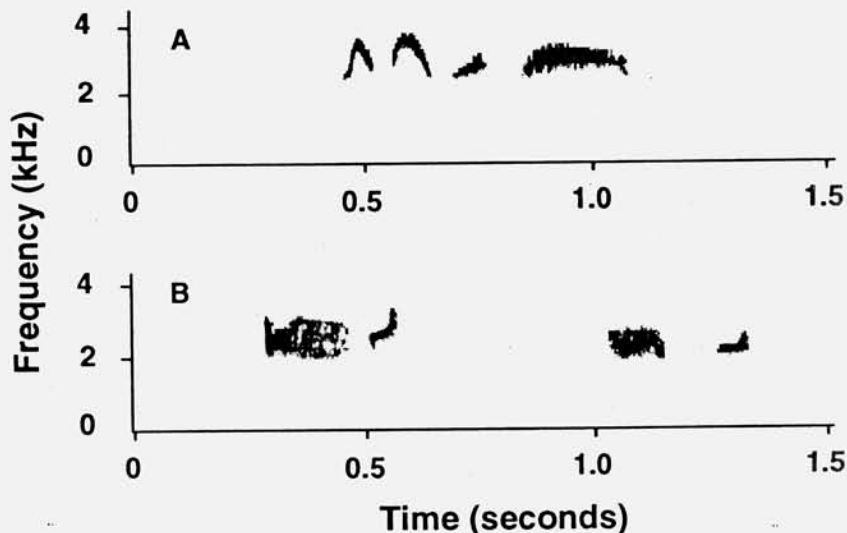
Typical songs of *Tyrannetes virescens* and *T. stolzmanni* from near their respective type localities are shown in figures 3A and 3B. Throughout the range of *stolzmanni* the song sounds remarkably like the terminal two notes

of the song of *N. aurifrons* from Espírito Santo (figure 2A), differing mainly in the more rapid frequency modulation of the first of its two syllables. The song of *T. virescens* throughout its distribution is also strongly reminiscent (in cadence, overall duration, and frequency) of that of *N. aurifrons*. Both species of *Tyrannetes* also sing a quite different-sounding, evenly paced series of 3-5 short, whistled syllables (the whole lasting 1-2 sec) similar to (and quite possibly homologous to) some vocalizations of *Neopelma* species (B. M. W. pers. observ.). These poorly known "songs" seem to be delivered from somewhat higher perches than the more commonly heard ones described above. Other conspicuous general similarities between *Neopelma* and *Tyrannetes* are their overall olive-green plumage with paler underparts, and lack of sexual dichromatism. Comparison of courtship displays within this complex must await more detailed documentation from the field.

Having reached the conclusion that *Neopelma* and *Tyrannetes* are derived from the same stock, and during the course of research for the writing of this paper, we discovered that the phenetic analysis of allelic frequencies (from protein electrophoresis) within the superfamily Tyrannoidea performed by Lanyon (1985) had suggested a decade earlier that among the 29 genera presented in his table 1, *Neopelma* and *Tyrannetes* were among the most closely related. Thus, our ignorance of Lanyon's (1985) indication that these two genera are closely related allowed an informative "back-test" of biochemical data against data from the field coupled with analysis of modern avian distributional patterns.

Ideas on the origins and diversification within the Neopelma/Tyrannetes complex. *Neopelma* is a widespread genus that persists in remnants of habitats that long ago must have been dominant over much of lowland South America. Isler *et al.* (in press) documented a similar distributional pattern for the *Thamnophilus*

Figure 3. Sound spectrograms of vocalizations of *Tyrannetes* species. A: *virescens*, typical four-syllable song from approximately 60 km north of Manaus, Amazonas; 3 Oct. 1993. B: *stolzmanni*, 2 two-syllable songs delivered sequentially by one bird (intersong interval shortened to show both on a single spectrogram). The song on the left is the most typical (compare with final two syllables of the song of *N. aurifrons* in figure 2A), and is repeated monotonously for hours, occasionally varied slightly, as shown in the example on the right. Rio Cauaburi, AM; 23 Dec. 1994. Recordings by B. Whitney.



punctatus complex of the Thamnophilidae. The four species of *Neopelma*, so far as known, are allopatric, although B. M. W. has found *sulphureiventer* and *pallascens* in different habitats within about 6 km of each other in eastern Santa Cruz, Bolivia, near the edges of the ranges of both species. Carnevalli (1980) reported *N. pallascens* from Parque Natural do Caraça, Minas Gerais, but we and others have found only *N. chrysolophum* there. *Tyrannetes stolzmanni* and *T. virescens* are likewise allopatric or parapatric (replacing each other across rivers), but each of them is sympatric with a member of *Neopelma* over an extensive area. In both cases there seems to be fairly clear habitat segregation between the genera, with the *Neopelma* species in scrubby woodland ("campinarana", "caatinga forest", second-growth, bamboo-dominated woodland, etc.) and the *Tyrannetes* species more in the interior of tall forest. Where suitable habitats are in close proximity, the two genera may sometimes be heard from the same place.

In an attempt to understand the divergence from a common ancestor of *Neopelma* and *Tyrannetes*, their overlap today, and the origins of the two species of *Neopelma* in southeastern Brazil, we assume that present-day *Neopelma* species are most like the ancestral stock, which was widespread at a time when dry or "low-stature" woodland (habitats mentioned above) dominated most of the South American continent. Subsequent paleoclimatic cycles, which promoted the evolution and variable expansion/contraction of closed forest (e.g., Haffer 1974), eventually resulted in at least four or five increasingly isolated populations of the ancestral *Neopelma* stock. The easternmost of these survived in scrubby forest, patchy successional habitats (landslips?) and perhaps bamboo in the serra do Mar of Brazil: *N. chrysolophum*. We postulate that *Tyrannetes* evolved in isolation somewhere in central Amazonia, having adapted to inhabit tall, closed forest. From its Amazonian base, and early in its divergence from ancestral stock, proto-*Tyrannetes* (or "post-*Neopelma*") first expanded eastward to invade (probably along with many other Amazonian forms) the Atlantic Forest region (perhaps via the "central-middle" or "Januária bridge" route of Willis [1992]), where it subsequently became isolated in tall, humid lowland forest by the "arid diagonal" of Ab'Sáber (1977). This isolate, evolutionarily intermediate between contemporary *Neopelma* and *Tyrannetes*, is proto-*Tyrannetes*, or *N. aurifrons*. It is now in limited altitudinal parapatry with *N. chrysolophum*. We considered the possibility that *N. aurifrons* was an original isolate (that managed to survive in humid forest) of the *Neopelma* ancestral stock which, after a period of diversification that led to its peculiarities (plain crown, different proportions), invaded west into Amazonia. The Amazonian population was then cut off by the "arid diagonal", allowing the independent divergence of *Tyrannetes*, and so forth. Such a mechanism seems weakly plausible in this case, but we believe it is much less likely than the above hypothesis because the overwhelming

majority (perhaps all?) of the lowland Atlantic Forest avifauna (especially those members sharing the distribution of *N. aurifrons*) appear to us to be unequivocally derived from Amazonian stock; to suggest differently for this example requires special pleading.

After separation from its Atlantic Forest counterpart, Amazonian proto-*Tyrannetes* evolved the morphological, vocal and, with respect to *Neopelma*, limited (Lanyon 1985) genetic distinctions that today characterize *Tyrannetes* and set it apart from related genera. Modified for a new environment free of close relatives (which is not to imply free of competitors), *Tyrannetes* greatly expanded its distribution. It first spread across the mouth of the Amazon (probably on shifting channels and ephemeral islands in the river) to colonize the Guianas, extending through forest west to the rio Branco and Negro region to diverge from southern stock into the present-day *T. virescens*. Importantly, it also geographically overlapped *N. chrysocephalum* (as opposed to having evolved in sympatry with that form), which was restricted to scattered patches of scrubby woodland that today seem to be maintained largely by edaphic conditions (B. M. W. pers. observ.). The yellow vertex of *T. virescens* we suspect is a secondary expression of the primitive (in this complex) character state. *Tyrannetes* also made secondary contact to the west with *N. sulphureiventer*, which persisted in scrubby forest, gallery woodland, and bamboo in upper Amazonia. Probably most recently (because differentiation in this group across the Solimões is morphologically and vocally appreciably less than across the Amazon), the expansion of *Tyrannetes* took it north of the Solimões to the west of the rio Negro (the mechanism for crossing is hard to supply, but seems to be part of a general distributional pattern that could be explained by a single change in the course of the major rivers here. In the rio Negro region, *T. stolzmanni* now overlaps extensively with *N. chrysocephalum*).

In sum, the operative mechanism of speciation within the *Neopelma/Tyrannetes* complex may have been the successful, and perhaps fairly rapid adaptation of proto-*Tyrannetes* for survival and expansion in tall, closed forest. The other members of the complex, which had been "habitat generalists" in dryer, low-stature woodland probably for a very long time (having radiated widely on the continent with limited morphological variation), appear to have undergone much less change during paleoclimatic shifts, and are today viewed as relictual "habitat specialists".

Generic limits within the Neopelma/Tyrannetes complex. Hellmayr (1929) was the first to combine all of the current members of *Neopelma* in that genus, which treatment has been followed since. The type of the genus *Neopelma* Sclater 1860 is *aurifrons*, and *virescens* is the type of *Tyrannetes* Sclater and Salvin 1881. However, Lanyon's (1985) biochemical analysis of *Neopelma* included only *sulphureiventer*, and *Tyrannetes* was represented only by *stolzmanni* from

Loreto, Peru (the type is from Marabitanas, Amazonas, Brazil) (Lanyon pers. comm. 1995).

We look forward to a directed biochemical analysis of the *Neopelma*/*Tyrannetes* complex that includes as much topotypical material as possible, but we predict that at present it would continue to indicate gross monophyly because we suspect that full expression of diversity would be limited by the current low resolution of biochemical analysis at the species and "subspecies" level, compounded by the problems of determining appropriate outgroups and evolutionary rates. Regardless, we feel that treatment of the group as monophyletic or in any combination of taxa in two genera obscures important evolutionary history that might inform similar investigations of speciation in birds and other organisms. For the same reason, we are also inherently unsatisfied with allocation of any other taxa to *Neopelma* with *aurifrons* under an empty hypothesis that *aurifrons* might be "aberrant"; it more probably represents an evolutionary unit intermediate between "*Neopelma*" and *Tyrannetes*, almost certainly closest to *Tyrannetes*.

From a field and conservation perspective, we urge that discrete groups of related species that are unambiguous in life, as are the three in the *Neopelma*/*Tyrannetes* complex, be treated as separate entities. The genus category of classification provides an ideal mechanism for recognition of such groups. However, in the absence of a well-corroborated phylogeny for the entire complex, which at this point lacks any biochemical analysis, we see no advantage to recommending generic rearrangement. As a guide for future biochemical investigation, we suggest that the genus *Neopelma* may include only the species *aurifrons*, and that *Tyrannetes* should stand for *virescens* and *stolzmanni*. Under this arrangement, a new genus would have to be erected for the (apparent) allospecies *chrysolophum*, *palescens*, *chrysocephalum*, and *sulphureiventer*. If our assumption that this assemblage is closer to the ancestral stock of the group is eventually corroborated by genetic data, the name *Protoneopelma* would be particularly illustrative of the evolutionary history of the complex.

Conservation and the subspecies concept. *Neopelma aurifrons* is among the most poorly known of all Atlantic Forest endemic birds. We suggest this is owing primarily to its classification as a subspecies, some consequences of which were discussed by Willis and Oniki (1982) more than a decade ago with regard to taxonomic status of the antbird *Pyriglena atra* (Fringe-backed Fire-eye). Further contributing to the paucity of data on *N. aurifrons*, it is not present or is apparently rare in the few protected areas that are visited regularly by ornithologists and bird observers. Its status as a distinctive, threatened taxon, subspecies or no, has been completely overlooked, apparently because the visually similar *Neopelma (aurifrons) chrysolophum*, which inhabits scrubby woodland and forest edge/bamboo at higher elevations that have suffered relatively much less

habitat disturbance, is frequently encountered. There are few modern records of *N. aurifrons* anywhere, and none from Bahia for more than 60 years despite recent field work east of Boa Nova (Gonzaga *et al.* 1995) where Kaempfer collected it in the late 1920s. (We expect now that it has been elevated to species status and its voice has been described, greatly heightened attention will result in its rediscovery in southern Bahia). It is apparently absent (or at best very rare; there are no records) from the Floresta Rio Doce ("Linhares Reserve") of the Companhia Vale do Rio Doce in Espírito Santo, and was listed as "uncommon" at Reserva Biológica Sooretama during field work in early 1981 (Scott and Brooke 1985, who did not distinguish the two species). Subsequent to the records of Scott and Brooke (1985), a single sighting by J. F. P. and C. E. S. Carvalho is the only one we know of from Sooretama. The Reserva Biológica Augusto Ruschi near Santa Teresa, Espírito Santo is the only other officially protected area in which *N. aurifrons* is known to occur, and it seems to be quite local within the reserve (B. M. W. pers. observ.). As an inhabitant of the interior of lowland Atlantic Forest (below about 1000 m elevation), *N. aurifrons* is truly a threatened species, subject to the same conservation considerations discussed by Whitney and Pacheco (1995) for lowland species of *Myrmotherula* antwrens endemic to the Atlantic Forest.

Neopelma aurifrons has probably always had a restricted distribution. That it survived until the early 1990s, when it could be studied, is a twist of fate. It could have gone extinct without a trace long ago, as have many passerine birds over the course of time. Or it could have disappeared in the past fifty years as has virtually all of its humid Atlantic Forest habitat. But it has persisted in small numbers in some isolated patches, which has provided the key for an interpretation of diversification within the *Neopelma*/*Tyrannetes* complex as it stands at this point in history. Indeed, speciation is a never-ending process, but this natural speciation story is sadly over. Extensive, artificial range fragmentation of *Neopelma aurifrons* has removed it as an informative link in the chain: genetic integrity of the isolate is, without a doubt, forever severed. But like a planarian chopped up in a Petri dish, evolution will plod along with whatever pieces it has without batting an eye.

The complete loss through extinction or the long-term loss of identity through extensive genetic fragmentation of a *single population* of any "species" represents an unreconcilable gap in the evolutionary future of an ecosystem. Realization of this requires acknowledgement of how very little we know about natural ecosystems, even the oldest, most stable ones on the planet. Populations naturally isolated from other possibly related populations deserve protection despite the fact that they often are not morphologically dissimilar from each other, and thus are not named taxa or are recognized only at the subspecies or "variety" level. Unfortunately, governmental agencies of even the countries producing the most active and insightful ecologists and systema-

tists generally base conservation legislation and definition of "priority areas" for conservation on a straight-jacketed species concept that increasingly seems inappropriately constrained.

Examination of the *Neopelma/Tyrannetes* radiation, which stemmed from investigation of a neglected "subspecies" now threatened by habitat loss, has provided a small-scale model for one evolutionary pathway that may have contributed many times over to the unequalled avian diversity of the richest ecosystems on earth.

ACKNOWLEDGMENTS

We are grateful to Hélio F. A. Camargo and Maria Martha Argel-de-Oliveira of the Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo for assisting us in examining the specimens in their care. Luiz P. Gonzaga kindly provided to us his correspondence with Geraldo T. de Mattos concerning Mattos' field observations of *Neopelma* in Minas Gerais. We are indebted to Linda Macauley for making photographs of selected specimens at AMNH, and to Mary LeCroy of AMNH for assisting Linda in this endeavor, and for providing us with pertinent literature unavailable in Brazil. We thank Rose Ann Rowlett and Dante R. C. Buzzetti for allowing us to examine tape recordings of *N. chrysolophum* made by them. Paulo Sergio M. da Fonseca, Carlos Eduardo de Souza Carvalho, and Claudia Bauer were knowledgeable field companions, and helpful in a variety of other ways. Morton L. Isler kindly prepared the map from locality data we provided to him. Whitney's travels in Brazil were in part financed by Field Guides Incorporated, and he is thankful to his colleagues there and to tour participants that pursued tyrant-manakins with him on several tours to southeastern Brazil.

REFERENCES

- Ab'Sáber, A. N. (1977) Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. *Paleoclimas*, São Paulo. 3:1-19.
- Allen, J. A. (1889) On the Maximilian types of South American birds in the American Museum of Natural History. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 2:209-276.
- Arctander, P. and J. Fjeldså. (1994) Andean tapaculos of the genus *Scytalopus* (Aves, Rhinocryptidae): a study of speciation using DNA sequence data. In: (V. Loeschcke, J. Tomiuk, and S. K. Jain, Eds). *Conservation genetics*. Basel, Switzerland: Birkhäuser Verlag
- Burmeister, H. (1855) *Systematische Übersicht der thiere Brasiliens*. vol. 2 Berlin: Georg Reimer.
- Carnevali, N. 1980 Contribuição ao estudo da ornitofauna da serra do Caraça, Minas Gerais. *Lundiana* 1:89-98.
- Davis, D. E. (1945) The annual cycle of plants, mosquitos, birds, and mammals in two Brazilian forests. *Ecol. Monogr.* 15:243-295.
- Euler, C. (1900) Descrição de ninhos e ovos das aves do Brasil. *Rev. Mus. Paul.* 4:9-148.
- Forrester, B. C. (1993) *Birding Brazil. A check list and site guide*. Irvine: John Geddes Printers.
- Gonzaga, L. P., J. F. Pacheco, C. Bauer and G. D. A. Castiglioni (1995) An avifaunal survey of the vanishing montane Atlantic Forest of southern Bahia, Brazil. *Bird Conserv. Intern.* 5:213-224
- Haffer, J. (1974) *Avian speciation in tropical South America, with a systematic survey of the toucans (Ramphastidae) and Jacamars (Galbulidae)*. Cambridge, Mass.:Nuttall Ornith. Club (Publ. 14)
- Hellmayr, C. E. (1929) *Catalogue of Birds of the Americas*. part.VII Field Mus. Nat. Hist., zool. ser. 13. (Publ. 266).
- Holt, E. G. (1928) An ornithological survey of the serra do Itatiaia, Brazil. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 57:251-326.
- Ihering, H. (1899) As aves do Estado de São Paulo. *Rev. Mus. Paul.* 3:113-476.
- (1900) Aves observadas em Cantagallo e Nova Friburgo. *Rev. Mus. Paul.* 4:149-164.
- Ihering, H. and R.Ihering (1907) *As aves do Brazil. Catálogo da Fauna Brasileira*, vol. 1. São Paulo: Mus. Paulista.
- Isler, M. L., Isler, P. R., and B. M. Whitney. (in press) Biogeography and systematics of the *Thamnophilus punctatus* complex. *Ornithological Monographs of the A. O. U.*
- Lafresnaye, F. (1833) Le Gobe-Mouche a Huppe Jonquille, *Muscicapa luteocephala*, *Nob. Magaz. Zool.* 3: cl. 2, pt.13.
- Lanyon, S. M. (1985) Molecular perspective on higher-level relationships in the Tyrannoidea (Aves). *Syst. Zool.* 34:404-418.
- Patton, J. L. and M. F. Smith. (1992) mtDNA phylogeny of Andean mice: a test of diversification across ecological gradients. *Evolution* 46:174-183.
- Paynter, R. A. and M. A. Traylor, Jr. (1991) *Ornithological Gazetteer of Brazil*. Cambridge, Mass.: Mus. Comp. Zool.
- Pelzeln, A. (1868). *Zur Ornithologie Brasiliens. Resultate von Johann Natterers Reisen in den Jahren 1817 bis 1835*. Wien: Druck und Verlag von A. Pichler's Witwe and Sohn.
- (1874) Verzeichniss einer an Dr. L.W. Schauffuss gelangten sendung Vögel aus Neu-Freiburg in Brasilien. *Nunq. Otios* (1873):291-292
- Pinto, O. M. O. (1933) Descrição de um novo passarinho do leste do Brasil. *Bol. Biol.*, São Paulo, n.s.1:12-13.
- (1944) *Catálogo das Aves do Brasil. Pt. 2. Passeriformes*. São Paulo: Dept. Zool Sec. Agric., Ind. Com., SP.
- Remsen, J. V., Jr., and S. K. Robinson. (1990) A classification scheme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats. pp.144-160 In: (M. L. Morrison, C. J. Ralph, J. Verner, and J. R. Jehl, Jr., Eds.) *Avian foraging: theory, methodology, and applications*. Stud. Avian Biol. 13.
- Scater, P. L. (1860) Characters of ten new species of American Birds. *Proc. Zool. Soc. Lond.* 28:461-467.
- Scott, D. A. and M. L. Brooke. (1985) The endangered avifauna of southeastern Brazil: a report of the BOU/WWF expeditions of 1980/1 and 1981/2. pp.115-139 In: (A. W. Diamond and T. E. Lovejoy, Eds.) *Conservation of tropical forest birds*. Cambridge, U.K.: International Council for Bird Preservation (Tech. Publ. 4).
- Sibley, C. G. and B. L. Monroe, Jr. (1990) *Distribution and Taxonomy of Birds of the World*. New Haven: Yale Univ. Press.
- Sick, H. (1985) *Ornithologia brasileira, uma introdução*. Brasflia. Ed. Univ. Brasflia.
- (1993) *Birds in Brazil, A natural history*. Princeton, New Jersey: Princeton Univ. Press.
- Snow, D. W. (1979) Family Pipridae. pp. 245-280 In: (M. A. Traylor, Jr. Ed.) *Check-list of Birds of the World*, vol. 8. Cambridge, Massachusetts: Mus. Comp. Zool.
- Whitney, B. M. and J. F. Pacheco (1995) Distribution and conservation status of four *Myrmotherula* antwrens (Formicariidae) in the Atlantic Forest of Brazil. *Bird Conserv. Intern.* 5:293-313.
- Wied, M. Prinz zu (1831) *Beiträge zur Naturgeschichte von Brasilien, Vögel*, 3(2). Weimar: Landes-Industrie-Comptoirs.
- (1940) *Viagem ao Brasil*. São Paulo: Companhia Editora Nacional (Brasiliana, 5th ser., annotated by Olivério M. de O. Pinto).

- Willis, E. O. (1992) Zoogeographical origins of eastern Brazilian birds. *Ornit. Neotrop.* 3:1-15.
- Willis, E. O. and Y. Oniki (1981) Levantamento preliminar de aves em treze áreas do Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Biol.* 41:121-135.
- (1982) Behavior of Fringe-backed Fire-eyes (*Pyri-glena atra*, Formicariidae): a test case for taxonomy versus conservation. *Rev. Bras. Biol.* 42:213-223.
- (1991) *Nomes Gerais para as Aves Brasileiras*. Américo Brasiliense: Gráfica da Região.

APPENDIX

Localities are listed by species and lati/long from north to south, and are shown on the map (figure 1). A few localities in close proximity are mapped as a single point. An * indicates a sight record; occurrence at all other localities is documented with a specimen or tape recording. Abbreviations are: AMNH (American Museum of Natural History, New York); MZUSP (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo); MNRJ (Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro); B. M. W., J. F. P., and R. P. (authors); BA (Bahia); MG (Minas Gerais); ES (Espírito Santo); RJ (Rio de Janeiro); SP (São Paulo).

Neopelma aurifrons (Wied's Tyrant-Manakin)

"Vicinity of Salvador", BA	1259 / 3831	Wied 1831
Camamu, BA	1357 / 3907	Wied 1831
Boa Nova, BA	1422 / 4010	AMNH
Serra do Palhão, Jequié, BA	1426 / 3948	Pinto 1933
Faz. Sta Maria, Rio Gongogy, BA	1427 / 3950	Pinto 1933
Divisópolis, MG	1544 / 4100	G.T. Mattos
Machacalis, MG	1705 / 4045	MZUSP
Rio Itaúnas, ES	1825 / 3942	MZUSP
Baixo Suassuhy, Rio Doce, MG	1850 / 4146	Pinto 1944
Res. Biol. Sooretama, ES	1910 / 4015	Scott and Brooke 1985
Baixo Guandu, ES	1931 / 4101	AMNH
Baixo Piracicaba, Rio Doce, MG	1931 / 4238	Pinto 1944
São José da Lagoa, MG	1945 / 4303	Pinto 1944
Res. Biol. A. Ruschi, ES	1946 / 4030	B.M.W.
Santa Cruz, ES	1956 / 4009	MZUSP
Chaves, Sta Leopoldina, ES	2002 / 4039	Pinto 1944
Porto Cachoeiro, ES	2006 / 4032	Ihering and Ihering 1907
Anil, RJ	2228 / 4239	R.P.

Neopelma chrysolophum (Serra do Mar Tyrant-Manakin)

Serra do Caraça, MG	2008 / 4330	Forrester 1993
Itabirito, MG*	2015 / 4348	R.P.
P. E. Desengano, RJ*	2149 / 4139	J.F.P.
Sumidouro, RJ*	2203 / 4241	J.F.P.
Nova Friburgo, RJ	2216 / 4232	Pelzeln 1874
Maria da Fé, MG	2218 / 4523	Pinto 1944
P. E. Ibitipoca, MG	2142 / 4354	L. P. Gonzaga
P. N. do Itatiaia, RJ	2223 / 4438	Holt, 1928
Faz. Boa Fé, Teresópolis, RJ	2226 / 4259	Davis 1945
Petrópolis, RJ	2231 / 4310	MNRJ
Serra do Tinguá, RJ	2236 / 4327	B.M.W. and J.F.P.
Serra da Bocaina, SP	2245 / 4445	J.F.P.
Vitoriana, SP	2247 / 4824	Hellmayr 1929
Itatiba, SP	2300 / 4651	Ihering and Ihering 1907
above Parati, RJ	2313 / 4446	B.M.W. and J.F.P.
Serra do Japi, SP*	2313 / 4702	Willis and Oniki 1981
Serra da Cantareira, São Paulo, SP	2325 / 4639	MZUSP
Ipanema, SP	2326 / 4736	Pelzeln 1868
Mogy das Cruzes, SP	2331 / 4611	Pinto 1944
Ipiranga, SP	2332 / 4637	Ihering 1899
Itapetininga, SP	2336 / 4803	MZUSP
Casa Grande, Salesópolis, SP	2337 / 4557	MZUSP
Boracéia, SP	2339 / 4554	Willis and Oniki 1981; MZUSP
Santo Amaro, SP	2339 / 4642	Ihering 1899
Interlagos, São Paulo, SP	2343 / 4642	MZUSP
Alto da Serra, SP	2347 / 4619	Ihering and Ihering 1907
Pilar, SP	2355 / 4628	Pinto 1944
P. E. Carlos Botelho, SP*	2404 / 4758	Willis and Oniki 1981
Intervales, SP*	2411 / 4812	J.F.P. and R.P.

Neopelma sp. (probably *aurifrons*, but requires confirmation; Euler specimen apparently in Humboldt Museum, Berlin)

Cantagalo, RJ	2158 / 4222	Ihering 1900
---------------	-------------	--------------

Ararajuba 3:55-56
dezembro de 1995

Alimentação de *Rhynchotus rufescens* na serra de São Vicente, município de Santo Antônio de Leverger, Mato Grosso (Tinamiformes: Tinamidae)

Jerry Magno Ferreira Penha

Projeto Ecologia do Pantanal, Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso, 78060-900 Cuiabá, MT, Brasil

Recebido em 9 de novembro de 1990; aceito em 9 de março de 1995

ABSTRACT. Alimentation of *Rhynchotus rufescens* in the ridge of São Vicente, county of Santo Antônio de Leverger, Mato Grosso (Tinamiformes: Tinamidae). The diet of the red-winged tinamou, *R. rufescens*, is studied through the quantitative and qualitative analyses of the stomachal contents of 11 individuals. The objective is to identify the mostly consumed items by the species in the area. The studied population prefers rice (*Oryza sativa*). *Atta* sp. and *Camponotus* sp. (Insecta: Formicidae) were very frequent in the samples (68,75%). Other items include: Coleoptera, Hemiptera, fruits and seeds. The results show that the population is omnivorous and opportunist.

KEY WORDS: Tinamidae, *Rhynchotus rufescens*, alimentation, diet.

PALAVRAS-CHAVE: Tinamidae, *Rhynchotus rufescens*, alimentação, dieta.

R. rufescens é espécie cinegética de ampla distribuição no Brasil. Estudos recentes sobre alimentação da espécie foram feitos por Hempel (1949), que examinou cinquenta e três conteúdos gástricos oriundos dos Estados do Paraná e de São Paulo, Schubart *et al.* (1965), que examinaram quatro conteúdos provenientes de Minas Gerais, e Sander (1982), que analisou oito conteúdos de papos de exemplares do Rio Grande do Sul. Ainda, Menegheti (1983) estudou aspectos da coexistência da espécie com *Nothura maculosa* no Rio Grande do Sul. Não há dados com exemplares oriundos de Mato Grosso. Investiga-se neste trabalho a alimentação de *R. rufescens* objetivando classificá-la troficamente e verificar a preferência alimentar para a área amostrada.

A serra de São Vicente, local em que se coletou os exemplares, localiza-se a 70 km de Cuiabá, entre os paralelos 15°50' e 16°00' de latitude sul e entre 55°20' e 55°30' de longitude oeste, com altitude variando entre 600 m e 700 m. A vegetação é de cerrado e suas variações, e campos rupestres, em áreas de afloramentos rochosos (Guarim Neto e Yano 1985).

O material analisado consta de onze estômagos e cinco papos de propriedade do Laboratório de Zoologia da Universidade Federal de Mato Grosso. Considerou-se as estruturas como amostras independentes. Portanto, dezesseis amostras de itens alimentares consumidos por *R. rufescens* foram analisadas. Cada estrutura foi aberta em placa de Petri e retirou-se o conteúdo. As placas foram levadas à estufa, com 40 °C, e os itens posteriormente pesados, para obtenção do peso seco. Os itens foram separados com auxílio de lupa. Após serem identificados, até a menor categoria taxonômica possível, os itens foram pesados isoladamente e agrupados para que se pudesse avaliar a importância quantitativa do item na amostra (método Gravimétrico). Para avaliação da importância qualitativa dos itens, utilizou-se o método de frequência de ocorrência, onde o número total de estruturas analisadas foi considerado 100%, e a importância do item está diretamente relacionado com sua frequência de aparecimento nas amostras.

Os resultados mostram que *R. rufescens* é espécie onívora, alimentando-se tanto de itens subterrâneos (rizomas), como de terrestres (Formicidae), voadores (Coleoptera, Hemiptera) e saltadoras (Tetigonidae) (tabela 1). Este comportamento pode, parcialmente, explicar o sucesso na colonização, pela espécie,

de novos ambientes, principalmente agroecossistemas. Outra explicação está na disponibilidade de recursos alimentares oferecidos por estes sistemas. Os itens de origem vegetal foram os mais consumidos, representando 70,5% do total do peso da amostra. Itens de origem animal somam 2% e os 26,7% restantes são formados por pedras e miscelânea de origem mista.

Schubart *et al.* (1965) constataram que no inverno, quando os insetos escasseiam, a perdiz procura o alimento vegetal. Os dados aqui apresentados sugerem que essa procura começa mais cedo aqui, pois, em maio (outono), itens de origem vegetal, já foram os mais importantes na dieta da população. O arroz esteve freqüente em 100% das amostras e com porcentagem de peso de 69,8% do total, podendo ser considerado, para o período e local de coleta, o alimento mais importante na dieta da população estudada. Hempel (1949) e Schubart *et al.* (1965) também registraram a presença de cultivares, p. ex. arroz, na alimentação da espécie. Sander (1982) sugeriu que estes sejam consumidos após colheita, o que é explicação plausível aqui. Embora seja necessário avaliar a disponibilidade de presas potenciais, é bastante provável que a preferência constatada aqui para arroz tenha sua explicação na alta disponibilidade deste item na época amostrada (últimas colheitas). Isto indica comportamento alimentar oportunista por parte da espécie.

Formicidae foi o item de origem animal mais freqüente na amostra (68%), contrastando com resultados obtidos por Sander (1982), que não só deixou de registrar formigas como detectou a ocorrência de grupos taxonômicos não encontrados neste estudo (Homoptera, Aracnida e Acarina). A explicação para este contraste pode estar na diferença entre ecossistemas amostrados, bem como dos meses de coleta (junho e julho). Contudo, itens de origem animal foram freqüentes em 100% das amostras analisadas por ele. Lepidoptera (larvas) foi o item animal com maior porcentagem de peso (1,2%) (tabela 1). É interessante como Orthoptera foi item relativamente freqüente nos trabalhos de Sander (1982) e Hempel (1949) e pouco nesta pesquisa. Considerando que Orthoptera é relativamente abundante na região, torna-se conveniente investigarmos que fatores levam *R. rufescens* a preferir, por exemplo, Formicidae aos primeiros.

Tabela 1. Itens alimentares consumidos por *Rhynchotus rufescens* na serra de São Vicente, MT.

Itens	% de peso	% de ocorrência
VEGETAIS (sementes)		
Leguminosae	0,4%	31,25%
Gramineae 1	0,1%	25 %
Gramineae 2 (<i>Oryza sativa</i>)	69,8%	100 %
Solanaceae	-	18,75%
VEGETAIS (frutos)		
Euphorbiaceae	0,1%	6,25%
Malvaceae	0,1%	6,25%
Dicotyledoneae	-	6,25%
VEGETAIS (outras estruturas)	-	12,5 %
INSETOS		
Coleoptera	-	25 %
Hemiptera	-	18,75%
Formicidae (<i>Atta</i> sp. e <i>Camponotus</i> sp.)	0,8%	68,75%
Termitidae (<i>Syntermes</i> sp.)	-	6,25%
Tetigonidae	-	12,5 %
Lepidoptera (larvas)	1,2 %	18,75%
Outros insetos	-	12,5 %
OUTROS		
Miscelânea*	2,7%	12,5 %
Pedras	24 %	75 %
Pena	-	12,5 %
PESO TOTAL	75,66 g	N - 16

(-) Itens que não obtiveram valor positivo na primeira casa depois da vírgula;

(*) Material composto por exoesqueleto de insetos, arroz e outros vegetais excessivamente triturados.

Hempel (1949) e Schubart *et al.* (1965) destacaram a importância de rizomas e tubérculos, mas estes itens foram pouco significativos nesta pesquisa.

As penas encontradas eram de perdiz. Provavelmente foi ingerida em atividade de limpeza. Pedras, ou eram ingeridas acidentalmente, ou atuam como auxiliares na digestão, triturando os alimentos.

O aparecimento de ervas daninhas (Malvaceae), larva de lepidópteros e saúvas (*Atta* sp.) (tabela 1), indicam o potencial da espécie para futuros estudos enfocando manejo de pragas.

AGRADECIMENTOS

Sou grato ao prof. Dalci M. M. de Oliveira e ao biólogo Júlio C. Dalponte pela orientação e leitura do manuscrito. C. J. da Silva, F. Nogueira e R. B. Cavalcanti leram o manuscrito fazendo críticas e sugestões. A. L. Prado (UFMT) identificou sementes e frutos. Aos revisores anônimos.

REFERÊNCIAS

- Guarim Neto, G. e O. Yano (1985) Bioflora da serra de São Vicente, Mato Grosso. *Rev. Bras. Bot.*, 8(2):199-202.
- Hempel, A. (1949) Estudo da alimentação natural de aves silvestres do Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, 19(16):237-268.
- Menegheti, J. O. (1983) Aspectos da relação de coexistência entre *Nothura maculosa* (Temminck, 1815) e *Rhynchotus rufescens* (Temminck, 1815) (Aves, Tinamidae) no Rio Grande do Sul. *Iheringia: série Zool.*, (63):27-38.
- Sander, M. (1982) Nota sobre a alimentação do perdigão, *Rhynchotus rufescens*, (Temminck, 1815), no Rio Grande do Sul, Brasil (Aves, Tinamidae). *Pesquisas: Zool.*, (33):17-22.
- Schubart, O., A. C. Aguirre e H. Sick (1965) Contribuição para o conhecimento da alimentação das aves brasileiras. *Arq. Zool.*, 12:95-249.

Ninhos cooperativos em *Melanerpes flavifrons* e *M. cactorum* (Piciformes: Picidae)

Carlos Yamashita¹ e Vincent Kurt Lo²

¹ Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA, Al. Tietê 637,
01417-020 São Paulo, SP, Brasil

² Divisão de Veterinária e Biologia da Fauna/DEPAVE/SVMA, Prefeitura do Município de São Paulo,
Av. IV Centenário, Portão 7A, 04030-001 São Paulo, SP, Brasil

Recebido em 21 de janeiro de 1991; aceito em 17 de outubro de 1995

ABSTRACT. Cooperative nests in *Melanerpes flavifrons* and *M. cactorum* (Piciformes: Picidae). We present here observations on cooperative breeding with helpers and storage strategy in *Melanerpes flavifrons* and *M. cactorum*. A minimum of 5 individuals of *M. cactorum* and 6 of *M. flavifrons* were seen together in nest feeding and storage activities. The nesting helpers system is possibly a primitive behavioral feature in the genus.

KEY WORDS: Cooperative nests, storage behavior, *Melanerpes flavifrons*, *Melanerpes cactorum*.

PALAVRAS-CHAVE: Ninhos cooperativos, comportamento de estocagem, *Melanerpes flavifrons*, *Melanerpes cactorum*.

Melanerpes é um gênero de pica-paus formado pelo agrupamento dos gêneros *Tripsurus*, *Leuconerpes* e *Trichopicus* (Short 1980). No Brasil ocorrem quatro espécies (Sick 1985): *M. cruentatus*, *M. flavifrons*, *M. candidus* e *M. cactorum*.

M. flavifrons é uma das espécies de pica-paus mais conhecidas do sudeste do Brasil. Distribui-se pelos Estados de Goiás e da Bahia ao Rio Grande do Sul, Misiones (Argentina) e Alto Paraná (Paraguai) (Meyer de Schauensee 1982). Tem seu hábitat em borda de floresta subtropical úmida (Short 1982).

M. cactorum habita áreas de palmares. Ocorre no Uruguai, Paraguai, Argentina, Bolívia, Peru e no Brasil, onde é apenas conhecido do Mato Grosso do Sul (Pantanal), localidade de Miranda (Aguirre e Aldrighi 1983). Sick (1985) menciona que talvez a ocorrência da espécie aqui fosse apenas como visitante (outubro).

Os pica-paus do gênero *Melanerpes* têm hábitos sociais, vivendo normalmente em grupos. *M. flavifrons* é conhecido por associar-se para dormir em um mesmo oco de árvore, instalando seus ninhos próximos uns dos outros e com visitas entre seus donos (Sick 1985). São conhecidos ninhos comunitários apenas para *M. formicivorus* (Stacey e Koenig 1984), e *M. cruentatus* (Short 1970, 1982). Short (1970) sugere que a nidificação comunitária possa ocorrer de alguma forma em menor escala em outros *Melanerpes*. As presentes observações mostram que *M. flavifrons* e *M. cactorum* apresentam ninhos cooperativos, o que, embora sugerido, ainda não tinha sido confirmado.

Observou-se durante quatro dias (8 a 11 de novembro de 1988) um ninho de *M. flavifrons*. O oco situava-se em uma árvore morta no meio de um açude artificial no Parque Estadual de Carlos Botelho (24°03'S, 47°59'W), município de São Miguel do Arcanjo, São Paulo.

Pelo menos quatro machos e duas fêmeas foram registrados simultaneamente nas atividades de transporte de alimento para o ninho. Constatou-se o armazenamento de alimentos (frutos e insetos) nas árvores periféricas ao ninho, em orifícios perfurados ou depressões naturais do tronco.

Em 20 de novembro de 1991 foi localizado um ninho de *M. cactorum*, com filhotes (vocalização), em oco de arvoreta morta, na Estância Miranda (19°57'S, 56°25'W), Miranda (Mato Grosso do Sul). Havia um mínimo de cinco indivíduos envolvidos na alimentação, procurando ou armazenando alimento em frestas de árvores próximas, em um raio de 50 a 100 metros. Observaram-se conglomerados de insetos sendo carregados na ponta do bico, à semelhança das demais espécies de *Melanerpes*. Em 19 de outubro de 1992, observou-se um outro ninho na mesma área, com cinco indivíduos próximos.

Nesta localidade, *M. cactorum* está presente o ano todo e utiliza áreas de carandazal (*Copernicia alba*) ligadas ao Chaco.

Os auxiliares (*helpers*) podem ser indivíduos de outros ninhos, ou jovens de estações reprodutivas anteriores. Com sistema de captura e marcação seria possível verificar em anos subsequentes se os ajudantes pertencem a ninhadas anteriores e diferenciar os indivíduos da colônia.

A estocagem de alimento é conhecida para *M. formicivorus* (Short 1982, Stacey e Koenig 1984). Para *M. flavifrons* e *M. cactorum* o armazenamento de alimento como frutos perecíveis não parece ser, à primeira vista, vantajoso. As únicas vantagens aparentes parecem ser o menor tempo de ausência do ninho na busca de alimento e menor exposição aos predadores e às intempéries como chuvas. Talvez seja um caráter primitivo do grupo.

A nidificação colonial cooperativa com vários ajudantes com tendência poliginândrica nessas duas espécies, uma de borda de floresta subtropical e a outra de ambiente florestal decíduo, parece, portanto, ter como base o comportamento primitivo do grupo.

AGRADECIMENTOS

A S. Pacagnella e R. Klabin pelo apoio logístico no Parque Estadual de Carlos Botelho e na Estância Miranda, respectivamente, e a E. Willis e L. A. P. Gonzaga pelos comentários sobre o manuscrito.

REFERÊNCIAS

- Aguirre, A. C. e A. D. Aldrighi (1983) *Catálogo das aves do Museu da Fauna*. Primeira parte. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, Delegacia Estadual do Estado do Rio de Janeiro.
- Meyer de Schauensee, R. (1982) *A guide to the birds of South America*. Philadelphia: Academy of Natural Sciences.
- Short, L. L. (1970) Notes of some Argentine and Peruvian woodpeckers (Aves, Picidae). *American Museum Novitates* 2413:1-37.
- (1980) Speciation in South American Woodpeckers. *XVII Congr. Int. Ornith. Berlin* 1978:1268-72.
- (1982) *Woodpeckers of the World*. Delaware: Delaware Museum of Natural History (Monog. ser. 4).
- Sick, H. (1985) *Ornitologia brasileira, uma introdução*, 1. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Stacey, P. B. e W. D. Koenig (1984) Cooperative breeding in the Acorn Woodpecker. *Scientific American* 251:114-121.

Ararajuba 3:57-60
dezembro de 1995

Are songbird-tyrannid success and nonincubating males related to cuckoldry and seasonal habitats? (Aves: Passeriformes)

Edwin O. Willis

Departamento de Zoologia, UNESP, 13506-900 Rio Claro, SP, Brasil

Recebido em 24 de julho de 1991; aceito em 6 de junho de 1994

RESUMO. **Possível associação de aves canoras, a falta de incubação pelo macho, infidelidade sexual e ambientes sazonais (Aves: Passeriformes).** O sucesso e a falta de incubação pelo macho de aves canoras podem ser devidos aos seus cantos complexos e reconhecíveis, que estão bem adaptados para rapidamente utilizar os ambientes sazonais ou novos, de sucessão secundária, onde muitas outras aves cantam ao mesmo

tempo. Em ambientes constantes, as aves mantêm seus territórios por períodos longos e cantam pouco, favorecendo mais a incubação e menos o canto ou a defesa da fêmea pelo macho. O primeiro argumento parece aplicar-se aos Tyrannidae, de zonas semiabertas, que desenvolveram o grito para abafar a competição ao invés do canto; mas os cantos complexos usam menos energia e produzem outras novas possibilidades como dialetos, avaliação da degradação e a variabilidade de canto, permitindo a expansão novamente para os habitats maduros à custa de aves menos canoras. Outras hipóteses são possíveis, também, especialmente que ambientes sazonais têm picos de alimento que deixam a fêmea incubar mais e o macho cantar e perseguir outras fêmeas mais.

PALAVRAS-CHAVE: canto, incubação, Passeres, promiscuidade, sazonalidade, Tyrannidae.

KEY WORDS: cuckoldry, incubation, Passeres, seasonality, song, Tyrannidae.

Songbirds are successful, if judged by the criterion of number of species: no other suborder of vertebrates has more than 4000 species. Wyles *et al.* (1983) and Fitzpatrick (1988) suggested one possible reason, that learning of complex songs led to larger and more intelligent brains as an incidental by-product. I am not sure that increase in song-related brain nuclei has any necessary connection with general intelligence, though I agree with these authors that possible increase in general intelligence should be investigated. Here, I suggest an alternative hypothesis for songbird success, as well as for success of convergent Tyrannidae (Keast 1972).

Could one explain songbird success by looking at the main differences between songbirds and other birds, notably the facts that they have a specialized syrinx, learn complex songs, and sing well? Birds of the other passeriform suborder, Tyranni, have a variety of simple syringes and songs are relatively invariable, probably innate (Kroodsma 1984). It may be that complex, learned songs are better in some respect than less complex songs, or that there is some environmental factor favoring song complexity and learning.

A second difference between songbirds and many other birds is that the male often does not help incubate (Appendix). Male incubation in songbird families is mainly recorded in paleotropical forest-interior birds or, at the other extreme, in seminomadic desert birds. Lack of male incubation might seem unrelated to song, but Skutch (1976) noted that this pattern might be due to male "absorption in singing and defending territory" and "division of labor" in migratory birds. He was dubious about these suggestions, but I suggest that they can be combined with the specialized syrinx to explain songbird success: songbirds are successful because they sing well in new (successional) or seasonal environments that favor singing and mate guarding or seeking other females (cuckoldry or polygyny) rather than male incubation.

Actually, I arrived at this hypothesis indirectly, by examining a successful and ecologically convergent (favoring successional and seasonal habitats) nonsongbird group, the tyrant-flycatchers (Tyranni, Tyrannidae) of the New World. This and related Pipridae and Cotingidae (perhaps just derived subfamilies) are the only families of Tyranni where males do not help incubate; they have developed a wide variety of syringes, plus loud voices. The convergence with songbirds is so striking that one begins to think of selection. The argument is as follows:

1. Tyrannidae capture food at a distance, by flying, and hence tend to occupy environments where leaves or insects are distant from the perch — i.e., semiopen or open-understory environments, not dense herbs, shrubs, or trees. Some genera do sally in dense foliage or peck insects off foliage, but these are probably secondary radiations within the family.

2. Semiopen environments are, in most cases, seasonal, new or scattered, restricted to patches of poor or recently exposed substrates or to zones that are dry or cold part of the year. Where environments are not unfavorable, dense-foliaged growth soon takes over. Tyrannids, as a consequence, are often migratory (Robbins *et al.* 1966, Willis 1988) or travel-prone.

3. Seasonal or successional habitats favor development of strong and syringeally diverse tyrannid voices because of

intense and concurrent territorial noise, birds suddenly taking advantage of the habitats as soon as they appear in the spring or when they appear distant in primary habitats, with storms, earthquakes, or (recently) with human disturbance. (The canopy of forest, scrub, or even grassland is more seasonal than within vegetation, even if less so than many extratropical or edge habitats, and is also favored by Tyrannidae.)

4. Song and territorial activity occur early in the short breeding cycle, at exactly the time birds are incubating; waiting for males to help incubate would delay laying and reproductive success. Males that incubate rather than guarding females would run risks of being cuckolded (extra-pair copulations, EPC's) or forego opportunities to copulate with neighboring, extra or wandering females, given that the confusion but predictable timing of concurrent reproduction seems to favor EPC's in nontropical species or ones of seasonal habitats. (The study of EPC's is recent, and study of tropical species and of Tyrannidae needed; but cuckoldry is unrecorded even in tropical species studied well, as by Willis 1967, 1972, 1973).

5. While loud tyrannid calling is one way to colonize new or seasonal semiopen habitats, despite noise from other birds, complex songs could waste less energy, be less tiring or tiresome (see below), and be less likely to be confused with other species.

6. The complex syringes of songbirds and, to some extent, the varied if less complex syringes of Tyrannidae, permit complex and recognizable (Nelson 1989) songs and could enhance successful invasion of seasonal or other semiopen environments, where many individuals sing loudly and at the same time. Both Tyrannidae and Passeres center in such habitats (but, see below for Old World songbirds). On islands, where fewer species occur, simpler songs may evolve (Marler 1960).

7. Additionally, nonincubating tyrannid and songbird males may gain extra females (cuckoldry or polygyny). Moreover, the seasonal or new environments often have food surpluses that allow females to incubate alone.

8. In a seasonal environments, the obverse seems to hold: large territories with fewer cuckolding intruders are established in food-stable but competitively (many species) food-partitioned areas at any time of year, requiring less overlap of song and territorial activity among species and individuals of a species. Territories may be stable, passing unchanged to a new owner (Willis 1972, Greenberg and Gradwohl 1986). Cuckoldry is not recorded, although more study of tropical or male-incubating species is needed. Complex or loud songs are less needed, and song, territorial establishment and outside cuckoldry are less likely to overlap with incubation.

9. It is true that closed environments (not open-understory forests) may be unfavorable for complex songs because of song degradation (Gish and Morton 1981), especially since territories are often large due to food competition with large numbers of species, need to join mixed flocks (Powell 1989) or dispersed food (Sorjonen 1988 registers decrease in song complexity with more closed zones in one species). However, a simple song should also be good in an open environment unless there are noise problems with small territories or other birds singing at the same time.

Neotropical birds, especially forest ones, generally do not show spring or dawn choruses and are often poor singers. These facts indicate reduced song competition, favoring less song and more male incubation. Slud (1976) and others have noted the increase in songbirds relative to suboscines away from the neotropical forest, although one must note that tyrannids and songbirds also increase at forest borders and in the somewhat seasonal canopy.

Presence of male incubation in certain nomadic songbirds, notably in Estrildidae (Goodwin 1982) but also in other families (Appendix), might seem difficult to explain under the hypothesis presented here. I consider male incubation derived within the Passeres, most likely to occur (or male feeding the female as a substitute for incubation) in forest-interior songbirds like Pycnonotidae, Monarchidae, Sylviidae, and Malacotidae, which in the Old World take the ecological places of neotropical pair-incubators. (Timaliidae should have many pair-incubators too, but one detects a certain laxity about recording incubation in the available literature, perhaps because northern ornithologists think male incubation abnormal due to their experience mainly with migratory songbirds.) Perhaps seminomadic species, settling in very depauperate and thus less songful environments, do not need songs so much, have to protect eggs from midday heat, or have to nest too quickly (reducing cuckoldry rates or making constant incubation better) to allow males not to incubate. The suboscines seem to have been relatively unable to develop nomadism, perhaps due to lack of intermediate stages of songful birds with female-only incubation (except Tyrannidae).

An alternative or complementary hypothesis, however, is that males are "emancipated" from nesting duties wherever food is abundant (Snow 1963). If females are able to feed rapidly, time away from incubation can be brief, and other male activities become selectively more important. Males themselves, in the frugivores and nectarivores considered by Snow, could feed in brief sessions and spend much time trying for extra-pair copulations or in lek behavior. These activities would increase the selective value of songs among other displays, especially in migratory or edge-living birds. I find little evidence of lek activity in such birds, except certain migratory Scolopacidae; but extra-pair activity is very common. The difficulty may be feeding numerous young without male help, plus short seasons for breeding; the male that abandons young as well as incubation has fewer offspring per nest and per year.

Another hypothesis for lack of male help at nests (Willis and Oniki in press) is that predators may catch males that try to follow mobile females in closed or dense habitats, favoring nonmonogamy. However, this would explain only some exceptional cases where forest birds with wandering females do not pair at all, resulting in lek behavior or intermediate stages, as in the Dendrocolaptidae studied or in Trochilidae, Pipridae, Cotingidae and Paradisaeidae.

Ornithologists generally suggest that, in the Old World tropics, songbirds have pushed their way into tropical forest interiors, leaving only a few relict Tyranni. D. F. Stotz (pers. comm.) suggests that the few there may not be relicts, but one still has to explain their lack of speciation there compared to songbirds. The success of some songbirds in tropical forests suggests that they can do more with their voices after they have complex syringes. The following suggestions from the literature are, to some extent, alternative or complementary to hypotheses of habitat-linked song complexity and incubation patterns.

Complex songs and repertoires may, in some birds, demonstrate male quality to females and be favored by sexual selection (Catchpole 1988). Birds can judge distance of a competitor by foliage-caused song degradation, which should be more obvious in a complex song and which should allow the birds to save energy if the singer is obviously too far away to be on the local territory (Richards 1981, Shy and Morton 1986).

Payne (1985) has shown that viduines can have complex series of songs and learn the local song "language", perhaps fitting in with the local males and attracting local females. Monotony and habituation (Hartshorne 1958) can also be avoided if complex syringes allow variation in song. The anti-exhaustion hypothesis (Lambrechts and Dhondt 1988) suggests that varying songs tires out the syrinx muscles and neurons less. The "Beau Geste" hypothesis (Krebs 1977), of a male singing various songs to make it seem that several birds are already present, works better if songs are complex and easily modified by a complex syrinx. Learning may be associated with complex and variable songs; songbirds learn and tyrannids (at least) do not (Kroodsma 1984). It may be that learning songs led to large brains that increased success in other ways (Wyles *et al.* 1983, Fitzpatrick 1988); neuroanatomy influences speciation rates among anurans (Ryan 1986). With complex songs and learning, song dialects become possible, permitting adaptation to the local song environment or physical environment (Nottebohm 1975). In some cases, this may permit birds to increase their range to other sound environments and thus run less chance of extinction, a potentially important factor in difficult or variable semiopen zones; extratropical birds and those of secondary habitats tend to have wide geographic distributions ("Rapport's Rule", Stevens 1989). (The literature [Payne and Guttinger 1988] tends to emphasize a second possibility, of vocal dialects leading to speciation, but the large geographical range of many dialect species could even indicate a reverse correlation. Speciation of local populations, with reinvasion as in Galapagos finches, may be facilitated by song variation, as suggested by Fitzpatrick [1988]). Complex songs, once started to favor use of semiopen zones, can allow invasion of forest zones because of these and other subsidiary advantages.

ACKNOWLEDGMENTS

In developing this hypothesis, I was undoubtedly influenced by my former professor Marler's (1960) idea that different species have to sing different songs if they live together – especially if they have to sing together! Finding *Formicarius rufipectus* and *Grallaria flavotincta* singing nearly alike in stable Colombian cloud forest in 1989 was a further stimulus. I appreciate research support over the years as I crossed the equator in America and Africa from the Woodrow Wilson Foundation, National Science Foundation, National Geographic Society, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) and Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). The ideas were tested out in ornithology classes at the Universidade Estadual Paulista and Universidade de São Paulo. Suggestions from D. F. Stotz helped improve the paper greatly.

REFERENCES

- Campbell, B. and E. Lack (eds.) (1985) *A Dictionary of Birds*. Vermillion: Buteo Books.
- Catchpole, K. (1988) Sexual selection and the song of the Great Reed Warbler. *Acta XIX Congr. Int. Ornithol.*, Ottawa, 1:1366-1372.
- Fitzpatrick, J. W. (1988) Why so many passerine birds? a reply to Raikow. *Syst. Zool.* 37:71-76.
- Forshaw, J. (ed.) (1991) *Encyclopedia of Birds*. New York: Smithmark Publ.
- Gish, S. L. and E. S. Morton (1981) Structural adaptations to local habitat acoustics in Carolina Wren songs. *Z. Tierpsychol.* 56:74-84.
- Goodwin, D. (1982) *Estrildid Finches of the World*. Ithaca: Cornell.

- Greenberg, R. and J. Gradwohl (1986) Constant density and stable territoriality in some tropical insectivorous birds. *Oecologia* 69:618-625.
- Harrison, C. J. O. (ed.) (1978) *Bird Families of the World*. Lausanne: Elsevier.
- Hartshorne, C. (1958) Some biological principles applicable to song-behavior. *Wilson Bull.* 70:41-56.
- Keast, A. (1972) Ecological opportunities and dominant families, as illustrated by the neotropical Tyrannidae (Aves). *Evolut. Biology* 5:229-277.
- Krebs, J. (1977) The significance of song repertoires: the Beau Geste hypothesis. *Anim. Behav.* 25:475-478.
- Kroodsmma, D. E. (1984) Songs of the Alder Flycatcher (*Empidonax alnorum*) and Willow Flycatcher (*Empidonax traillii*) are innate. *Auk* 101:13-24.
- Lambrechts, M. and A. Dhondt (1988) The anti-exhaustion hypothesis: a new hypothesis to explain song performance and song switching in the great tit. *Anim. Behav.* 36:327-334.
- Marler, P. (1960) Bird songs and mate selection. *Am. Inst. Biol. Sci. Publ.* 7:348-367.
- Nelson, D. A. (1989) The importance of invariant and distinctive features in species recognition of bird song. *Condor* 91:120-130.
- Nottebohm, F. (1975) Continental patterns of song variability in *Zonotrichia capensis*: some possible ecological correlates. *Am. Nat.* 109:605-624.
- Payne, R. B. (1985) Behavioral continuity and changes in local song populations of village indigobirds *Vidua chalybeata*. *Z. Tierpsychol.* 70:1-44.
- Payne, R. B. and H. R. Guttinger (1988) Introduction (Symposium 26, Bird song dialects). *Acta XIX Congr. Int. Ornithol.*, Ottawa, 2:1582-1584.
- Powell, G. V. N. (1989) On the possible contribution of mixed species flocks to species richness in neotropical avifaunas. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 24:387-393.
- Richards, D. G. (1981) Estimation of distance of singing conspecifics by the Carolina Wren. *Auk* 98:127-133.
- Robbins, C. S., B. Bruun and H. S. Zim (1966) *Birds of North America*. New York: Golden Press.
- Ryan, M. J. (1986) Neuroanatomy influences speciation rates among anurans. *Proc. Nat. Acad. Sci., U.S.A.* 83:1379-1382.
- Shy, E. and E. S. Morton (1986) The role of distance, familiarity and time of day in Carolina Wrens' response to conspecific songs. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 19:393-400.
- Skutch, A. F. (1976) *Parent Birds and their Young*. Austin: Univ. Texas Press.
- Slud, P. (1976) Geographic and climatic relationships of avifaunas with special reference to comparative distribution in the neotropics. *Smiths. Contrs. Zool.* n° 212.
- Snow, D. W. (1963) The evolution of manakin displays. *Proc. Int. Ornith. Congr.*, Ithaca, 13:553-561.
- Sorjonen, J. (1988) Song dialects and vocal traditions of the Thrush Nightingale (*Luscinia luscinia*) in different parts of the species distribution. *Acta XIX Congr. Int. Ornithol.*, Ottawa, 2:1613-1626.
- Stevens, G. C. (1989) The latitudinal gradient in geographical range: how so many species coexist in the tropics. *Am. Nat.* 133:240-256.
- Willis, E. O. (1967) The behavior of Bicolored Antbirds. *Univ. Calif. Publ. Zool.* 79:1-132.
- (1972) The behavior of Spotted Antbirds. *Ornith. Monogr.* 10:1-162.
- (1973) The behavior of Ocellated Antbirds. *Smiths. Contrs. to Zoology* 144:1-57.
- (1988) Land-bird migration in São Paulo, southeastern Brazil. *Acta XIX Congr. Intern. Ornithol.*, Ottawa 1: 754-764.
- Wyles, J. S., J. D. Kunkel and A. C. Wilson (1983) Birds, behavior and anatomical evolution. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 80:4394.

APPENDIX

Male incubation in Passeriformes

Male does not help

- **Passeres:** Menuridae, Atrichornithidae, Alaudidae (1), Hirundinidae (1), Laniidae (1), Bombycillidae (1), Ptilonotidae (1), Campephagidae (1), Cinclidae, Troglodytidae, Mimidae (1), Sturnidae (1), Prunellidae (1), Turdidae, Muscicapidae (2), Remizidae, Paridae, Aegithalidae, Salpornithidae (2), Climacteridae (2), Sittidae, Neosittidae, Tichadromadidae, Certhiidae (1), Motacillidae, Dicaeidae, Nectariniidae (2), Meliphagidae, Emberizidae (1,2), Parulidae, Drepanididae, Fringillidae (2), Icteridae, Vireonidae (1), Ploceidae (1), Oriolidae (1,2), Cracticidae, Ptilonorhynchidae (2), Paradisaeidae, Corvidae (2), Callaeidae, Maluridae.
- **Tyranni:** Tyrannidae (1), Pipridae, Cotingidae.

Male helps

- **Passeres:** Pycnonotidae (3), Malaconotidae, Prio-nopidae, Dulidae (?), Vangidae, Zosteropidae (4), Estrildidae (4), Ephianuridae (4), Grallinidae, Artamidae (4), Sylviidae (3), Paradoxornithidae, Monarchidae (3), Dicuridae, Pachycephalidae (3), Corcoracidae.
- **Tyranni:** Eurylaimidae, Dendrocolaptidae (3), Furnariidae (3), Thamnophilidae, Formicariidae, Conopophagidae, Rhinocryptidae, Pittidae, Acanthisittidae.

Not registered (5)

- Philepittidae, Irenidae (1), Timaliidae, Acanthizidae, Petroicidae, Orthonychidae.

- (1) Males help in some species, at times merely covering eggs until females return. A notable case is nomadic *Phainopepla nitens*, Ptilonotidae, where the male incubates more than the female.
- (2) Male feeds incubating female in at least some species.
- (3) Male fails to help in one or more species.
- (4) Extensively wandering or nomadic species, neither migratory nor sedentary.
- (5) Information from Harrison (1978), Campbell and Lack (1985) and Forshaw (1991).

Ararajuba 3:61-62
dezembro de 1995

Possibilidade de dispersão endornitocórica das sementes de *Rhipsalis* (Cactaceae)

Julio Antonio Lombardi^{1,3} e José Carlos Motta Junior²

¹ Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais, Universidade Estadual de Campinas, 13081-970 Campinas, SP, Brasil

² Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, Caixa Postal 676, 13565-905 São Carlos, SP, Brasil

Recebido em 3 de setembro de 1991; aceito em 15 de março de 1995

ABSTRACT. Possibility of ornithochoric dispersal of the seeds of *Rhipsalis* (Cactaceae). Two samples of seeds of *Rhipsalis baccifera* (from Atibaia, SP and Rio de Janeiro, RJ) and a sample of seeds of *R. puniceodiscus* (from Atibaia) were submitted to germination tests in two ways: seeds obtained after passage through the digestive tract of a captive thrush *Turdus leucomelas* and seeds extracted manually from fresh fruits. The germination rate of the seeds of *R. baccifera* from Atibaia was increased by their passage through the digestive tract of the bird and equalled that of the seeds which were manually extracted from the fruits of *R. puniceodiscus*. Germination rate of the seeds of *R. baccifera* from Rio de Janeiro. The passage through the digestive tract of the bird, however, reduced the germination rate of the seeds. Despite the passage through the digestive tract not to be indispensable for the germination of *Rhipsalis* seeds, the digestion facilitated the germination in two of three samples and reduced but not prevented the germination in the third.

KEY WORDS: endornithocory, germination, *Rhipsalis*, *Turdus leucomelas*, zoochory.

PALAVRAS-CHAVE: endornitocoria, germinação, *Rhipsalis*, *Turdus leucomelas*, zoocoria.

O gênero *Rhipsalis* é constituído por plantas epífitas ou rupícolas, com uma ampla ocorrência na América do Sul e também na África tropical, ilhas do oceano Índico e Sri-Lanka, em uma exceção na distribuição exclusivamente americana da família Cactaceae (Roland-Gosselin 1913, Anthony 1948). São plantas com ramos cilíndricos, angulados ou foliáceos; os frutos são de cores variáveis, como branco, vermelho, púrpura ou amarelo e desprovidos de espinhos (exceto em *R. pilocarpa*). As sementes são pequenas e escuras, de no máximo 1,5 mm de comprimento.

O fato do fruto possuir uma polpa extremamente viscosa sugeriu a vários autores que a dispersão das sementes das espécies do gênero *Rhipsalis* só se daria por epizooecoria, com as sementes aderindo ao bico e aos pés das aves quando estas se alimentassem dos frutos (Roland-Gosselin 1913, Anthony 1948, Barthlott 1983, Bregmann 1988). Bregmann (1988) concluiu que qualquer dispersão das sementes de espécies do gênero *Rhipsalis* teria de ser efetuada por epizooecoria, pois as sementes, por possuírem as células da testa com paredes externas finas, não suportariam a passagem pelo tubo digestivo das aves. No entanto, observações de aves se alimentando de frutos de espécies do gênero *Rhipsalis* foram feitas nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro (M. M. Argel de Oliveira com. pess. 1991; L. P. Gonzaga com. pess. 1991). Na literatura as observações são escassas. Snow and Snow (1971) foram dos poucos a registrar aves (especialmente *Euphonia violacea*, Emberizidae) se alimentando de frutos de *Rhipsalis*, em Trinidad.

Neste trabalho procuramos avaliar a possibilidade da ocorrência de dispersão endozooecórica por aves, das sementes de espécies do gênero *Rhipsalis*. Para tanto usaram-se frutos frescos de *R. baccifera* coletados em duas localidades diferentes

(Atibaia, São Paulo e Rio de Janeiro, RJ); e frutos de *R. puniceodiscus* coletados em Atibaia.

Os frutos, ainda nos ramos, foram apresentados a um indivíduo de *Turdus leucomelas*, mantido em cativeiro. Após o consumo dos frutos as sementes foram coletadas das fezes e colocadas para germinar sob condição ambiente em placas de Petri com papel-filtro umedecido, contando-se os sucessos da germinação durante no máximo 25 dias.

Foram também colocadas para germinar, como controle, sementes retiradas mecanicamente de frutos da mesma amostra que foi oferecida à ave. Para se verificar a significância dos resultados obtidos foi empregado o Teste-G de aderência (Ayres e Ayres Jr. 1987).

Os resultados dos testes de germinação com as sementes que passaram pelo tubo digestivo de *T. leucomelas* e as que foram removidas manualmente são apresentados na tabela 1.

Experimentos anteriores, levados a cabo com outras espécies do gênero *Rhipsalis* (Lombardi 1990), demonstraram que as sementes mantêm uma alta taxa de germinação sem nenhum tratamento.

Os resultados mostraram que a germinação das sementes foi facilitada pela passagem pelo tubo digestivo de *T. leucomelas* em *R. baccifera* coletada em Atibaia e foi tão alta quanto as sementes controle em *R. puniceodiscus*. Mas em *R. baccifera* coletada no Rio de Janeiro ocorreu o inverso, a passagem pelo tubo digestivo dificultou a germinação das sementes. Essa discrepância entre as duas populações de *R. baccifera* deve ser devida a diferenças genéticas entre elas, existindo também diferenças morfológicas e fenológicas entre as populações de Atibaia e Rio de Janeiro.

Apesar da passagem pelo tubo digestivo não ser uma pré-condição para a germinação das sementes das espécies do gênero *Rhipsalis*, a digestão facilitou a germinação em duas das três amostras e dificultou, mas não impediu a germinação na terceira. Conclui-se que a passagem pelo tubo digestivo não impossibilita a germinação das sementes de *Rhipsalis*, contrariamente à hipótese de Bregmann (1988).

³ Endereço atual: Departamento de Botânica, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos 6627, 31270-110 Belo Horizonte, MG, Brasil.

Tabela 1. Resultados dos testes de germinação das sementes de *R. baccifera* coletadas em Atibaia (I) e no Rio de Janeiro (II) e de *R. puniceo-discus* (III). Teste - sementes que passaram pelo tubo digestivo de *Turdus leucomelas*. Controle - sementes removidas mecanicamente dos frutos.

Teste				Controle				Teste - G ¹
Espécie	(N)	n	(%)	Espécie	(N)	n	(%)	
I	(51)	11	(21,6%)	I	(38)	02	(5,3%)	*
II	(150)	05	(3,3%)	II	(150)	119	(79,3%)	**
III	(126)	126	(100%)	III	(48)	41	(85,4%)	***

¹ significâncias: (*) $0,01 < P < 0,05$; (**) $P < 0,001$; (***) $P > 0,05$

N = número total das sementes usadas em cada teste; n = número das sementes que germinaram ao fim dos testes.

Embora a epizocoria certamente desempenhe grande papel na dispersão dessas sementes, não se pode excluir como inviáveis as sementes que são carregadas no interior do sistema digestivo das aves que engolem os frutos inteiros, como *Turdus* spp. (Turdidae), Pipridae e Tyrannidae, entre outros.

REFERÊNCIAS

- Ayres, M. e M. Ayres Junior (1987) *Aplicações estatísticas em BASIC*. São Paulo: McGraw-Hill.
- Anthony, H. E. (1948) How *Rhipsalis*, an American cactus, may have reached Africa. *J. New York Bot. Gard.* 49 (578):33-38.
- Barthlott, W. (1983) Biogeography and evolution in Neo- and Paleotropical Rhipsalinae (Cactaceae). *Sondb. Naturwiss. Ver. Hamb.* 7:241-248.
- Bregman, R. (1988) Forms of seed dispersal in Cactaceae. *Acta Bot. Neerl.* 37(3):395-402.
- Lombardi, J. A. (1990) *Aspectos taxonômicos do gênero Rhipsalis Gärtner (Cactaceae), no Estado de São Paulo*. Dissertação não publicada. Campinas: Instituto de Biologia, UNICAMP.
- Roland-Gosselin, R. (1913) Are the species of *Rhipsalis* discovered in Africa indigenous? *Torreya* 13(7):151-155.
- Snow, B. and D. W. Snow (1971) The feeding ecology of tanagers and honeycreepers in Trinidad. *Auk* 38:291-322.

Anilhamento de *Dendrocygna* spp. no Brasil entre 1973 e 1994 (Anseriformes: Anatidae)

João Luiz Xavier do Nascimento e Paulo de Tarso Zuquim Antas

Centro de Pesquisas para Conservação das Aves Silvestres-IBAMA/CEMAVE, Parque Nacional de Brasília,
Via EPIA, S.M.U., 70630-000 Brasília, DF, Brasil

Recebido em 16 de dezembro de 1991; aceito em 3 de abril de 1995

ABSTRACT. Banding of *Dendrocygna* spp. in Brazil, from 1973 to 1994 (Anseriformes: Anatidae). In Brazil there are three species of the genus *Dendrocygna*: *D. bicolor* (Fulvous Whistling-Duck), *D. viduata* (White-faced Whistling-Duck) and *D. autumnalis* (Black-bellied Whistling-Duck) and all of them are of cynegetic interest. In order to manage them correctly, it is necessary to know their biological aspects, that is, period and place of reproduction and molting of wing feathers, as well as motion and/or migration routes. In order to help IBAMA adopt the correct measures for conserving these species, CEMAVE – the federal government research center linked with birds and their habitats conservation in Brazil – periodically analyses their banding data. Up to 1994, 8,654 *D. bicolor*, 956 *D. autumnalis* and 13,896 *D. viduata* had already been banded, mainly in the states of São Paulo and Rio Grande do Sul. Hunting is legalized only in Rio Grande do Sul, but the results show this activity as being the main factor of band recoveries in São Paulo and other states. *D. viduata* and *D. bicolor* were flightless from March to August in Rio Grande do Sul, more precisely in the counties of Rio Grande and Santa Vitória do Palmar. The biometric data collected in these two species do not allow a clear size distinction between the male and the female. In order to identify their sex it is advisable to examine their cloaca. The aging of wing feathers observed in 244 individuals of *D. viduata* suggests that during the molt process of the remiges there is a synchronism of the molt of the primary and secondary coverts.

KEY WORDS: Anatidae, banding, Brazil, *Dendrocygna*.

PALAVRAS-CHAVE: Anatidae, anilhamento, Brasil, *Dendrocygna*.

As marrecas do gênero *Dendrocygna* estão representadas no Brasil por três espécies amplamente distribuídas na região neotropical: *D. viduata*, que alcança até a Costa Rica (com distribuição também na África), *D. bicolor* que ocorre até a Califórnia (e na África e Índia) e *D. autumnalis* com distribuição até o Texas.

Madge e Burn (1988) afirmam que em *D. viduata* os machos tendem a ser levemente menores que as fêmeas e, em *D. bicolor* a média dos machos é ligeiramente maior.

Em sua vasta distribuição geográfica, são sempre espécies de interesse para a caça, seja ela amadorista, de subsistência ou mesmo para comercialização de sua carne (vale do rio Jaguaribe, Ceará e costa do Amapá) e mascotes. Para o seu eficiente manejo, o conhecimento dos locais e períodos de reprodução e desasagem e dos seus movimentos ou migração é fundamental. A substituição das rêmiges, que dura em torno de três semanas, corresponde a um período em que as aves estão mais vulneráveis à predação humana, uma vez que se encontram incapacitadas de voar. A fim de subsidiar o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) na adoção de medidas conservacionistas, o CEMAVE analisa periodicamente os seus dados de anilhamento.

Na América do Sul, a sua marcação corresponde, até o momento, a 24 indivíduos de *D. bicolor* e três de *D. viduata* na Argentina (Lucero 1982, CEMAVE dados não publicados), 76 de *D. viduata* e 22 de *D. bicolor* no Uruguai (CEMAVE e Eduardo Arballo dados não publicados) e 15.293 *D. autumnalis* na Venezuela (Chang *et al.* 1985). No Brasil foram anilhados, até dezembro de 1994, 8.654 indivíduos de *D. bicolor*, 956 de *D. autumnalis* e 13.896 de *D. viduata*, totalizando 23.506 aves.

As aves foram anilhadas pelo CEMAVE, no Rio Grande do Sul, em conjunto com a Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul até 1988, Companhia Energética de São Paulo, Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Herculano Marcos R. Alvarenga, Dalila Ribeiro Viana, Leda Magno de Carvalho e Roberto Otoch.

Os totais de aves anilhadas, por ano e Estado, foram obtidos a partir de consulta ao Banco de Dados do Sistema Nacional de Anilhamento de Aves/CEMAVE (software Dataflex) e as somas das recuperações a partir de consulta às fichas respectivas. Procuramos apresentar os dados de forma globalizada, quando não se referem aos do Centro, evitando a utilização de dados privativos dos anilhadoreis.

Os dados de campo do CEMAVE foram anotados em fichas específicas contendo medidas de asa (corda esticada), cabeça (do occipital à ponta do bico), tarso (conforme Sick 1985) e peso, obtidas com paquímetro Mitutoyo (precisão de 0,01 mm), régua milimetrada e balança Pesola de 1000 g (precisão de 10 g).

Parte das informações aqui apresentadas foram comunicadas no V Encontro Nacional de Anilhadoreis de Aves e II Congresso Brasileiro de Ornitologia (Nascimento e Antas 1989, Nascimento *et al.* 1992).

Nas tabelas 1, 2 e 3 são apresentados os totais de indivíduos das três espécies de *Dendrocygna* anilhados no Brasil, por ano e Estado. Na tabela 4, os totais recuperados por Estado e as causas de recuperação.

Durante o X Curso de Anilhamento de Aves, no banhado da Granja Mangueira, em Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, de 28 de março a 11 de abril de 1989, foram coletados dados biométricos de *D. bicolor* e *D. viduata*, conforme apresentado na tabela 5. Neste período, foram capturados seis filhotes de *D. bicolor* na segunda semana de vida.

Os dados sobre indivíduos em processo de desasagem, capturados durante atividades de anilhamento do CEMAVE entre 1989 e 1991, são apresentados na tabela 6. Dos oito indi-

víduos que realizavam muda de rêmiges em abril de 1989, três eram machos, dois eram fêmeas e três não tiveram o sexo determinado.

Ao compararmos os dados de recuperação de *D. viduata* e *D. bicolor* verificamos que, apesar de existir temporada de caça amadorista regulamentada apenas no Rio Grande do Sul, São Paulo também apresenta a caça como principal fator de recuperação, fato observado também para *D. autumnalis*, onde 15 das 21 recuperações foram através da caça. Ainda no primeiro Estado, as recuperações de marreca-caneleira (*D. bicolor*) através da caça obtiveram o percentual de 90,4%, as quais ocorreram, em sua grande maioria, nos períodos correspondentes às temporadas de caça amadorista.

Em São Paulo, recuperaram-se indivíduos de *D. viduata* até seis anos e meio após o anilhamento, sendo 88,2% dos casos nos dois primeiros anos. No Rio Grande do Sul, a expectativa de sobrevivência após a marcação foi de até oito anos, com 69,2% das recuperações nos dois primeiros anos.

É interessante verificar também que o índice de aves declaradas como encontradas mortas em São Paulo é quase três vezes maior que o do Rio Grande do Sul. A análise de todas essas informações evidencia que o manejo desses recursos naturais renováveis deve estar embasado cientificamente e acompanhado de programas de controle e educação ambiental.

Das irerês recuperadas vivas em São Paulo, uma foi encontrada no ninho (março de 1985) e três em companhia de filhotes (novembro de 1986, março de 1988 e janeiro de 1991).

Os dados biométricos anotados em *D. bicolor* e *D. viduata* mostram haver sobreposição de valores entre os sexos para as duas espécies, sendo o exame da cloaca a melhor forma para sexagem em campo até o momento.

A verificação de *D. viduata* e *D. bicolor* realizando muda de rêmiges entre março e agosto, no extremo sul do Estado, sobretudo em Santa Vitória do Palmar, em área que não está em regime de proteção, inspira maior atenção com as espécies neste período, sobretudo em casos de regulamentação de temporada de caça.

O estágio de desgaste das penas das asas, observado em 244 indivíduos de *D. viduata* sugere que durante a substituição das rêmiges há uma sincronia com a muda das respectivas coberteiras primárias e secundárias.

Tabela 1. Indivíduos de *Dendrocygna autumnalis* anilhados no Brasil, por ano e Estado.

Ano	Estado				Total
	RS	SP	MT	CE	
1983			19		19
1984		168	4		172
1985		122			122
1986		46			46
1987		194			194
1988		214			214
1989		57			57
1990	21	9			30
1991		55			55
1992		25		4	29
1993		15			15
1994		3			3
Total	21	908	23	4	956

Tabela 2. Indivíduos de *Dendrocygna viduata* anilhados no Brasil, por ano e Estado.

Ano	Estado						Total
	RS	SC	SP	RJ	BA	CE	
1973	7						7
1974	2						2
1980	37						37
1981	3						3
1982	1						1
1983	70						70
1984	297		1.730				2.027
1985	4		1.348				1.352
1986	227		845				1.072
1987			1.414				1.414
1988	52		755				807
1989	1.050		1.038				2.088
1990	1.780		55	111			1.946
1991	446		184	88	10		728
1992	1.179		447		7	23	1.656
1993	51	56	402		72		581
1994	16		89				105
Total	5.222	56	8.307	199	89	23	13.896

Tabela 3. Indivíduos de *Dendrocygna bicolor* anilhados no Brasil, por ano e Estado.

Ano	Estado					Total
	RS	SC	SP	CE	PR	
1979	2					2
1980	15					15
1981						
1982	1					1
1983	90					90
1984	19		26			45
1985	21		6			27
1986	217		9			226
1987	855		12			867
1988	290		206			496
1989	359		92			451
1990	3.745				2	3.747
1991	457		9			466
1992	1.795			2		1.797
1993	362	5	15			382
1994	10		32			42
Total	8.238	5	407	2	2	8.654

Tabela 4. Recuperações de *Dendrocygna* spp. nos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro e Mato Grosso.

Espécie	Rio Grande do Sul	São Paulo	Rio de Janeiro	Mato Grosso
	n (*) forma ¹	n (*) forma	n (*) forma	n (*) forma
<i>D. viduata</i> *	68(1,3%) 52c 6v 9e 1o	163 (1,96%) 54e 2d 68c 12v 27v	2 (1,0%) 2v	-
<i>D. bicolor</i>	355 (4,3%) 321c 20e 11d 3v	11 (2,7%) 6c 3e 2v	-	-
<i>D. autumnalis</i>	-	21 (2,3%) 15c 6e	-	1 (4,3%) 1c

* Porcentagem do total anilhado no Estado.

¹ Forma de recuperação: c = caça; e = encontrada morta; v = viva; o = outros; d = desconhecidoTabela 5. Medidas (mm) e peso (g) de indivíduos de *Dendrocygna* spp. capturados no banhado da Granja Mangueira, Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, entre 28 de março e 11 de abril de 1989. As aves foram sexadas por exame cloacal.

Espécie		Asa	Cabeça	Tarso	Peso
<i>D. bicolor</i>	machos	227,1 (218-236); 6,07; 12 ^a	100 (81,5-104,5); 5,98; 13	54,3 (47-59,8); 4,23; 6	790 (660-840); 66,33; 5
	fêmeas	225 (207-235); 7,09; 12	98,3 (96,5-102,5); 1,75; 12	50,2 (42,3-54,5); 4,29; 6	826 (720-950); 82,6; 5
<i>D. viduata</i>	machos	233,1 (217-248); 6,97; 26	96,7 (90-102,8); 2,77; 26	56,6 (50,9-61); 2,74; 24	849,3 (550-970); 89,84; 24
	fêmeas	226,3 (190-247); 12,43; 32	95 (86,5-111,7); 4,49; 33	54,5 (44,3-60,5); 3,74; 30	807,8 (670-950); 77,2; 32

^a Média (amplitude); desvio padrão; tamanho da amostra.

Tabela 6. Muda de rêmiges de *Dendrocygna* spp. no Rio Grande do Sul.

Local	Espécie / Ano				
	<i>Dendrocygna viduata</i>		<i>Dendrocygna bicolor</i>		
	1989	1990	1991	1990	1991
Santa Vitória do Palmar	Ago (224) ^a Abr (8)		Mar (28) Jun (37)		Mar (6) Jun (1)
Estação Ecológica do Taim, Rio Grande		Mai (187) Jun (98)		Mai (460) Jun (96)	

^a (número de indivíduos capturados no mês)

AGRADECIMENTOS

Aos anilhadores, cujos relatórios contribuíram para esta análise. Ao IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e à FUNATURA – Fundação Pró-Natureza, que viabilizaram os levantamentos de campo e a apresentação de trabalhos no V ENAV e II CBO. A Scherezino Barbosa Scherer, pelo auxílio nos trabalhos de campo. À Granja Mangueira, pelo apoio durante os trabalhos na região. À Universidade Católica de Pelotas, pela organização do X Curso de Anilhamento de Aves.

REFERÊNCIAS

- Chang, A., A. E. Seijas e D. Figueroa (1985) Anillado de Patos de Pico Rosado, *Dendrocygna autumnalis* en Venezuela: Resultados Preliminares. In: IWRB – Informe de la XXXI Reunion Anual, Paracas. Slimbridge: IWRB.
- Lucero, M. M. (1982) *El anillado de aves en la República Argentina*. Miscelanea n° 74. Tucumán: Fundacion Miguel Lillo.
- Madge, S. e H. Burn (1988) *Waterfowl: An Identification Guide to the Ducks, Geese and Swans of the World*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Nascimento, J. L. X. e P. T. Z. Antas (1989) Resultados do anilhamento de *Dendrocygna* spp. no Brasil. In: V Encontro Nacional de Anilhadores de Aves, Universidade de Brasília, 1985. *Resumos...* Brasília: Linha Gráfica Editora. p.14.
- Nascimento, J. L. X., P. T. Z. Antas e S. B. Scherer (1992) Informações sobre muda de rêmiges em anatídeos no Amapá e Rio Grande do Sul. In: II Congresso Brasileiro de Ornitologia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 1992. *Resumos...* São Leopoldo: Gráfica Unisinos. R. 97.
- Sick, H. (1985) *Ornitologia brasileira, uma introdução*, 1. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

Composición específica de la avifauna marina de la costa patagónica argentina y Pasaje de Drake

Tomás José Luis Orgeira

Departamento de Biología, Instituto Antártico Argentino, Cerrito 1248, CP (1010), Cap. Fed., Argentina

Recebido em 8 de janeiro de 1992; aceito em 10 de março de 1995

RESUMO. Composição específica da avifauna marinha da costa patagônica argentina e do estreito de Drake. Em um censo de aves marinhas feito em março de 1990 registraram-se 22 espécies representadas por 2.649 indivíduos ao largo da costa patagônica argentina e 16 espécies representadas por 412 indivíduos no estreito de Drake. A disponibilidade de alimento, a distância à terra e a época de nidificação constituem as variáveis mais importantes que influenciam a distribuição dessas espécies. A presença dominante, no estreito de Drake, de aves que se alimentam de krill contrasta com o registro de aves de hábitos alimentares mais variados na costa patagônica. As maiores concentrações de aves encontradas nesta corresponderam a espécies migratórias que voavam rumo ao norte. Outras espécies, que usualmente nidificam na Antártida, foram registradas no estreito de Drake.

PALAVRAS-CHAVE: Argentina, Atlântico Sul, aves marinhas, censos, estreito de Drake.

KEY WORDS: Argentina, censuses, Drake Passage, seabirds, South Atlantic.

Desde el año 1986 el Instituto Antártico Argentino realiza tareas de censo de aves marinas a bordo del rompehielos *Alte*. Irizar en el Atlántico sudoccidental y océanos antárticos. El objetivo de este trabajo realizado en el mes de marzo de 1990 fue

actualizar la composición específica de la avifauna de dos regiones, una costera y la otra de alta mar, estableciendo las variables que pueden influir en la distribución diferencial de las especies.

Estudios similares han sido realizados por Dabbene (1922), Murphy (1936), Olrog (1958), Brown *et al.* (1973) y Jehl (1973), entre otros. El relevamiento se lo llevó a cabo según las técnicas para censo de aves marinas reglamentadas por el S.C.A.R. (Scientific Committee of Antarctic Research; BIOMASS 1981; taxonomía según Harrison (1987).

El área de estudio abarcó la costa patagónica argentina desde los 39°09'S, 60°14'W hasta los 54°07'S, 66°15'W (zona 1) y Pasaje de Drake desde los 55°50'S, 66°18'W hasta los 59°59'S, 63°25'W (zona 2).

Zona 1. La zona 1 fue censada del 25 al 28 de marzo; ha sido registrada una riqueza de 22 especies y una abundancia de 2649 individuos. Esta zona está bajo la influencia de la convergencia subantártica (Boltovskoy 1981); sus aguas tienen una salinidad de 34,9 ppm y una temperatura superficial que fluctúa entre los 8 °C a 14 °C (Watson 1975).

Anteriores estudios (Jehl 1973, Brown *et al.* 1973); mostraron que en océanos antárticos y subantárticos, la temperatura y salinidad de las masas de agua condicionan la presencia latitudinal y temporal de los nichos ocupados por el plancton y otros organismos de los cuales las aves se alimentan. Cuando se consideran áreas costeras como la zona 1, la distancia a tierra se combina con los factores anteriores ejerciendo fuerte influencia sobre la distribución de las especies. El "efecto tierra" implica que la mayoría de las especies, ya sean de hábitos pelágicos o costeros, establecen su rango de vuelo dentro de los límites de la plataforma continental, cerca de las costas, posiblemente debido a la cercanía de sus colonias reproductivas. Por lo tanto, es de esperar que la composición específica no sólo dependa de la distancia a las costas sino también de la época del año. Esto último también determinará la posibilidad de registrar mayor abundancia de individuos juveniles o sin responsabilidades reproductivas que adultos nidificantes, lo que ha sido ampliamente observado en regiones antárticas como el Mar de Weddell (Orgeira 1990).

El krill (*Euphausia superba*) es muy abundante al sur de la Convergencia Antártica, y es el recurso trófico principal de la mayoría de las aves marinas antárticas y subantárticas. Al norte de la Convergencia, *E. superba* es reemplazado por otros taxa del macrozooplancton como peces, cefalópodos, pterópodos, 'quetognatos y ostrácodos, entre otros (Boltovskoy 1981). Esto indica que los recursos tróficos del Atlántico sudoccidental (zona 1) son menos ricos en biomasa del género *Euphausia*, pero más diversos en otros taxa planctónicos: esto se refleja en las bajas abundancia y riqueza de aves estrictamente krilleras pero altos valores de aves con dietas planctónicas que se muestra en la tabla 1.

Las observaciones de la zona 1 confirman y amplían las de Brown *et al.* (1973), realizadas en enero de 1970. La semejanza más notable es la presencia de grandes concentraciones de *Puffinus gravis*, *P. griseus*, *Procellaria aequinoctialis* y *Diomedea melanophris*, y las diferencias radican en la ausencia, en este trabajo, de especies como *Calonectris diomedea*, *Puffinus assimilis*, *Pterodroma lessoni*, *P. macroptera* o *P. mollis*, entre otras. Esta ausencia se debe, posiblemente, a que en ningún momento se ha navegado a más de 18 millas náuticas de la costa, y estas especies se distribuyen al sudeste del Océano Atlántico. Algunas especies migradoras han sido registradas volando con rumbo norte precisamente en la época en que comienza la migración a través del ecuador: *Sterna paradisaea*, *S. hirundinacea*, *Oceanites oceanicus*, *Puffinus gravis* y *P. griseus*.

Zona 2. La zona 2 fue censada del 23 al 25 de marzo. En ella se ha registrado una riqueza de 16 especies y una abundancia de 412 individuos. Corresponde a una región marítima de transición entre Antártida y subantártida, dominada por los fuertes vientos del oeste, turbulencias marítimas y rápidos cambios atmosféricos. La temperatura del agua desciende

de 2 °C a 3 °C respecto de la zona 1 debido a la mezcla de masas de agua circumpolares de diferentes propiedades, la antártica (fría) y la subantártica (templada), creando un frente bien definido llamado Convergencia antártica (Watson 1975).

Las diferencias más notables que muestra la zona 2 respecto de la zona 1 y sus posibles causas son: a) menor riqueza específica, determinada por la ausencia de masas de tierra y reemplazo del plancton marino costero por otro de alta mar y subantártico; presencia dominante de especies de hábitos pelágicos; b) presencia de especies antárticas: *Pygoscelis antarctica*, *Daption capense* y *Fulmarus glacialisoides*, lo que evidencia la influencia de las masas de agua antárticas sobre el Pasaje de Drake. No se han encontrado diferencias significativas con las observaciones de Olrog (1958) y Brown *et al.* (1973).

Tabla 1. Riqueza y abundancia de aves marinas registradas en el área de estudio.

Especies	Z1	Z2	RT	H
<i>Pygoscelis antarctica</i>	0	1	K-P	Cos
<i>Spheniscus magellanicus</i>	25	0	K-P	Cos
<i>Eudyptes crestatus</i>	1	0	K-Pl	Cos
<i>Diomedea exulans</i>	2	6	CC	Pel, M
<i>D. melanophris</i>	223	27	CC-K	Pel
<i>D. chlororhynchos</i>	12	0	CC	Pel
<i>D. chrysostoma</i>	8	23	CC	Pel
<i>Phoebetria palpebrata</i>	0	1	CC	Pel
<i>Macronectes giganteus</i>	72	21	O	Pel
<i>M. halli</i>	0	2	O	Pel
<i>Daption capense</i>	0	30	K-Pl	Pel
<i>Fulmarus glacialisoides</i>	0	7	K-Pl	Pel
<i>Pachyptila desolata</i>	0	96	K-Pl	Pel
<i>Pterodroma incerta</i>	0	8	CC	Pel, M
<i>Halobaena caerulea</i>	0	50	K-Pl	Pel
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	108	59	CC	Pel
<i>Puffinus griseus</i>	639	39	Pl	Pel, M
<i>P. gravis</i>	919	0	Pl	Pel, M
<i>P. puffinus</i>	15	0	K	Pel
<i>Oceanites oceanicus</i>	50	23	Pl	Pel, M
<i>Fregetta tropica</i>	0	19	Pl	Pel, M
<i>Pelecanoides magellani</i>	131	0	Pl	Cos
<i>Phalacrocorax albiventer</i>	57	0	P	Cos
<i>P. magellanicus</i>	21	0	P	Cos
<i>Podiceps major</i>	6	0	Pl	Cos
<i>Anas georgica</i>	1	0	Pl	Cos
<i>Stercorarius skua</i>	7	0	O	Cos
<i>S. parasiticus</i>	10	0	P	Cos, M
<i>Larus dominicanus</i>	15	0	O	Cos
<i>Sterna hirundinacea</i>	315	0	P	Pel
<i>S. paradisaea</i>	12	0	P	Pel, M
Abundancia total	2 649	412		
Nº estaciones muestreo	112	56		

Z1: zona 1; Z2: zona 2; RT: recurso trófico preferencial (K: krillero; P: piscívoro; Pl: planctónico; CC: consumidor de calamares; O: omnívoro); H: hábitos (Cos: costero; Pel: pelágico; M: migrador). Las dietas de las especies (RT) fueron tomadas de BIOMASS (1981).

AGRADECIMIENTOS

El autor desea agradecer a las autoridades del Instituto Antártico Argentino por el soporte logístico y al Lic. Oscar N. Fogliatto por su ayuda como observador de aves. A la tripulación del rompehielos Alte. Irizar, por el continuo apoyo brindado.

REFERENCIAS

- BIOMASS (1981) Post FIBEX data workshop: seabird ecology n° 22. Hamburgo. (Report Series).
- Boltovskoy, D. (1981) *Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino*. Mar del Plata: INIDEP.
- Brown, R. G. B., F. Cook, P. K. Kinnear y E. L. Mills (1973) Summer seabird distributions in Drake Passage, the Chilean fjords and off southern South America. *Ibis* 117:339-356.
- Dabbene, R. (1922) Los petreles y albatros del Atlántico Austral. *Hornero* 2(4):241-254.
- Harrison, P. (1987) *A field guide to seabirds of the world*. Massachusetts: Stephen Greene Press.
- Jehl, J. R. (1973) Winter populations of marine birds on the Argentine Coast: R/V Hero Cruise 72-3b. *Antarctic Jlt. U.S.* 6:32-33.
- Murphy, R. C. (1936) *Oceanic birds of South America*. New York: Museum of Natural History.
- Olrog, C. C. (1958) Observaciones sobre la avifauna Atlántica y de alta mar desde el Río de la Plata hasta los 60° de latitud sur. *Acta Zoológica Lilloana* 15:19-33.
- Orgeira, J. L. (1990) *Distribución de aves antárticas y subantárticas al W de la península antártica, archipiélagos y mares adyacentes*. F.C.N. e Inst. M. Lillo. Monografía n° 247.
- Watson, G. E. (1975) *Birds of the Antarctic and Sub-Antarctic*. Washington, D.C.: American Geophysical Union.

Ocorrência da reprodução de *Eudocimus ruber* na ilha do Cajual, Maranhão, Brasil (Ciconiiformes: Threskiornithidae)

Antonio Augusto Ferreira Rodrigues

Departamento de Biologia, Universidade Federal do Maranhão, Largo dos Amores 21,
65020-240 São Luís, MA, Brasil

Recebido em 29 de abril de 1992; aceito em 23 de março de 1995

ABSTRACT. Reproduction occurrence of Scarlet Ibis (*Eudocimus ruber*) in the Cajual island, Maranhão, Brazil (Ciconiiformes: Threskiornithidae). In April 1991, during research on shorebirds in the Cajual island, a breeding colony of the Scarlet Ibis estimated in 2,500 adult individuals was observed. Nests were 8-12 m high, situated in a young mangrove vegetation composed mainly of individuals of *Avicennia* sp.. All nests observed had eggs or juveniles, suggesting start of reproduction. This is the most recent record of a breeding colony of the Scarlet Ibis on the north coast of Brazil.

KEY WORDS: breeding, Cajual island, *Eudocimus ruber*, Maranhão, threatened bird.

PALAVRAS-CHAVE: ave ameaçada, *Eudocimus ruber*, ilha do Cajual, Maranhão, reprodução.

Em abril de 1991, durante pesquisas sobre as aves limícolas migratórias na ilha do Cajual (02°26'S, 44°03'W), Maranhão, foi possível observar um ninhal de guarás (*Eudocimus ruber*) em plena atividade reprodutiva. Populações reprodutivas de *E. ruber* no litoral brasileiro foram encontradas na ilha dos Pretos, Maranhão (P. Roth com. pess. 1986), na ilha Buzina por Morrison *et al.* (1987), na Costa do Amapá (Teixeira e Best 1981) e no Pará por Rodrigues e Fernandes (1991). Este é o registro mais recente de colônias reprodutivas de *E. ruber* encontradas no litoral Norte brasileiro.

A colônia, estimada em 2.500 indivíduos adultos, estava situada em uma vegetação de mangue novo, composta principalmente de indivíduos de *Avicennia* sp.. Todos os ninhos observados encontravam-se em alturas entre 8 e 12 metros e continham ovos ou filhotes. Os censos populacionais desenvolvidos em um banco de lama próximo à colônia da ilha do Cajual mostraram que *E. ruber* foi observado em maiores números nos meses de abril, maio e junho (317 indivíduos). Neste período os adultos estão envolvidos na alimentação e cuidado dos filhotes, evitando assim vôos mais distantes efetuados durante

a estação não-reprodutiva. Durante a última visita à colônia, em 11 de julho de 1991, a maioria dos filhotes já havia deixado os ninhos, entretanto foi possível observar ainda alguns ninhos com ovos e outros com filhotes, sugerindo assim que a estação de reprodução de *E. ruber* na ilha do Cajual pode se prolongar até agosto. Através de observações diretas, constatou-se que o principal alimento na dieta de *E. ruber* é o caranguejo conhecido localmente por chama-maré (*Uca* sp.).

Segundo Van Wiering e Brouwer (1990), *E. ruber* reproduz nos lhanos da Venezuela nas primeiras fortes chuvas da estação úmida, que funcionam como um fator preponderante para a nidificação. No Brasil, em especial na costa norte, as fortes chuvas também são coincidentes com o período reprodutivo da espécie (abril/junho - registros da ilha do Cajual), entretanto as áreas costeiras sofrem influência das marés, não obedecendo assim a períodos definidos de enchentes provenientes da estação chuvosa. Provavelmente outros fatores, como maior disponibilidade de alimento, estimulam a reprodução de *E. ruber* neste período.

Em todas as observações desenvolvidas na área de es-

tudo a espécie mostrou uma nítida preferência pelos siriubais (*Avicennia* sp.) jovens para construir seus ninhos, concordando com Teixeira e Best (1991) e Rodrigues e Fernandes (1991).

E. ruber, ave constante da lista de espécies ameaçadas de extinção, está oficialmente protegida por lei brasileira. Entretanto, a caça com armas de fogo e a coleta de ovos e filhotes na colônia reprodutiva têm sido uma ameaça a essa espécie na área estudada. A utilização do guará como fonte alimentar não está relacionada à escassez de outros recursos, pois esta área é excepcionalmente rica em peixe, camarão e caranguejo. Caso medidas urgentes não sejam tomadas, a colônia de *E. ruber* na ilha do Cajual corre o risco de desaparecer, já que esta espécie é sensível a perturbações.

AGRADECIMENTOS

Sou grato ao CNPq e à Fundação MacArthur pelo financiamento do trabalho e à Associação Maranhense para a Conservação da Natureza (AMAVIDA) pelo apoio logístico.

REFERÊNCIAS

- Morrison, R. I. G., P. de T. Z. Antas e R. K. Ross (1987) Migration routes in the Amazon Coast. *In: Seminário sobre Desenvolvimento Econômico e Impacto Ambiental em Áreas do Trópico Úmido Brasileiro. Anais...* Rio de Janeiro: Companhia Vale do Rio Doce. p.159-199.
- Rodrigues, A. A. F. e M. Fernandes (1991) Ocorrência da reprodução do guará, *Eudocimus ruber* (Ciconiiformes, Threskiornithidae), na ilha dos Pássaros, Viseu, Pará. *In: I Congresso Brasileiro de Ornitologia. Resumos...* Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1991. p. 43.
- Teixeira, D. M. e R. Best (1991) Adendas à ornitologia do Território Federal do Amapá. *Bol. Mus. Paraense. E. Goeldi*, Nova Série, 104:1-25.
- Van Wiering, M. e K. Brouwer (1990) Morphology and ecology of the Scarlet Ibis (*Eudocimus ruber*) and White Ibis (*E. albus*) a comparative review. *In: The Scarlet Ibis (Eudocimus ruber): status, conservation and recent research*, 4-6 march, 1988. Caracas: IWRB Special Publication, nº 11.

Um híbrido entre *Picumnus cirratus temminckii* e *P. albosquamatus guttifer* (Piciformes: Picidae)

Frederico Lencioni Neto

UNIVAP, Universidade do Vale do Paraíba, Praça Cândido Dias Castejón 116,
12245-720 São José dos Campos, SP, Brasil

Recebido em 26 de dezembro de 1992; aceito em 29 de março de 1995

ABSTRACT. One hybrid between *Picumnus cirratus temminckii* and *P. albosquamatus guttifer* (Piciformes: Picidae). A probable hybrid between *P. cirratus temminckii* and *P. albosquamatus guttifer* is described from a residual woodlot in the municipality of Santa Mariana (23°09'S 50°34'W), state of Paraná, Brazil. Compared with the Brazilian species of *Picumnus*, this bird closely resembles *P. c. temminckii* in the general pattern of coloration but it differs by the combination of barring on belly and squamate markings on breast, which suggests hybridization with *P. a. guttifer*.

KEY WORDS: *Picumnus cirratus temminckii*, *Picumnus albosquamatus guttifer*, hybrid, Paraná.

PALAVRAS-CHAVE: *Picumnus cirratus temminckii*, *Picumnus albosquamatus guttifer*, híbrido, Paraná.

Os pica-paus-anões *Picumnus cirratus temminckii* e *P. albosquamatus guttifer* são aves comuns nas formações abertas com árvores esparsas e matas secundárias. *P. cirratus temminckii* distribui-se do sudeste de São Paulo ao Rio Grande do Sul, Argentina (Misiones) e Paraguai; *P. a. guttifer* do Maranhão ao oeste de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso e Bolívia (Sick 1993, ver figura 1).

Durante pesquisa realizada em junho de 1991, no norte do Paraná, no Município de Santa Mariana (23°09'S, 50°34'W) na Fazenda Marambaia, em mata secundária "ilhada" por monoculturas cíclicas (soja, milho, trigo) observei inúmeros exemplares de *Picumnus c. temminckii*. Virtualmente era a única espécie do gênero na área, mas dentre os vários exemplares atraídos, através do recurso do *playback* ou por batidas de dois ramos secos, um deles chamou minha atenção pelas manchas do peito, sendo o mesmo coletado. Este trabalho descreve este exemplar, comparando-o com *Picumnus c. temminckii* e *P. a. guttifer*.

O exemplar, um macho adulto, coletado por F. Lencioni (Col. FL - n° 694), peso 11 gramas, está depositado na coleção do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP n° 73.832).

Descrição: *Parte superior:* cabeça preta com as extremidades das penas frontais vermelhas; numerosos pontos brancos concentrados no supercílio e sobre a região auricular e a nuca. Região auricular marrom, pós-auricular ocre formando colar. Dorso e asas castanho-ocre, bordas das primárias e coberteiras mais claras.

Parte inferior: abdômem amarelado com barras pretas, pescoço com manchas circulares e peito com barras e manchas brancas. Retrizes centrais preto e branco, as laterais manchadas de branco.

Este exemplar (figura 2C) possui toda a parte dorsal semelhante à *P. c. temminckii*, mas a parte ventral é um mosaico de *P. a. guttifer* e *P. temminckii*. Neste híbrido, as penas da

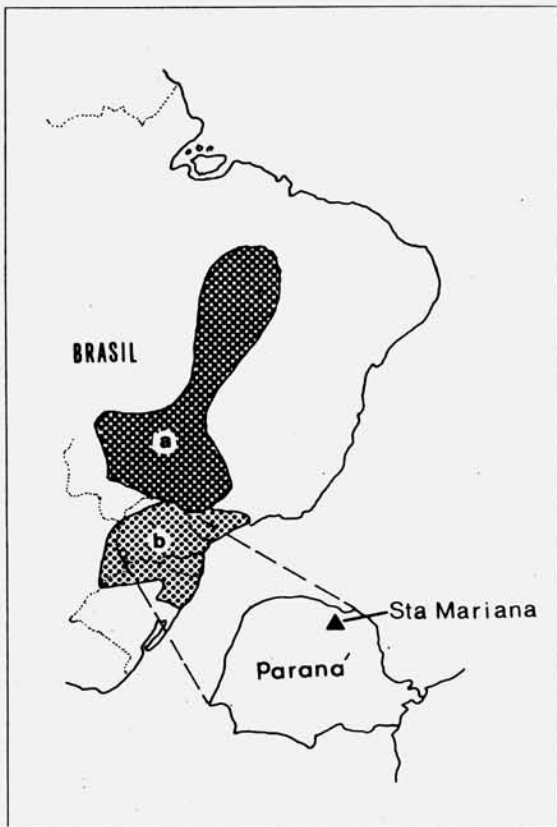


Figura 1. Distribuição geográfica de *Picumnus albosquamatus guttifer* (a) e *P. cirratus temminckii* (b), localização e área de procedência do híbrido (Santa Mariana, norte do Paraná).

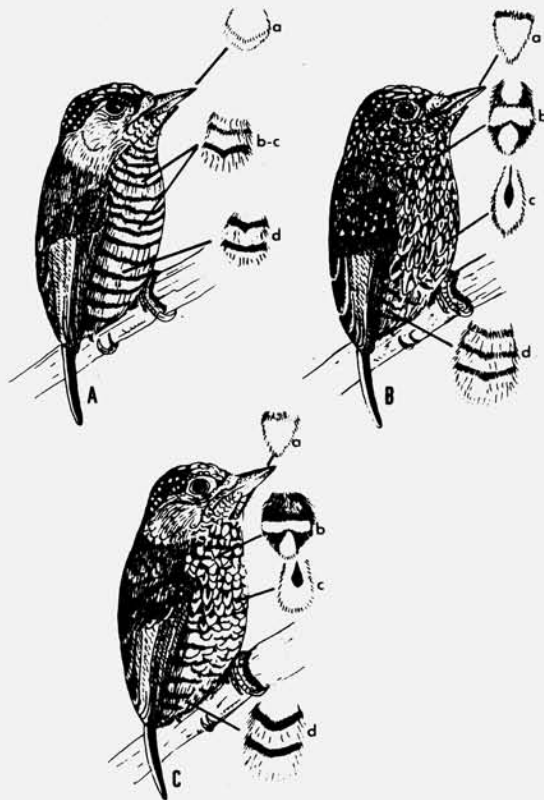


Figura 2. Padrões de coloração da plumagem de *Picumnus cirratus temminckii* (A), *P. albosquamatus guttifer* (B) e do híbrido (C).

garganta (a) e do peito (b c) são idênticas com as de *P. a. guttifer* (figura 2B), no qual, todavia, as do tipo (c) atingem o baixo ventre, enquanto que limitam-se ao peito no híbrido. Já as do tipo (d) são semelhantes às de *P. c. temminckii* (figura 2A). O híbrido possui, logo abaixo da região auricular, manchas circulares ocre-claras semelhantes às manchas brancas de *P. a. guttifer*.

Esse padrão de coloração é característico de um híbrido. O estreito parentesco entre *P. c. temminckii* de um lado e *P. albosquamatus* (incluindo *guttifer*) do outro, já foi demonstrado pela análise das suas vozes (Copi e Vielliard 1990).

Segundo a literatura, não existia superposição da área de distribuição de *P. c. temminckii* e *P. a. guttifer*. A descoberta desse híbrido em Santa Mariana comprova a existência de uma zona de contato das duas espécies no norte do Paraná. Deste modo, devemos ampliar a área de distribuição de *P. a. guttifer* do Maranhão ao oeste de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, (Sick 1993) ao norte do Paraná.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao colega Jacques Vielliard pela leitura crítica do manuscrito, ao Dr. Celso de Assis Machado, Dr. Hersio Mori e Frederico Augusto de A. Lencioni pelo apoio no trabalho de campo. Cabe ainda reconhecer o apoio financeiro que permitiu este trabalho, concedido pela CIBA-GEIGY, durante pesquisa para avaliação do impacto sofrido pela ornitofauna, com o uso de defensivo agrícola (NUVACRON).

REFERÊNCIAS

- Copi, C. e J. M. E. Vielliard (1990) Phylogeny and biogeography of some Brazilian *Picumnus*, as shown by their bio-acoustical characters. *Acta XX Congressus Internationalis Ornithologici*. New Zealand. Abstract n° 1360. p. 478-479.
- Sick, H. (1993) *Ornitologia brasileira, uma introdução*, 2. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

Ararajuba 3:70
 dezembro de 1995

On the possible occurrence of *Amazona dufresniana* in Brazil (Psittaciformes: Psittacidae)

Nigel J. Collar

Birdlife International, Wellbrook Court, Girton Road, Cambridge CB3 0NA, United Kingdom

Recebido em 15 de fevereiro de 1993; aceito em 20 de março de 1993

RESUMO. Sobre a possibilidade da ocorrência de *Amazona dufresniana* no Brasil (Psittaciformes: Psittacidae). Embora a ocorrência de *Amazona dufresniana* no Brasil ainda não tenha sido documentada, ela é provável, uma vez que a espécie é conhecida de Saint Georges na Guiana Francesa, à margem do rio Oiapoque, divisa deste país com o Brasil. Uma evidência dessa possibilidade é o relato feito por Jean-Luc Dujardin ao autor em 1991 de que havia recentemente encontrado caçadores que teriam obtido esse papagaio em território brasileiro, no Estado do Amapá.

PALAVRAS-CHAVE: Amapá, *Amazona dufresniana*, Brasil, distribuição geográfica, Psittacidae.

KEY WORDS: Amapá, *Amazona dufresniana*, Brazil, geographical distribution, Psittacidae.

The status of the Blue-cheeked Amazon *Amazona dufresniana* (as distinguished at the species level from Red-browed Amazon *A. rhodocorytha* and Red-tailed Amazon *A. brasiliensis*) was reviewed by Wege and Collar (1991), who showed that, with the exception of a locality in Venezuela at 02°28'N, 65°14'W, all records stemmed from the Guianas and immediately adjacent Venezuela between roughly 52°W and 62°W. Indeed, the species's easternmost locality lies above Saint Georges on the Fleuve Oyapock (rio Oiapoque) separating French Guiana from Brazil, and clearly its occurrence inside the latter is likely.

I discussed this point with Jean-Luc Dujardin at the Neotropical Ornithological Congress in Quito in October 1991, at a time when Wege and Collar (1991) was in press. He had already corresponded with us over the species's status in French Guiana, but in Quito reported that he had recently met hunters who had shot it inside Brazilian territory across the Oyapock in Amapá.

He was going to seek and send further details of this record but, to the great detriment of South American ornithology, died in an accident at the start of 1992. Although his information as

it stands does not have the authority of a conclusive first record, it would be a small tribute to his memory to be associated with the first evidence of the species in Brazil.

Incidentally, it was in Quito that Dujardin also provided me with hunters' reports of Hyacinth Macaw *Anodorhynchus hyacinthinus* in Amapá, the first good evidence of its survival there since Goeldi discovered it around Cunani in 1895 (see Collar *et al.* 1992). Clearly the state holds many ornithological secrets yet.

REFERENCES

- Collar, N. J., L. P. Gonzaga, N. Krabbe, A. Madrono Nieto, L. G. Naranjo, T. A. Parker and D. C. Wege (1992) *Threatened birds of the Americas: the ICBP/IUCN Red Data Book*. Cambridge, U.K.: International Council for Bird Preservation.
- Wege, D. C. and N. J. Collar (1991) The Blue-cheeked Amazon *Amazona dufresniana*: a review. *Bird Conserv. Intern.* 1:317-328.

Nota sobre o comportamento de um indivíduo de *Crypturellus undulatus* durante a enchente no baixo rio Japurá, Amazonas, Brasil (Tinamiformes: Tinamidae)

José Márcio C. Ayres¹ e Luiz Claudio Marigo²

¹ *Wildlife Conservation Society/Sociedade Civil Mamirauá, C.P. 38, 69470-000, Tefé, AM, Brasil*

² *Sociedade Civil Mamirauá, Rua General Glicério 364/604, 22245-120 Rio de Janeiro, RJ, Brasil*

Recebido em 22 de abril de 1993; aceito em 20 de abril de 1995

ABSTRACT. Note on the behavior of an individual of *Crypturellus undulatus* during the flood of the lower Japurá River, Amazonas, Brasil (Tinamiformes: Tinamidae). An individual of *Crypturellus undulatus*, a terrestrial species, was observed crossing the Japurá River from várzea to terra firme during the annual flood. There are apparently few records of this kind of behavior. An implication of this behavior is that surrounding areas of conservation units should also be preserved as buffer zones.

KEY WORDS: *Crypturellus*, geographic barrier, Japurá River, Mamirauá, Tinamidae.

PALAVRAS-CHAVE: *Crypturellus*, barreira geográfica, Mamirauá, rio Japurá, Tinamidae.

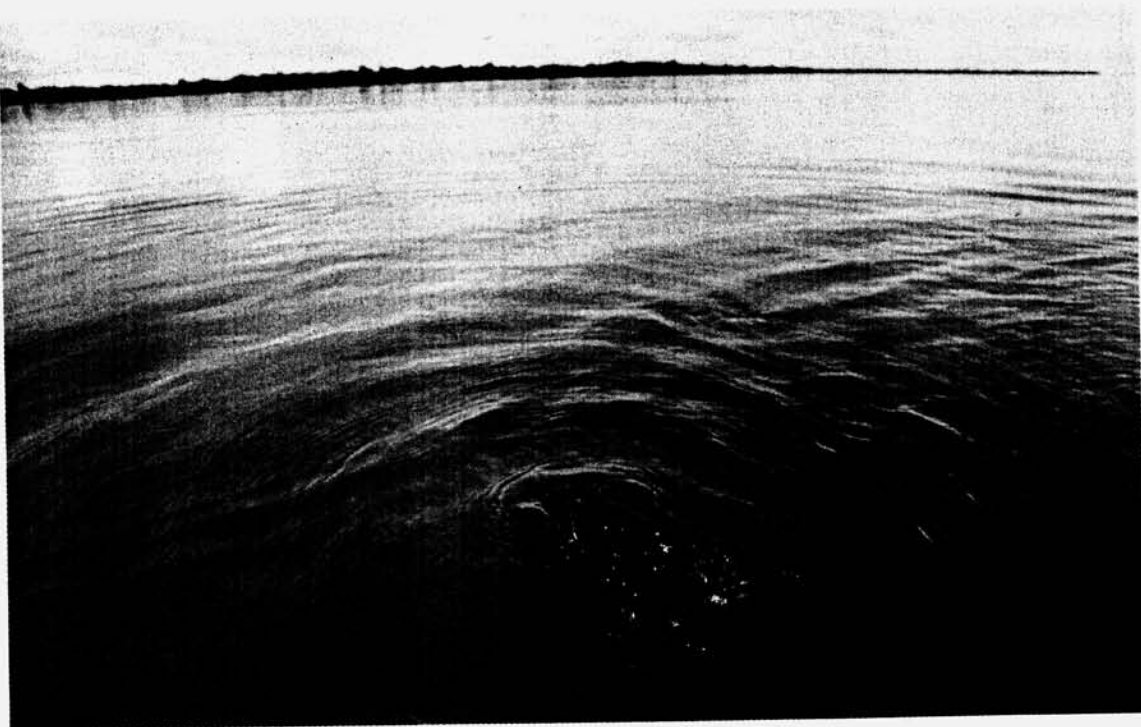


Figura 1. Uma macuaua (*Crypturellus undulatus*) nadando para atravessar o rio Japurá em direção à terra firme. No horizonte, a mata de várzea.

As terras da margem direita do baixo rio Japurá, Amazonas, onde está localizada a Estação Ecológica do Mamirauá (EEM), constituem provavelmente a maior área contínua de terrenos periodicamente inundáveis na Amazônia brasileira. Apesar da sua extensão de mais de 11.000 km² a fauna terrestre dessa estação ecológica é bastante reduzida, predominando as espécies de vertebrados com boas adaptações aquáticas ou arborícolas. Nessa área não foram observados os mamíferos terrestres comuns da terra firme na região, como os tatus (*Dasytus* spp.) ou *Priodontes giganteus*, queixadas, caititis (*Tayassu* spp.), veados (*Mazama* spp.) ou antas (*Tapirus terrestris*). Além destes, são raras as espécies de aves do sub-bosque (e.g. Formicariidae). Sabe-se que a onça-pintada (*Panthera onca*) já foi ouvida nestas várzeas, mas somente durante a época mais seca (Ayres 1986).

A família Tinamidae é caracterizada por aves terrestres de hábitos tímidos que dificilmente podem ser avistadas no interior da floresta. Sua vocalização característica é o melhor indicador da presença das aves nas matas com sub-bosque denso. Uma das poucas aves de hábitos terrestres na várzea do baixo rio Japurá é a macuaua, *Crypturellus undulatus*, que aí foi detectada por J. F. Pacheco (com. pess.). Como esta espécie sobrevive a um alagamento de mais de 12 metros a cada ano na EEM? Parte da resposta deve estar contida nas observações descritas a seguir.

Cerca de 10:00 h do dia 15 de março de 1993 observamos uma macuaua atravessando a nado o rio Japurá entre as comunidades de São Pedro e Cuiú-cuiú (margem esquerda do rio Japurá; 02°26'S, 65°04'W), pouco acima da boca do lago Preguiça, na EEM. A ave, quando foi avistada, estava nadando a cerca de 200 metros da margem esquerda do rio (terra firme) e a mais de 800 metros da margem direita (várzea). Ao nos aproximarmos ainda fez um vôo rasante de cerca de 50 metros, mas não alcançou a terra firme, para onde se dirigia

(figura 1). A época dessa observação coincidiu com o período em que a enchente estava atingindo os solos mais altos da várzea, onde se encontram as áreas de floresta de restinga. A largura do rio Japurá neste trecho é de pouco mais de 1 km.

Os moradores da região do médio rio Solimões afirmam que este tipo de comportamento por nós observado não é incomum, e as macuauas são avistadas atravessando o rio nadando, por ocasião das grandes cheias. O nível máximo das águas de 1993 foi um dos maiores desde a grande cheia de 1953.

Rosenberg (1990) menciona uma comunicação de J. V. Remsen Jr. e R. S. Ridgely, que observaram *C. undulatus* voando da margem de um rio para uma ilha na Amazônia peruana. Isto se refere aparentemente ao mesmo episódio relatado por Remsen e Parker (1983), citado também por Sick (1993:96).

Os rios amazônicos funcionam como barreira para a dispersão de vários grupos de animais, principalmente aqueles animais terrestres ou arborícolas que não nadam ou não voam muito bem (Sick 1967, Ayres e Clutton-Brock 1992). Aparentemente, existem poucos registros (e.g. Ayres 1983, Hilty e Brown 1986: 44, Sick 1985: 136, 140, Sick 1993: 96) de animais dentro dessas categorias que foram observados atravessando esse tipo de barreira.

A observação relatada nesta nota fornece mais uma evidência de que mesmo para alguns organismos terrestres nem todos os grandes rios amazônicos são barreiras para o fluxo de genes. De acordo com Ayres e Clutton-Brock (1992), a largura do rio e o tamanho do animal (peso corporal) são fatores importantes na capacidade de ultrapassar barreiras geográficas desse tipo. Informações como essas são de grande relevância no planejamento de unidades de conservação, pois mostram que é necessário preservar também áreas em torno dessas unidades.

AGRADECIMENTOS

A expedição foi financiada pelo Projeto Mamirauá. Agradecemos ao barqueiro Elízio Sinfrônio, quem primeiro avistou o animal nadando e parou o barco para que pudéssemos fotografá-lo, e a Luiz P. Gonzaga pela revisão do manuscrito.

REFERÊNCIAS

- Ayres, J. M. (1983) Levantamento de aves e mamíferos no rio Araguaia. Relatório não publicado para a Eletronorte. 30p.
- (1986) The Uakaris and the Amazonian Flooded Forests. Tese não publicada de Ph.D. University of Cambridge, U.K.
- Ayres, J. M. e T. H. Clutton-Brock (1992) River, boundaries and species range size in Amazonian primates. *Amer. Nat.* 140:531-537.
- Hilty, S. L. e W. L. Brown (1986) *A guide to the birds of Colombia*. Princeton: Princeton University Press.
- Remsen, J. V. Jr. e T. A. Parker III (1983) Contribution of river-created habitats to bird species richness in Amazonia. *Biotropica* 15 (3):223-231.
- Rosenberg, G. H. (1990) Habitat specialization and foraging behavior by birds of Amazonian river islands in Northeastern Peru. *Condor* 92:427-443.
- Sick, H. (1967) Rios e enchentes na Amazônia como obstáculo para a avifauna. *Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica* 5 (Zoologia):495-520.
- (1985) *Ornitologia brasileira, uma introdução*, 1. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- (1993) *Birds in Brazil: a natural history*. Princeton: Princeton University Press.

A study of group structure and home range size of *Crotophaga ani* and *Gira gira* in São Paulo, Brasil (Cuculiformes: Cuculidae)

Franco Leandro Souza*

Universidade Estadual Paulista, Departamento de Zoologia, Rio Claro, SP, Brasil

Recebido em 2 de junho de 1993; aceito em 5 de março de 1995

RESUMO. Um estudo sobre a estrutura de grupo e o tamanho da área de vida de *Crotophaga ani* e *Gira gira* em São Paulo, Brasil (Cuculiformes, Cuculidae). A estrutura do grupo e o tamanho da área de vida de um grupo do anu-preto, *Crotophaga ani*, e um grupo do anu-branco, *Gira gira*, foram estudados em Ribeirão Preto (21°10'S, 47°52'W), São Paulo, de julho de 1989 a julho de 1990. Uma área de vida menor e um maior distanciamento entre os membros, mantendo-se espalhados pela área durante o forrageio, foi o padrão observado para *C. ani*. Diferentemente, *G. gira* apresentou uma área de vida maior, com os membros do grupo mantendo-se sempre unidos em um único grupo ou vários subgrupos. Esses comportamentos distintos poderiam indicar diferenças na exploração do hábitat, que permitem a simpatria entre as duas espécies.

PALAVRAS-CHAVE: anus, área de vida, *Crotophaga ani*, Cuculidae, estrutura de grupo, *Gira gira*, sudeste brasileiro.

KEY WORDS: *Crotophaga ani*, cuckoos, Cuculidae, group structure, *Gira gira*, home range, southeastern Brazil.

Neotropical cuckoos (subfamily Crotophaginae: *Crotophaga sulcirostris*, *C. major*, *C. ani*, and *Gira gira*) associate in groups, whose main behavioral features are related to both communal nests (Davis 1940a, b, 1941, 1942, Vehrencamp *et al.* 1986) and gregarious life (Sick 1985). Within the subfamily, the complexity of both behaviors differs.

Common mainly in open habitats with low vegetation (grasslands, field, and gardens) and so benefiting from human presence, *C. ani* (Smooth-billed Ani) and *G. gira* (Guira Cuckoo) have been extensively observed with relation to feeding behavior (Pereyra 1927, Moojen 1942, Schubart *et al.* 1965, Wunderle 1981, Gallardo 1984, Visscher and Moratorio 1984), prey capture techniques (Moojen 1942, Willis 1983, Visscher and Moratorio 1984, Sick 1985), and nesting habits (Davis 1940a, b, 1942, Cavalcanti *et al.* 1991, Macedo 1992). However, no attention has been given to group structure and home range size. Here we present the results of a study of two ani species as a contribution to the understanding of such behavioral aspects.

STUDY AREA AND METHODS

From July 1989 to July 1990, a group of 21 *C. ani* and a group of 15 *G. gira* were observed in Ribeirão Preto city (21°10'S, 47°52'W), southeastern Brazil, at an urban area belonging to São Paulo University. Little of the natural vegetation that once covered the 580 ha area remains, mainly to the action of man (buildings and deforestation). Despite attempts at reforestation with both native (*Piptadenia* sp.) and exotic species (*Pinus* sp., *Eucalyptus* sp.), the area is now covered by broad gardens with grassy and ornamental plants (*Caesalpinia* spp., *Cassia* spp.), and an artificial lake. The climate is tropical, hot and humid with well defined rainy (September-March) and dry seasons (April-August). Annual rain fall is about 1,400 mm.

It was not necessary to band some individuals to ensure that the observed flocks were exactly those of the study. Although there were several flocks in the area, each group had a fixed sleeping site (pers. obs.) and hence, the daily observations were made by following them from the moment they left the roosts in the morning. Following the scan sampling method of Altman (1974), group structure (*i.e.* the spatial distribution

* Correspondence address: Rua Guatambu 626, 14040-160 Ribeirão Preto, SP, Brasil.

of the birds) was recorded at 20 minute intervals during 1 hour. For both species, 25 one hour sampling periods were realized. To estimate home range size, locations in which groups were observed were plotted on maps of the study area.

RESULTS

For both behaviors studied, differences were observed between the two species. In the *G. guira* flock, individuals kept more aggregated and associated, constituting a single group or, some times, splitting into subgroups (generally composed of two or more individuals, seldom one) that traversed the area while foraging (figure 1A). The distance between flock members was short (a few millimeters, at times in physical contact). Conversely, individuals of the *C. ani* flock remained more scattered (figure 1B), moving slowly while foraging. In this species, individual distance was larger, reaching up to 160 m.

Guira Cuckoo home range size was greater (45.4 ha) than Smooth-billed Ani's (26.0 ha), with a large overlapping zone (figure 2).

DISCUSSION

In general, group formation is related to risk reduction of some flock member to be attacked by predators (Powell 1974), decrease of time spent against predators (Powell 1974, Caraco 1979a, b, Barnard 1980, Monaghan and Metcalfe 1985) or increase of likelihood of finding food (Krebs *et al.* 1972). All these advantages, which depend upon the presence in the group

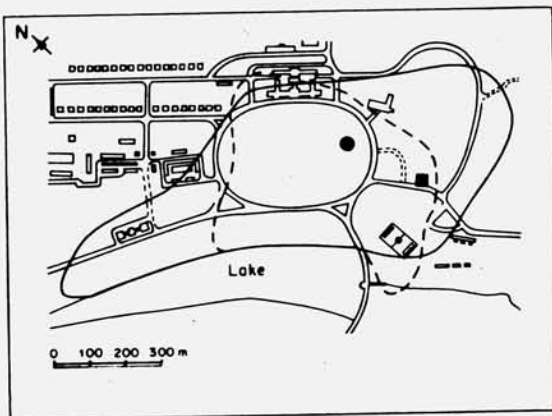


Figure 2. Home range size verified for *Guira guira* (—) and *Crotophaga ani* (---) from July 1989 to July 1990 in Ribeirão Preto city, São Paulo University campus. Symbols ■ and ● represent sleeping sites of *G. guira* and *C. ani*, respectively.

of a sentinel (Loflin 1983 *apud* Macedo 1992), would favor a longer distance between members of a *C. ani* group, and thereby avoid competition for prey.

In *G. guira*, individuals seldom searched for food alone but in a single group or subgroups. In addition to the advantages mentioned above, the presence of a hierarchy favors this behavior. Mariño (1989) observed that captive Guira Cuckoos exhibited dominance and submission relations while feeding. Thus, the subgroups could be composed of birds of different hierarchical rank (Baker 1978, Monaghan and Metcalfe 1985), which could reduce intraspecific food competition. Further observation would be necessary for an accurate proof of such relations among flock members.

The differences in *C. ani* and *G. guira* home range sizes may be related to their habitat exploitation. Vertical habitat partitioning is one of strategies exhibited by many animal communities that make possible different species coexistence (Cody 1968, Willson 1974, Whitten 1981). Souza (1990) observed that frequently *C. ani* caught insects in trees crowns and shrubs, a behavior not observed for *G. guira*. Thus, *G. guira* exploits a bidimensional habitat (*i.e.*, ground) while *C. ani* explores a tridimensional habitat (*i.e.*, ground + trees and shrubs) and therefore requires a smaller home range.

According to Willis (1983), *C. ani* generally is associated with wet environments, and during ground foraging uses its high bill to push blades upward and out of the way. Living syntopically with *G. guira*, such morphological adaptation, jointly with the behavioral differences here noticed, would permit both species to partition the available resources.

ACKNOWLEDGMENTS

The author is grateful to E. O. Willis, R. B. Cavalcanti, W. R. Silva, and an anonymous reviewer for commenting on the manuscript; to Richard Ward for revising the text, and to Marcos R. Souza for the diagrams.

REFERENCES

- Altmann, J. (1974) Observational study of behavior: sampling methods. *Behavior* 49:227-267.
 Baker, M. C. (1978) Flock and feeding in the great tit *Parus major* - an important consideration. *Am. Nat.* 112: 779-781.
 Barnard, C. (1980) Flock feeding and time budgets in the house

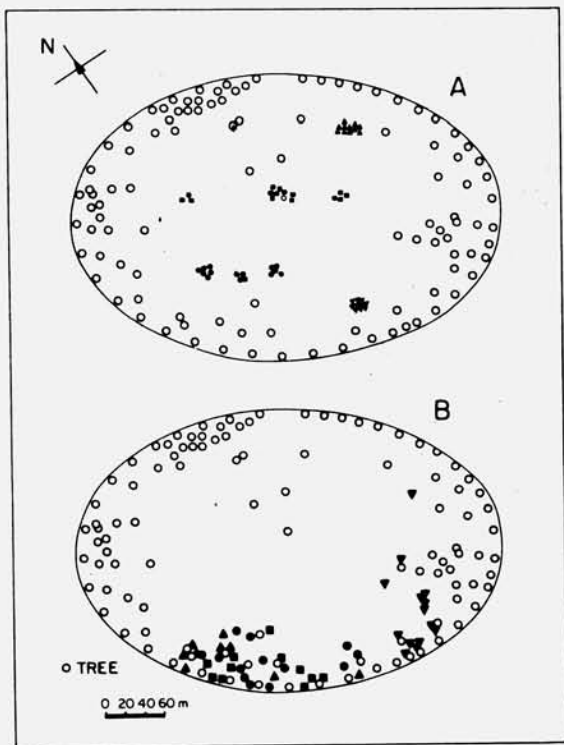


Figure 1. Spatial distribution diagrams observed for *Guira guira* (A) and *Crotophaga ani* (B). Each symbol represents a group member. Same symbols represent occupied position by each group member at the sampling moment (realized at 20 minutes intervals during a sampling period of 1 hour). Sampling moments sequence: ▼, ●, ■, ▲.

- sparrow (*Passer domesticus*). *Anim. Behav.* 28:295-309.
- Caraco, T. (1979a) Time budgeting and group size: a theory. *Ecology* 60:611-617.
- (1979b) Time budgeting and group size: a theory. *Ecology* 60:618-627.
- Cavalcanti, R. B., M. R. Lemes and R. Cintra (1991) Egg losses in communal nest of the Guira cuckoo. *J. Field. Ornithol.* 62:177-180.
- Cody, M. L. (1968) On the methods of resource division in grassland bird communities. *Am. Nat.* 102:107-147.
- Davis, D. E. (1940a) Social nesting habits of the Smooth-billed Ani. *Auk* 57:179-218.
- (1940b) Social nesting habits of *Guira guira*. *Auk* 57:472-484.
- (1941) Social nesting habits of *Crotophaga major*. *Auk* 58:179-183.
- (1942) The phylogeny of social nesting habits in the crotophaginae. *Quart. Rev. Biol.* 17:115-134.
- Gallardo, J. M. (1984) Observaciones sobre el comportamiento del pirincho (*Guira guira*), Aves: Cuculiformes. *Revista Mus. argent. Cienc. nat. Bernardino Rivadavia Inst. nac. Invest. Cienc. nat. (Zool.)* 13:167-170.
- Krebs, J. R., M. H. MacRoberts and J. M. Cullen (1972) Flocking and feeding in the great tit *Parus major*: an experimental study. *Ibis* 114:507-530.
- Macedo, R. H. (1992) Reproductive patterns and social organization of the communal Guira Cuckoo (*Guira guira*) in Central Brazil. *Auk* 109:786-799.
- Mariño, H. F. (1989) *A comunicação sonora do anu-branco. Avaliações eco-etológicas e evolutivas*. Campinas: Editora da Universidade Estadual de Campinas.
- Monaghan, P. and N. B. Metcalfe (1985) Group foraging in wild brown hares: effects of resource distribution and social status. *Anim. Behav.* 33:993-999.
- Moojen, J. (1942) Observações sobre a alimentação do anu-preto (*Crotophaga ani*, Linnaeus, Cuculidae). *Bol. Mus. Nac. Rio de Janeiro, Zool.* 4:121-125.
- Pereyra, C. B. (1927) Alimentación de la urraca o pirincho. *Hornero* 4:76.
- Powell, G. V. N. (1974) Experimental analysis of the social value of flocking by starlings (*Sturnus vulgaris*) in relation to predation and foraging. *Anim. Behav.* 22:501-505.
- Schubart, O., A. C. Aguirre and H. Sick (1965) Contribuição para o conhecimento da alimentação das aves brasileiras. *Arq. Zool. S. Paulo* 12:95-249.
- Sick, H. (1985) *Ornitologia brasileira, uma introdução*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Souza, F. L. (1990) *Coexistência entre Crotophaga ani (Linnaeus, 1758) (Aves, Cuculidae) e Guira guira (Gmelin, 1788) (Aves, Cuculidae): análise de alguns parâmetros*. Monografia não publicada (Bacharelado). Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP.
- Vehrencamp, R. R., B. S. Bowen and R. R. Koford (1986) Breeding roles and pairing patterns within communal groups of grooved-billed anis. *Anim. Behav.* 34:347-366.
- Visscher, M. N. and M. Moratorio (1984) Notes on the feeding behavior of the Smooth-billed Ani, *Crotophaga ani*. *Gerfaut* 74:71-74.
- Whitten, J. E. J. (1981) Ecological separation of three diurnal squirrels in tropical rainforest on Siberut Island, Indonesia. *J. Zool., Lond.* 193:405-420.
- Willis, E. O. (1983) Anis (Aves, Cuculidae) as army ant followers. *Rev. Brasil. Biol.* 43:33-44.
- Willson, M. F. (1974) Avian community organization and habitat structure. *Ecology* 55:1017-1029.
- Wunderle, J. M. (1981) Avian predation upon *Anolis* lizards on Grenada, West Indies. *Herpetologica* 37:104-108.

Predação de *Morpho athena* (Lepidoptera: Nymphalidae) por *Falco femoralis* (Falconiformes: Falconidae) no Rio de Janeiro, Brasil

José Fernando Pacheco e Claudia Bauer*

Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 21944-970 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Recebido em 8 de junho de 1993; aceito em 15 de março de 1995

ABSTRACT. Predation by Aplomado Falcon *Falco femoralis* (Falconiformes: Falconidae) of *Morpho athena* (Lepidoptera: Nymphalidae) in Rio de Janeiro state, Brazil. In February 1993, the authors observed at Visconde de Mauá (22°20'S, 44°33'W), in the mountainous region of Rio de Janeiro state, an individual *F. femoralis* that captured and ate, in a 50 min interval, 13 specimens of *M. athena*. This butterfly, which is unpalatable in certain localities, only flies between January and April. Its range, which represents less than one percent of the falcon's, lies entirely above 800 m, from Campos do Jordão, in São Paulo state, to Santa Teresa, in Espírito Santos state.

KEY WORDS: Atlantic Rainforest, *Falco femoralis*, Falconidae, Nymphalidae, *Morpho athena*, predation, South-eastern Brazil.

PALAVRAS-CHAVE: *Falco femoralis*, Falconidae, Mata Atlântica, Nymphalidae, *Morpho athena*, predação, sudeste brasileiro.

O falcão-de-coleira, *Falco femoralis*, é um rapineiro não florestal de ampla distribuição geográfica, ocorrendo do sudoeste dos Estados Unidos à Terra do Fogo e em praticamente

todo o Brasil. No Estado do Rio de Janeiro ocorrem outros quatro representantes do gênero *Falco*. O quiriquiri, *F. sparverius*, é o mais freqüente nos diversos ambientes abertos e alterados de todo o Estado, sendo suplantado por *F. femoralis* apenas nas restingas e nas cotas superiores a 1000 m da região sul do Estado (p.ex.: serra da Bocaina e serra da Mantiqueira;

* Bolsista de aperfeiçoamento do CNPq.

J.F.P.). O cauré, *F. rufigularis*, ocorre igualmente por todo o Estado, sendo geralmente incomum e preferindo as baixadas quentes do litoral e o vale do rio Paraíba do Sul (J.F.P.). O falcão-peregrino, *F. peregrinus*, aparece regularmente como visitante do Hemisfério Norte nos bairros da capital do Estado (Sick 1960, 1985, 1989). Sua presença em cidades do interior e no litoral do Estado foi constatada em raras oportunidades: Cantagalo (outubro de 1988), Cabo Frio (dezembro de 1993) e Campos (novembro de 1990) (J.F.P.). O único registro da presença do falcão-de-peito-laranja, *F. deioleucus*, no Estado data do século XIX (Cabanis 1874).

A borboleta *Morpho athena*, descrita a partir de material coletado em Teresópolis, Rio de Janeiro (22°26'S, 42°59'W), ocorre de Santa Teresa, Espírito Santo (19°55'S, 40°36'S) até Campos do Jordão, São Paulo (22°44'S, 45°35'W), acima da cota de 800 m, substituindo altitudinalmente *M. laertes*, sua espécie gêmea, idêntica na forma adulta. A separação de ambas deu-se através do estudo dos seus ovos e larvas (Otero 1966).

Em 25 de fevereiro de 1993, observamos em Visconde de Mauá (22°20'S, 44°33'W), Rio de Janeiro, entre 11:15 h e 12:05 h, um indivíduo de *F. femoralis* atacando exemplares da borboleta *M. athena*. Durante esses 50 minutos foram observadas 19 tentativas de captura, sendo 13 bem sucedidas e 6 fracassadas. A seqüência de procedimentos empregados pelo falcão nas tentativas de captura começava com o seu posicionamento estratégico num poleiro de visão privilegiada, situado no topo de araucárias e outros pinheiros do local; a escolha da presa era seguida de um mergulho em sua direção e a captura era tentada todas as vezes com as patas. Em seguida, o falcão voltava para os poleiros anteriores para novas investidas ou pousava em embaúbas próximas, onde ingeria, rapidamente, apenas o abdômen da presa, deixando as asas caírem.

F. femoralis apresenta um amplo espectro alimentar, conforme pode-se verificar através de diversos relatos compilatórios (Bendire 1892, Bent 1938, Brown e Amadon 1968). Uma extensa compilação de itens alimentares dessa espécie, feita a partir de dados da literatura e observações realizadas no leste do México, inclui diversas ordens de insetos, peixes, anfíbios, répteis, mamíferos (roedores e morcegos) e, principalmente, aves, que compõem 94% de sua biomassa alimentar (Hector 1985).

As citações para itens alimentares no Brasil incluem insetos, encontrados no conteúdo estomacal de dois indivíduos (Schubart *et al.* 1965), um indivíduo se alimentando de um quero-quero em São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul (Belton 1984), cupins em revoadas, lagartixas, ofídios, inclusive peçonhentos como a jararaca, pássaros e morcegos da espécie *Molossus ater* (Sick 1985). Sick (1989) suspeita ainda que *F. femoralis* possa capturar insetos em vôo diretamente com o bico, sem utilizar as patas, fato comprovado para *F. peregrinus*. Mais recentemente, até mesmo andorinhas, apontadas como item alimentar não aproveitado por *F. femoralis* (Hector 1985), foram notificadas como presas de um casal do falcão-de-coleira (Willis 1992).

Nosso registro da predação de *M. athena* por *F. femoralis* revela um interessante fenômeno local que apenas pontualmente pode ser observado, pois *M. athena* ocorre em menos de um por cento da área de distribuição de *F. femoralis*. Além disso, essa borboleta possui um período restrito de vôo, entre o final de janeiro e o início de abril, sendo ainda não-palatável em alguns pontos de sua limitada área de ocorrência (Otero 1966).

Este aspecto pode indicar uma resistência de *F. femoralis* a certas toxinas. É conhecido que algumas espécies de falconiformes se alimentam de cobras venenosas, como *Herpetotheres*

cachinnans (Sick 1985) ou de lagartas urticantes, como *Buteo magnirostris* (Vila e Carvalho 1972). Mesmo *F. femoralis* já foi observado se alimentando de uma jararaca (Sick 1985). Por essa razão, o fato de *F. femoralis* estar se alimentando de *M. athena* em Visconde de Mauá talvez signifique não que a borboleta seja palatável nessa localidade, mas simplesmente que *F. femoralis* seja suficientemente resistente à sua toxina, o que permanece por ser investigado.

O gênero *Morpho* se caracteriza pela polifagia e, em lugares onde a maior parte da população se alimenta de plantas tóxicas, a outra parte que não se alimenta é beneficiada por auto-mimetismo (L. S. Otero com. pess.).

Nossas observações sugerem que *F. femoralis* testa seus alimentos, pois o indivíduo observado se aproveitou da explosão populacional sazonal da borboleta, que por seu tamanho e coloração chama bastante a atenção de predadores. Esse fato contribui para compor seu perfil de beneficiário de transformações ambientais causadas pelo homem, isto é, invasor potencial de áreas desbravadas.

AGRADECIMENTOS

Somos gratos, pelas valiosas informações prestadas e pela identificação do material entomológico, ao Dr. Luiz Soledade Otero do Museu Nacional do Rio de Janeiro. A Luiz A. Pedreira Gonzaga agradecemos pela revisão do manuscrito e pelo estímulo constante.

REFERÊNCIAS

- Belton, W. (1984) Birds of Rio Grande do Sul part 1; Rheidae through Furnariidae. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 178(4): 1- 631.
- Bendire, C. E. (1892) *Life histories of North American birds*. Washington, D.C.: Government Printing Office.
- Bent, A. C. (1938) *Life histories of North American birds of prey (part 2); orders Falconiformes and Strigiformes*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution.
- Brown, L. e D. Amadon (1968) *Eagles, hawks and falcons of the world*. New York: McGraw Hill.
- Cabanis, J. (1874) Uebersicht der von Herrn Carl Euler im District Cantagalo, Provinz Rio de Janeiro, gesammelten Vogel. *J. Orn.* 22:225-231.
- Hector, D. P. (1985) The diet of the Aplomado Falcon (*Falco femoralis*) in eastern Mexico. *Condor* 87(3):336-342.
- Otero, L. S. (1966) *Morpho athena* sp. n. (Lepidoptera, Morphidae). *Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro* 10(1): 14-16.
- Schubart, O., A. C. Aguirre e H. Sick (1985) Contribuição para o conhecimento da alimentação das aves brasileiras. *Arg. Zool., São Paulo* 12:95-249.
- Sick, H. (1960) Notas sobre *Falco peregrinus anatum* Bonaparte no Brasil (Falconidae, Aves). *Publ. Avuls. Mus. Nac.* n° 34.
- (1985) *Ornitologia brasileira, uma introdução*, 1. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- (1989) Der Kanadische Wanderfalke, *Falco peregrinus tundrius* in Brasilien. *Mitt. Zool. Mus. Berl.* 65 (suppl.): Ann. Orn. 13, 27-36.
- Vila, W. M. e C. T. Carvalho (1972) Predação da lagarta do "Pinheiro brasileiro". *Brasil Florestal* 10:25-28.
- Willis, E. O. (1992) Casal de *Falco femoralis* ataca uma andorinha. *Atualidades Ornitológicas* 47(3):4.

Ninho e ovos de *Caryothraustes canadensis* (Passeriformes: Emberizidae)Sérgio Henrique Borges^{1,2} e Romeu Moura Cardoso¹¹ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Departamento de Ecologia, Caixa Postal 478, 69011-970 Manaus, AM, Brasil

Recebido em 8 de julho de 1993; aceito em 10 de março de 1995

ABSTRACT. The nest and eggs of *Caryothraustes canadensis* (Passeriformes: Emberizidae). A cup-shaped nest of *C. canadensis* found in January, near Manaus, Brazil, contained 2 cream-color eggs with brown spots scattered. The nest was in a seven metres tree in a forest gap and was built with fine bark of Lecythidaceae trees. The eggs measured 17 mm x 21 mm and 17.2 mm x 21.9 mm and weighed 3.5 g and 3 g, respectively. The nest measurements were: 82.2 mm internal diameter, 93 mm external diameter, 55 mm internal depth and 65 mm external height. This seems to be the first description of the nest and eggs of *C. canadensis*.

KEY WORDS: Amazon, *Caryothraustes canadensis*, eggs, Emberizidae, nesting.

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia, *Caryothraustes canadensis*, Emberizidae, nidificação, ovos.

Caryothraustes canadensis ocorre na Colômbia, Venezuela, Guiana, Panamá, Amazônia Brasileira e Brasil Oriental (Ridgely e Tudor 1989). Na Amazônia Central esta espécie pode ser observada em pequenos grupos de quatro a seis indivíduos no estrato médio e copa de matas primárias, capoeiras e mesmo em pastagens abandonadas (S. H. B., obs. pess.).

Apesar de sua ampla distribuição, a biologia reprodutiva de *C. canadensis* permanece pouco conhecida. Friedmann (1948), citado por Hilty e Brown (1986), encontrou cinco destes pássaros em condições reprodutivas na Venezuela e no Brasil em fevereiro e abril. Um casal foi observado construindo ninho na base de uma palmeira a 7-8 metros de altura na Colômbia em fevereiro (Hilty e Brown 1986).

Em janeiro de 1993, Ted Parker observou um casal de *C. canadensis* nidificando numa invira (Sapotaceae) a cerca de 7 m de altura. O ninho estava localizado em uma pequena clareira da Reserva do Km 41 (02°25'S, 59°50'W) do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais a cerca de 100 km de Manaus. Em 5 de fevereiro estudamos o ninho, que continha dois ovos de cor creme com pintas marrons espalhadas e com maior concentração no pólo rômboico. As medidas e pesos dos ovos foram: 17 mm x 21 mm com 3,5 g e 17,2 mm x 21,9 mm com 3 g. Os pássaros abandonaram o ninho alguns dias depois de termos manipulado os ovos. O ninho, em forma de taça (figura 1), era constituído por polipodiáceas ainda com estolões, cascas finas do tronco de lecitidáceas e câmara incubatória preenchida por fibras finas (provavelmente hifas de fungos). As medidas do ninho foram: 82,2 mm de comprimento interno, 93 mm de diâmetro externo, 55 mm de profundidade e 65 mm de altura. O ninho e um dos ovos foram coletados e depositados na coleção de ninhos e ovos do Museu Paraense Emílio Goeldi.

Uma breve consulta à literatura (Oniki e Willis 1983, Sick 1985) parece indicar que esta é a primeira descrição do ninho e dos ovos de *C. canadensis*.



Figura 1. Ninho e ovo de *Caryothraustes canadensis*.

AGRADECIMENTOS

A Mario Cohn-Haft por ter indicado a localização do ninho, a Carlos Fonseca e Katie Edwards pela correção do abstract e a Alexandre A. de Oliveira pela identificação dos vegetais citados no texto. Esta é a publicação de nº 138 do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais.

REFERÊNCIAS

- Hilty, S. L. e W. L. Brown (1986) *A guide to the birds of Colombia*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
 Oniki, Y. e E. O. Willis (1983) Breeding records of birds from Manaus, Brazil: V Icteridae to Fringillidae. *Rev. Bras. Biol.* 43 (1):55-64.
 Ridgely, R. S. e G. Tudor (1989) *The birds of South America, 1. The Oscine Passerines*. Austin: University of Texas Press.
 Sick, H. (1985) *Ornitologia brasileira, uma introdução*, 2. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

¹ Bolsista da CAPES.

² Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais.

Ararajuba 3:77-79
 dezembro de 1995

Alimentación de *Dendrocygna viduata* en la Provincia de Santa Fe, Argentina (Anseriformes: Anatidae)

Juan Carlos Rozzatti¹, Gabriel Marteleur¹ y Adolfo H. Beltzer² *

¹ Dirección de Ecología y Protección de la Fauna, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio (MAGIC). Bv. Pellegrini 3100, 3000 Santa Fe, Argentina

² Instituto Nacional de Limnología (INALI). José Maciá 1933, 3016 Santo Tomé, Santa Fe, Argentina

Recibido em 8 de julho de 1993; aceito em 15 de março de 1995

RESUMO. Alimentação de *Dendrocygna viduata* na Província de Santa Fé, Argentina (Anseriformes: Anatidae). A análise de 17 conteúdos estomacais de *D. viduata* obtidos durante o ano de 1991 na Província de Santa Fé revelou uma dieta basicamente fitófaga constituída por 17 taxa, 15 dos quais correspondentes a uma fração vegetal e 2 a uma fração animal. Dentro da fração vegetal, as sementes de *Sporobolus sp.* (Gramineae), *Scirpus californicus* (Cyperaceae), *Kochia scoparia* (Chenopodiaceae) e *Juncus densiflorus* (Juncaceae) foram as mais importantes. A fração animal incluiu insetos e estatoblastos (Briozoa). Por esses resultados, bem como pelos valores que indicaram uma estabilidade da eficiência alimentar ao longo do período de estudo, conclui-se que *D. viduata* apresentou uma dieta onívora com um amplo espectro trófico, onde a abundância de cada item alimentar deve refletir sua disponibilidade no meio, aspectos relacionados ao caráter oportunista da espécie.

PALAVRAS-CHAVE: Anatidae, Argentina, *Dendrocygna viduata*, dieta.

KEY WORDS: Anatidae, Argentina, *Dendrocygna viduata*, diet.

El sirirí pampa, *Dendrocygna viduata*, es uno de los anátidos con importantes efectivos en el valle de inundación del río Paraná. En la República Argentina tiene una distribución geográfica que se extiende desde el norte hasta la provincia de Tucumán, Córdoba, Santa Fe, norte y este de Buenos Aires; y además Uruguay, Paraguay, Bolivia y Brasil hasta el norte de Sudamérica y Costa Rica (Olrog 1979, Meyer de Schauensee 1982).

En general las referencias bibliográficas sobre esta especie señalan aspectos que hacen a su distribución, identificación, posibles daños en cultivos de arroz, etc. (Rizzo 1978, Bucher 1984) en tanto que son sucintas las referencias que indican cualitativamente la composición del espectro trófico (Dabbene 1972, Navas 1977, Silva y Voss 1977, Beltzer y Mosso 1992).

El objetivo de esta entrega ha sido caracterizar la dieta de *D. viduata* en lo referente a la composición del espectro trófico y eficiencia alimentaria en el valle aluvial del río Paraná.

MATERIAL Y METODOS

Para la determinación del espectro trófico se utilizaron 17 estómagos de ejemplares capturados con arma de fuego en la localidad de San Joaquín (Provincia de Santa Fe) durante la primavera, otoño e invierno de 1991. Los estómagos fueron estudiados individualmente, identificándose y cuantificándose los organismos a distintos niveles taxonómicos. Con el objeto de determinar la diversidad trófica se siguió el criterio de Hurtubia (1978) y que consiste en calcular la diversidad trófica (H) para cada individuo utilizando la fórmula de Brillouin (1965):

$$H = (1/N) (\log_2 N! - \sum \log_2 Ni!)$$

donde N es el número total de organismos hallados en el estómago de cada individuo y Ni es el número total de presas i en cada estómago. Las estimaciones individuales fueron

sumadas al azar obteniéndose la diversidad trófica acumulada (Hk).

Con el objeto de establecer la contribución de cada categoría de alimento a la dieta de la especie, se aplicó un índice de importancia relativa (IRI) según Pinkas *et al.* (1971):

$$IRI = \%FO (\%N + \%V)$$

donde FO es el porcentaje de ocurrencia de una categoría de alimento, N es el porcentaje numérico y V el porcentaje volumétrico. Para el cálculo de este índice todos los contenidos estomacales fueron tratados como una muestra única.

La eficiencia alimentaria (I'e) fue medida a través de la expresión:

$$I'e = 1 - \frac{\bar{x} \text{ peso contenido (g)}}{\bar{x} \text{ peso corporal (g)}} \cdot 100$$

según Acosta Cruz *et al.* (1988).

RESULTADOS

Todos los estómagos analizados (n = 17) contuvieron alimento con un volumen que osciló entre 1,5 cc y 5,5 cc y peso húmedo del contenido que varió entre 0,2 g y 5,5 g. Los valores de diversidad trófica oscilaron entre 0,3 y 3,95. La diversidad media fue 1,34 y la diversidad trófica acumulada (Hk) fue 0,76. Con la suma de las 17 muestras la curva no logra estabilizarse lo que estaría indicando que esta entrega constituiría un aporte preliminar (figura 1).

El espectro trófico basado en la identificación de 17.912 organismos resultó integrado por 17 entidades taxonómicas, 15 correspondientes a la fracción vegetal y 2 a la fracción animal (tabla 1).

La contribución de cada categoría de alimento a la dieta de la especie obtenida por la aplicación del índice de importancia relativa (IRI) arrojó los siguientes valores: *Sporobolus sp.* = 6150; *Scirpus californicus* = 2200; *Kochia scoparia* = 495; *Juncus densiflorus* = 456. Las semillas de *Sporobolus sp.* estuvieron presentes en el 88% de los estómagos obteniendo en valor más alto del IRI. La siguieron en orden de importancia

* Investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

O primeiro deles foi em 27 de agosto de 1988, em restinga de porte baixo e pouco densa, em tarde chuvosa e fria (temperatura estimada em 12 °C). Nesta ocasião, encontramos um indivíduo macho pousado no solo, a poucos metros da praia, em perfeita camuflagem com a vegetação rasteira, composta de musgos e líquens. Encontrava-se imóvel e recoberto por pequenas gotas de água, em estado de torpor ou letargia. Dessa forma, pôde ser capturado manualmente sem esboçar qualquer movimento, mas após cerca de cinco minutos, aquecido pelo nosso contato, reanimou-se e voou até local distante, não sendo mais visto.

O torpor de inverno é um fenômeno verificado em muitos animais e sua ocorrência em uma espécie norte-americana da família Caprimulgidae (*Phalaenoptilus nuttallii*) foi relatada por Jaeger (1953). No Brasil, tal estado fisiológico, em aves, é pouco mencionado.

Outro registro foi feito em 7 de outubro de 1989, às 18:00 horas, com dia ainda claro, em área de restinga de porte médio e bastante densa, próxima a uma trilha recentemente aberta. O indivíduo observado nesta ocasião, um macho, encontrava-se pousado no solo e alçou voo em silêncio, indo pousar alguns metros adiante em um galho de árvore de pequeno porte, transversalmente a este. Em seguida, afastou-se silenciosamente, voando através da ramagem.

Em 16 de dezembro de 1992, às 9:00 horas, encontramos uma fêmea incubando dois ovos, postos diretamente sobre uma fina camada de folhas secas, entre líquens e agrupamento de arbustos, em local sombreado, à beira de trilha bastante utilizada por moradores e turistas. Os ovos, de cor rósea com manchas marrom avermelhadas bem distribuídas, mediam 27,9 mm x 22,6 mm e 29,4 mm x 21,2 mm.

Durante a incubação a fêmea permanecia imóvel, camuflada com o meio. Quando nos aproximamos, alçou voo para pousar no solo poucos metros adiante e, em seguida, assumir comportamento de distração, alternando pouso e voo ascendente em várias seqüências. Ao voar alcançava altura aproximada de 1,5 m e entre um pouso e outro deslocava-se cerca de 2 m. Finalmente pousou e passou a comportar-se como uma ave ferida, quando as asas eram abertas contra o solo e estremecidas, de forma muito semelhante ao já descrito para alguns Charadriiformes, como *Charadrius collaris* e *Vanellus chilensis* (Sick 1985, Witek 1990). Quando nos afastamos do ninho a fêmea retornou ao mesmo e, no início da noite, o abandonou para alimentar-se, mas, aparentemente, manteve-se nas imediações do local de postura até as 20:00 horas, quando encerramos nossas observações.

No dia seguinte, às 8:00 horas, verificamos que já havia ocorrido a eclosão de um dos ovos. O filhote recém-eclodido, que media 47 mm, já continha pequenas cerdas ao redor da base do bico e apresentava pele acinzentada e plumagem acinzentada com manchas negras e marrom avermelhadas, com



Figura 1. Ovo e filhote recém-eclodido de *Macropsalis creagra* na ilha do Mel, 17 de dezembro de 1992.

a cabeça de cor geral mais clara. No alto dorso apresentava desenho negro em "oito" e no baixo dorso um traço também negro, que vistos de cima davam uma aparência de máscara ou face desenhada com olhos e boca destacados (figura 1).

Em 30 de dezembro, quando regressamos a este local, não encontramos mais vestígios de filhotes ou adultos.

REFERÊNCIAS

- Jaeger, E. C. (1953) Poorwill sleeps away the winter. *Nat. Geogr. Mag.* 103(2):273-280.
- Maack, R. (1981) *Geografia física do Estado do Paraná*. Rio de Janeiro: José Olympio.
- Meyer-de-Schauensee, R. (1970) *A guide to the birds of South America*. Edimburgh: Acad. Nat. Sci. Philadelphia.
- Narosky, T. e D. Yzurieta (1987) *Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay*. Buenos Aires: Vazquez Mazzini.
- Olmos, F. e M. Rodrigues (1990) Courtship display of the Long-trained Nightjar *Macropsalis creagra*. *Bull. B. O. C.* 110(4):203-205.
- Sick, H. (1985) *Ornitologia brasileira, uma introdução*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Straube, F. C. (1989) Sobre a distribuição geográfica de *Macropsalis creagra* (Bonaparte, 1850) no Estado do Paraná, Brasil. *Sulornis* 10:12-21.
- Witek, A. J. (1990) Dados preliminares sobre nidificação de *Charadrius collaris* em Rio Grande, RS. *Bol. Grupo de Estudos de Aves Limícolas* 2:s/p.

Ocorrência e nidificação de *Macropsalis creagra* na ilha do Mel, Paraná, Brasil (Caprimulgiformes: Caprimulgidae)

Valéria dos Santos Moraes e Ricardo Krul

Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar, Av. Beira-Mar, s/nº, 83255-000 Pontal do Sul, Paraná, Brasil

Recebido em 10 de agosto de 1993; aceito em 10 de março de 1995

ABSTRACT. Occurrence and nesting of *Macropsalis creagra* at ilha do Mel, Parana, Brazil. We observed *Macropsalis creagra* in three occasions, between 1987 and 1993, at ilha do Mel (25°30'S, 48°21'W) and verified some details about its winter torpor and behavior. In 16 December 1992, we discovered a female incubating two eggs and observed its protective behavior. In 17 December one of the chicks hatched, and it was gray colored, with black and reddish-brown spots.

KEY WORDS: Brazil, Caprimulgidae, ilha do Mel, *Macropsalis creagra*, nesting, winter torpor.

PALAVRAS-CHAVE: Brasil, Caprimulgidae, ilha do Mel, *Macropsalis creagra*, nidificação, torpor de inverno.

O curiango-tesoura, *Macropsalis creagra*, é uma espécie pouco conhecida que ocorre no sudeste do Brasil, do Espírito Santo ao Rio Grande do Sul (Meyer-de-Schauensee 1970) e em Misiones, Argentina (Narosky e Yzurieta 1987). Sick (1985) menciona-o como elemento restrito às montanhas nas partes mais ao norte de sua distribuição (Espírito Santo e Rio de Janeiro).

No Estado do Paraná, *M. creagra* foi registrada na serra do Mar e em regiões planálticas adjacentes, em florestas marginais ao rio Iguaçu e em Guaraqueçaba, pouco acima do nível do mar (Straube 1989). Olmos e Rodrigues (1990) descreveram um *display* de acasalamento da espécie, sem, no entanto, localizar seu ninho nem, tampouco, obter informações so-

bre ovos e filhotes. No decorrer de expedições realizadas à ilha do Mel (25°30'S, 48°21'W), na baía de Paranaguá, entre 1987 e 1993, encontramos *M. creagra* em três ocasiões, o que, além de ampliar sua distribuição geográfica e ambiental, nos permitiu obter informações adicionais sobre comportamento e nidificação da espécie.

A ilha do Mel, com 2.762 ha, apresenta quatro formações vegetais que podem ser classificadas, segundo Maack (1981), como: vegetação halófito e psamófila de praia, manguezal, restinga halófito e sub-xerófito e mata pluvial tropical.

Todos os nossos registros de *M. creagra* deram-se em áreas recobertas pela formação de restinga sub-xerófito, ao nível do mar.

O primeiro deles foi em 27 de agosto de 1988, em restinga de porte baixo e pouco densa, em tarde chuvosa e fria (temperatura estimada em 12 °C). Nesta ocasião, encontramos um indivíduo macho pousado no solo, a poucos metros da praia, em perfeita camuflagem com a vegetação rasteira, composta de musgos e líquens. Encontrava-se imóvel e recoberto por pequenas gotas de água, em estado de torpor ou letargia. Dessa forma, pôde ser capturado manualmente sem esboçar qualquer movimento, mas após cerca de cinco minutos, aquecido pelo nosso contato, reanimou-se e voou até local distante, não sendo mais visto.

O torpor de inverno é um fenômeno verificado em muitos animais e sua ocorrência em uma espécie norte-americana da família Caprimulgidae (*Phalaenoptilus nuttallii*) foi relatada por Jaeger (1953). No Brasil, tal estado fisiológico, em aves, é pouco mencionado.

Outro registro foi feito em 7 de outubro de 1989, às 18:00 horas, com dia ainda claro, em área de restinga de porte médio e bastante densa, próxima a uma trilha recentemente aberta. O indivíduo observado nesta ocasião, um macho, encontrava-se pousado no solo e alçou vôo em silêncio, indo pousar alguns metros adiante em um galho de árvore de pequeno porte, transversalmente a este. Em seguida, afastou-se silenciosamente, voando através da ramagem.

Em 16 de dezembro de 1992, às 9:00 horas, encontramos uma fêmea incubando dois ovos, postos diretamente sobre uma fina camada de folhas secas, entre líquens e agrupamento de arbustos, em local sombreado, à beira de trilha bastante utilizada por moradores e turistas. Os ovos, de cor rósea com manchas marrom avermelhadas bem distribuídas, mediam 27,9 mm x 22,6 mm e 29,4 mm x 21,2 mm.

Durante a incubação a fêmea permanecia imóvel, camuflada com o meio. Quando nos aproximamos, alçou vôo para pousar no solo poucos metros adiante e, em seguida, assumir comportamento de distração, alternando pouso e vôo ascendente em várias seqüências. Ao voar alcançava altura aproximada de 1,5 m e entre um pouso e outro deslocava-se cerca de 2 m. Finalmente pousou e passou a comportar-se como uma ave ferida, quando as asas eram abertas contra o solo e estremeçadas, de forma muito semelhante ao já descrito para alguns Charadriiformes, como *Charadrius collaris* e *Vanellus chilensis* (Sick 1985, Witek 1990). Quando nos afastamos do ninho a fêmea retornou ao mesmo e, no início da noite, o abandonou para alimentar-se, mas, aparentemente, manteve-se nas imediações do local de postura até as 20:00 horas, quando encerramos nossas observações.

No dia seguinte, às 8:00 horas, verificamos que já havia ocorrido a eclosão de dois ovos. O filhote recém-eclodido, que media 47 mm, já continha pequenas cerdas ao redor da base do bico e apresentava pele acinzentada e plumagem acinzentada com manchas negras e marrom avermelhadas, com



Figura 1. Ovo e filhote recém-eclodido de *Macropsalis creagra* na ilha do Mel, 17 de dezembro de 1992.

a cabeça de cor geral mais clara. No alto dorso apresentava desenho negro em "oito" e no baixo dorso um traço também negro, que vistos de cima davam uma aparência de máscara ou face desenhada com olhos e boca destacados (figura 1).

Em 30 de dezembro, quando regressamos a este local, não encontramos mais vestígios de filhotes ou adultos.

REFERÊNCIAS

- Jaeger, E. C. (1953) Poorwill sleeps away the winter. *Nat. Geogr. Mag.* 103(2):273-280.
- Maaack, R. (1981) *Geografia física do Estado do Paraná*. Rio de Janeiro: José Olympio.
- Meyer-de-Schauensee, R. (1970) *A guide to the birds of South America*. Edimburgh: Acad. Nat. Sci. Philadelphia.
- Narosky, T. e D. Yzurieta (1987) *Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay*. Buenos Aires: Vazquez Mazzini.
- Olmos, F. e M. Rodrigues (1990) Courtship display of the Long-trained Nightjar *Macropsalis creagra*. *Bull. B. O. C.* 110(4):203-205.
- Sick, H. (1985) *Ornitologia brasileira, uma introdução*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Straube, F. C. (1989) Sobre a distribuição geográfica de *Macropsalis creagra* (Bonaparte, 1850) no Estado do Paraná, Brasil. *Sulôrnis* 10:12-21.
- Witek, A. J. (1990) Dados preliminares sobre nidificação de *Charadrius collaris* em Rio Grande, RS. *Bol. Grupo de Estudos de Aves Limícolas* 2:slp.

Ararajuba 3:81
de dezembro de 1995

First report of *Coccyzus pumilus* for Brazil (Cuculiformes: Cuculidae)

Andrew Whittaker

Conjunto Acariquara Sul, Rua Samaumas 214, 69085-053 Manaus, Amazonas, Brasil

Recebido em 4 de setembro de 1993; aceito em 22 de maio de 1995

RESUMO. Primeiro registro de *Coccyzus pumilus* para o Brasil (Cuculiformes: Cuculidae). Em 23 de dezembro de 1987, o autor observou um adulto do papa-lagarta-de-papo-ferrugem, *Coccyzus pumilus*, na ilha de Maracá, (03°25'N, 61°40'W) Roraima. Este registro representa uma extensão significativa de sua área de distribuição e o primeiro registro da espécie para o Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: Brasil, *Coccyzus*, Cuculidae, extensão de distribuição, Roraima.

KEY-WORDS: Brazil, *Coccyzus*, Cuculidae, range extension, Roraima.

The Maracá-Roraima Ecological Station is on Maracá Island (03°25'N, 61°40'W) in the Rio Uraricoera in the state of Roraima, Brazil. The island supports a wide variety of habitats, including várzea and terra firme forests, gallery forest, savanna, marshlands, and stands of *Mauritia* sp. palms. Ornithological surveys have been conducted at the ecological station by Moskovits *et al.* (1985) and Silva and Oren (1990).

In December 1987, I conducted an 18-day avifaunal survey of Maracá Island. At about 18:30 on 23 December, as I walked down a trail through marshland and grassland with scattered small bushes and trees (up to about 6 m tall) and many ditches, a rather small, pale cuckoo flew by about 10-12 m ahead of me. The bird landed in a small bush on the edge of the trail and peered out of a sunlit gap in the foliage, showing a striking but unfamiliar head pattern. I observed the cuckoo for the next 10 min with 10 x 40 binoculars as it foraged slowly through the low bushes and trees lining the trail, and made notes on its appearance and behavior. I estimated its overall length at 8-9 in (20-23 cm). The bill was black and slightly decurved; eyes wine-red, and surrounded by a bright-red orbital ring. The crown was light slate-gray, contrasting slightly with the rest of the upperparts, which were light brownish-gray. The throat was rufous, this color extending upward to the ear coverts, eyes and lores, and contrasted strongly with the creamy-white color of the rest of the underparts. The legs looked dark.

The cuckoo spent a lot of time out of sight inside dense bushes, and could easily have been overlooked. It sat nearly motionless for short periods, moving only its head as it slowly scanned for prey. It foraged between 1 and 6 m above ground, occasionally venturing out into the open, where it perched in nearly leafless trees 5-6 m tall. I did not observe it to capture any prey item, and did not hear any vocalizations.

I later identified the bird as an adult *Coccyzus pumilus*. Immatures are quite different, having a pearly-white throat and a brown iris with a yellow orbital ring (Hilty and Brown 1986, Ralph 1975).

Range. *C. pumilus* occurs primarily in western and northern Colombia (perhaps east to the Rio Orinoco; Hilty and Brown 1986) and northern Venezuela, south to the rio Ventuari in the state of Amazonas (Meyer de Schauensee and Phelps 1978). Thus, my sighting on Maracá Island represents a range extension of approximately 500 km ESE of the nearest known point of occurrence on the rio Ventuari, and is the first report of *C. pumilus* from Brazil.

Ralph (1975) suggested that *C. pumilus* was expanding its range to the south, colonizing new areas following the clear-

ance of forest habitats by man. Ralph (1975) found *C. pumilus* breeding throughout the year in Colombia, and as the habitat on Maracá Island and to the south, especially on cattle ranches, would seem to be suitable, the possibility that *C. pumilus* could be breeding in this region merits investigation.

ACKNOWLEDGMENTS

I thank the Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) and its staff in Boa Vista and on Maracá Island for their logistical support. Special thanks go to Duncan Scot for giving me the opportunity to carry out a bird survey on Maracá Island. I am grateful to the Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) and the Royal Geographic Society of London for financial support, and to the members of the expedition who provided much help and encouragement in the field. Many thanks to Mark Baker of Ecotour Expedition Inc. for his constant help and support in my scientific work through helping me obtain funding and for transporting many important items for me to and from the U.S.A. Thanks to Gary Kaiser for his help in locating scientific literature, and to André Carvalhaes. I am extremely grateful for the generous donations of a laptop computer and printer by Susan Vitka and Peter Fox-Penner. A special thanks to my wife, Nadime, for her help, encouragement, and advice.

REFERENCES

- Hilty, S. L. and W. L. Brown. (1986) *A guide to the birds of Colombia*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Meyer de Schauensee, R. and W. H. Phelps, Jr. (1978) *A guide to the birds of Venezuela*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Moskovits, D., J. W. Fitzpatrick and D. E. Willard. (1985) Lista preliminar das aves da Estação Ecológica de Maracá, Território de Roraima, Brasil, e áreas adjacentes. *Pap. Avuls. Zool. São Paulo*. 36:51-58.
- Ralph, C. P. (1975) Life style of *Coccyzus pumilus*, a tropical cuckoo. *Condor* 77:60-72.
- Silva, J. M. C. and D. C. Oren. (1990) Resultados de uma excursão ornitológica à Ilha de Maracá, Roraima, Brasil. *Goeldiana Zool.* n° 5.

Ararajuba 3: 82-83
 dezembro de 1995

Segundo registro de *Calonectris diomedea* no Estado do Rio de Janeiro e um sumário de suas aparições na costa brasileira (Procellariiformes: Procellariidae)

José Fernando Pacheco¹ e Norma Crud Maciel²

¹ Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Cidade Universitária, 21944-970 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

² Serviço de Ecologia Aplicada, Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, Estrada da Vista Chinesa 741, 20531-410 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Recebido em 30 de abril de 1995; aceito em 20 de julho de 1995

ABSTRACT. Second report for Cory's Shearwater, *Calonectris diomedea* in Rio de Janeiro state and a summary of its records in Brazilian coast (Procellariiformes: Procellariidae). We present here a second record of northern pelagic visitor Cory's Shearwater, *Calonectris diomedea*, for Rio de Janeiro state based on two specimens found dead in June 1994 at Praia do Sul Biological Reserve (23°10'S, 44°17'W), Ilha Grande, Rio de Janeiro. We also present a summary of the published occurrences on Brazilian coast since 1948.

KEY WORDS: Brazil, *Calonectris diomedea*, pelagic birds, Procellariidae, Rio de Janeiro.

PALAVRAS-CHAVE: Aves pelágicas, Brasil, *Calonectris diomedea*, Procellariidae, Rio de Janeiro.

A pardela-de-bico-amarelo (Willis e Oniki 1991) ou bobo-grande (Sick 1993) *Calonectris diomedea* é uma das 20 espécies de Procellariidae assinaladas para o Brasil (Sick 1993). Essa família compreende a maior parte (60%) da ordem Procellariiformes, que abrange um grupo de aves oceânicas formado por quatro famílias (Harrison 1983).

As espécies assinaladas para o Brasil são em geral visitantes em nossas costas, na maioria das vezes acidentais. Um representante da família, *Pterodroma arminjoniana*, a grazina ou pardela-dã-Trindade é endêmico do Brasil aninhando na ilha da Trindade (Gill *et al.* 1970) enquanto outro, a pardela-de-asa-larga, *Puffinus lherminieri* foi encontrada recentemente reproduzindo no arquipélago das Itatiaia, litoral do Espírito Santo (Efe e Musso 1994). Uma grande parte dos registros existentes para o Brasil são provenientes de identificação das carcaças encontradas nas praias, especialmente depois das tormentas.

Dentre as espécies desta família registradas em alto-mar ou encontradas mortas nas praias brasileiras está *Calonectris diomedea*, que faz parte de um grupo restrito de quatro visitantes setentrionais que aninham em ilhas oceânicas situadas no Atlântico Norte. Todas as demais espécies pelágicas brasileiras desta família são visitantes meridionais. A subespécie *C. d. borealis*, única assinalada para a América do Sul (Blake 1977) se reproduz nos arquipélagos de Açores, Madeira, Canárias e Berlenga (Harrison 1983) e ilhas Selvagens (Blake 1977, Sick 1993).

O primeiro registro desta espécie para a América do Sul foi divulgado por Hellmayr e Conover (1948), que indicaram a sua presença ao largo da costa da Bahia, Brasil, sem mencionar a fonte da informação. Registros para outros países sulamericanos em ordem cronológica são Guiana (Meyer de Schauensee 1966, Snyder 1966); Argentina (Narosky 1971, Cooke e Mills 1972); Uruguai (Cuello 1985) e Guiana Francesa (Tostain e Dujardin 1988).

No Brasil a espécie foi assinalada em dez Estados. Os registros de norte para o sul são: Ceará (Zino 1971, Sick 1985); Pernambuco (Sick 1985, Azevedo 1991); Alagoas (Azevedo 1991); Sergipe (Azevedo 1991); Bahia (Hellmayr e Conover 1948, Teixeira *et al.* 1986; Maia *et al.* 1994: 84); Espírito Santo (Sick 1985); Rio de Janeiro (Sick 1985, Teixeira *et al.* 1986);

Paraná (Krul e Moraes 1994); Santa Catarina (Silva 1975, Sick 1985); Rio Grande do Sul (Zino 1971, Belton 1978, 1984, Vooren e Fernandes 1989). Existe ainda o registro impreciso "near Fernando de Noronha" mencionado por Teixeira *et al.* (1986).

No Estado do Rio de Janeiro o registro de junho indicado por Sick (1985) fora baseado numa ave encontrada por Heber Nóbrega da Cunha na Restinga de Marambaia e depositada no Museu Nacional (MNRJ 32403) com etiqueta de junho de 1979 e não julho como indicado em Teixeira *et al.* (1986).

O segundo registro para o Estado do Rio de Janeiro também é do mês de junho (3 de junho de 1994), proveniente da praia do Sul, Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (23°10'S, 44°17'W), Ilha Grande, município de Angra dos Reis. Foram recolhidas duas carcaças dessa pardela juntamente com outras aves encontradas mortas, p. ex: *Fregata magnificens* e *Sula leucogaster*. Segundo as informações divulgadas sobre a aparição da espécie em 1994 no litoral do Paraná e da Bahia, paralelamente ao exemplar encontrado na Ilha Grande, verificou-se que entre maio e agosto um grande contingente esteve freqüentando nossas costas, 55 indivíduos no litoral paranaense e centenas no litoral baiano (Krul e Moraes 1994, Maia *et al.* 1994:115).

O material coletado na Ilha Grande integrará a amostra documental existente na sede da Rebio Praia do Sul.

REFERÊNCIAS

- Azevedo, S. M., Jr. (1991) Mortandades de aves oceânicas no Nordeste Brasileiro, maio e junho de 1990. In: Congresso Brasileiro de Ornitologia, 1, Belém, 1991, *Resumos...* Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi - CNPq/SCT. p.41.
- Belton, W. (1978) A list of birds of Rio Grande do Sul, Brazil. *Iheringia, Zool.* 52:85-102.
- (1984) Birds of Rio Grande do Sul, Brazil. Part 1. Rheidae through Furnariidae. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 178:369-631.
- Blake, E. R. (1977) *Manual of Neotropical Birds*, vol 1, Chicago: University of Chicago Press.
- Cooke, F. e E. L. Mills (1972) Summer distribution of Pelagic birds off the coast of Argentina. *Ibis* 114:245-251.

- Cuello, J. P. (1985) *Lista de referencia y bibliografía de las aves Uruguayas*. Montevideo: Museo Nacional de Historia Natural.
- Efe, M. A. e C. M. Musso (1994) Registro de reprodução de *Puffinus lherminieri* (Lesson, 1939) (sic) no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Ornitologia, 4, Recife, 1994, *Resumos...* Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. p. 82.
- Gill, F. B., C. Jouanin e R. W. Storer (1970) Notes on the seabirds of Round Isles, Mauritius. *Auk* 87:514-521.
- Harrison, P. (1983) *Seabirds: an identification guide*. Beckenham, Kent: Croom Helm.
- Hellmayr, C. E. e B. Conover (1948) *Catalogue of Birds of the Americas*. part I, number 2. Field Mus. Nat. Hist., zool. ser. XIII (Publ. 615)
- Krul, R. e V. S. Moraes (1994) *Calonectris diomedea* (Procellariiformes, Procellariidae) no litoral do Paraná. In: Congresso Brasileiro de Ornitologia, 4, Recife, 1994, *Resumos...* Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. p. 105.
- Maia, M. P., M. T. Brasileiro e A. G. R. Brasileiro (1994) Registros de aves marinhas no litoral de Salvador, Bahia. In: Congresso Brasileiro de Ornitologia, 4, Recife, 1994, *Resumos...* Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. p. 84.
- Maia, M. P., M. T. Brasileiro, P. C. Maia e A. G. R. Brasileiro (1994) Dados patológicos e biométricos de *Puffinus gravis* e *Calonectris diomedea* no município de Salvador, Bahia. In: Congresso Brasileiro de Ornitologia, 4, Recife, 1994, *Resumos...* Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. p. 115.
- Meyer de Schauensee, R. (1966) *The species of Birds of South America and their distribution*. Narberth: Acad. Nat. Sci. Philadelphia.
- Narosky, S. (1971) Dos hallazgos interesantes para la avifauna Argentina. *Puffinus diomedea* y *Chlidonias niger*. *Hornoro* 11:129-130.
- Sick, H. (1985) *Ornitologia Brasileira, uma introdução*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- (1993) *Birds in Brazil, A natural history*. Princeton: Princeton Univ. Press.
- Silva, F. (1975) Presença de *Calonectris diomedea borealis* Cory, 1881 nas costas de Santa Catarina, Brasil (Aves, Procellariidae). *Iheringia, Zool* 46:54.
- Snyder, D. E. (1966) *The birds of Guyana*. Peabody, Mass.: Peabody Museum.
- Teixeira, D. M., D. C. Oren e R. C. Best (1986) Notes on Brazilian seabirds, 2. *Bull. Brit. Ornith. Club* 106:74-77.
- Tostain, O. e J.-L. Dujardin (1988) Nouveaux oiseaux de mer en Guyane française. *Alauda* 56: 67-68.
- Vooren, C. M. e A. C. Fernandes (1989) *Guia de Albatrozes e Petréis do sul do Brasil*. Porto Alegre: Sagra.
- Willis, E. O. e Y. Oniki (1991). *Nomes gerais para as aves brasileiras*. Américo Brasiliense: Gráfica da Região.
- Zino, P. A. (1971) The breeding of Cory's Shearwater *Calonectris diomedea* on the Salvage Isles. *Ibis* 113:212-217.

New distributional records for some birds from *várzea* forest at Mamirauá Reserve, western Brazilian Amazonia

José Fernando Pacheco

Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Cidade Universitária, 21944-970 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Recebido em 30 de abril de 1995; aceito em 25 de julho de 1995

RESUMO. Novos registros distribucionais para algumas aves das florestas de *várzea* da Reserva Mamirauá, oeste da Amazônia brasileira. O inventário da avifauna nas florestas sazonalmente inundadas do médio Solimões na área incorporada pela Reserva Mamirauá, estado do Amazonas, vem sendo conduzido desde janeiro de 1993, sob a coordenação do sub-programa "Sistemas terrestres" do Projeto Mamirauá. Esta nota visa relacionar vinte relevantes extensões de distribuição verificadas desde então, compilando a informação comprobatória disponível sobre suas respectivas ocorrências, sobretudo na Amazônia brasileira.

PALAVRAS-CHAVE: Amazonas, aves, Brasil, distribuição geográfica, inventário, *várzea*.

KEY WORDS: Amazonas, avifaunal survey, birds, Brazil, geographical distribution, *várzea*.

The *várzea*, or seasonally flooded forest, and some other river-created habitats (beaches and sandbars, sandbar scrub, and river edge forest) contribute in significant percentage to the total land bird avifauna of the Amazon Basin (Remsen and Parker 1983, Rosenberg 1990). The main area of occurrence of *várzea* habitats in Brazil spreads along the floodplains of the major white-water rivers such as the Solimões/Amazon, Madeira, Purus, and Juruá. *Várzea* forest is absent from the black-water rio Negro and its tributaries, where is replaced by *igapó*. Differences in composition of plants between these two forest types reported by several botanists (Ayres 1993) indicate that it is best to consider them as separate habitats, and suggests that similar differences might be seen in others groups of living

organisms. Generally, white-water rivers and its *várzeas* are richer in species and biomass than black- and clear-water rivers with *igapó* (Ayres 1986). These two main categories of flooded forests reveal some differences in composition of the avifauna not treated by Remsen and Parker (1983), but this level of distinction awaits further study. Furthermore, as a result of the influence of tidal activities on the *várzea* complex situated in lower Amazonia, this sector has been regarded as distinct (Prance 1980). *Várzeas* in the drainage of such clear-water rivers as the Xingu, Tapajós, Tocantins, and Araguaia (which are intermediate in nutrient content between white- and black-water; Sioli 1965), are likewise distinct.

I investigated the distinctness of the avifauna of these two

habitats in my present studies of two of the largest conservation units in Amazonian Brazil: Mamirauá Reserve or Mamirauá Ecological Station (EEM) on the north (left) bank of the rio Solimões and Jaú National Park, in the rio Negro drainage. I report here some noteworthy records of birds from the várzea habitats of the upper Amazonian region, mostly in the vicinity of the EEM and primarily from the perspective of avian distribution within Brazil.

The EEM is a vast, contiguous block of well preserved várzea forest in the region of the middle Solimões (figure 1). Its 1,240,000 ha comprise a complex mosaic of ecosystems from young successional habitats on river islands to climax várzea forest. Its eastern border (03°07'S, 64°47'W) includes the delta of the rio Japurá at its confluence with the Solimões, while its western limits reach the rio Auati-Paraná (02°31'S, 67°20'W). The limits of the EEM are coincident with the range of the threatened nominate subspecies of White Uakari, *Cacajao c. calvus*, and are partially coincident with the range of a recently described species of Squirrel Monkey, *Saimiri vanzolinii*, (Ayres 1985). The plan to conserve these species and the Mamirauá ecosystem was conceived by J. M. Ayres during research for his PhD thesis on Uakaris. The challenge to protect this magnificent area was initiated when Ayres founded Sociedade Civil Mamirauá to carry out the management plan of EEM in 1991, with resources from various organizations. Thenceforth, the Mamirauá Project has involved more than 100 persons including researchers and support crew. My avifaunal survey of the EEM started in early 1993 and has contributed to the consolidation of the programme in some respects.

I made observations over the course of five field expeditions to the EEM and adjacent regions between January 1993 and September 1994. All the records listed here were documented by tape-recordings, except the non-residents *Muscixicola fluviatilis* and *Notiochelidon cyanoleuca*. Tape record-

ings were made with Sony TCM-5000 tape recorder, and Sennheiser ME-80 shotgun microphone. All tape recordings have been or will be archived at the Arquivo Sonoro Prof. Elias P. Coelho (ASEC) sound collection, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro and the Library of Natural Sounds (LNS), Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, New York. The taxonomy sequence follows Sibley and Monroe 1990.

Species accounts

Brown-troated Parakeet *Aratinga pertinax*

Forshaw (1989) listed fourteen races of this species and admitted that the exact range of *A. p. chrysogenys* of Western Brazil is undetermined, mentioning only the rio Negro region for distribution of this race. Although *A. p. chrysogenys* has been described formerly from the rio Negro region (see Zimmer and Phelps 1951), with further records by A. R. Wallace at Santa Isabel (Sclater and Salvin 1867), and J. Natterer at Airão (Pelzeln 1870), this region has been omitted from the species range in some catalogues (Cory 1918, Peters 1937, Sick 1993). Additionally, this species has been recorded in Brazil in Roraima and the upper rio Tapajós (Sibley and Monroe 1990).

This parakeet was noted on several occasions, always along the northern border of the EEM which is in contact with the rio Japurá. Apparently it is uncommon in the study area, with observed flocks having up to 6 individuals. The present report from Mamirauá represents, together with an overlooked record of this species from Igarapé Belém, which is 400 km to the west of the Reserve (Aguirre and Aldrich 1983), a first citation for the rio Solimões basin.

Olive-spotted Hummingbird *Leucippus chlorocercus*

This obligate river island species of the upper Amazon region (Rosenberg 1990) is fairly common on islands in the rio Solimões and rio Japurá in the vicinity of the EEM.

Although Sneath (1914) included this hummingbird in the avifauna of Brazilian Amazonia ("Upper Amazon"), she did not mention a voucher specimen. This undocumented record was repeated by subsequent compilers (Meyer de Schauensee 1966, Pinto 1978, Sibley and Monroe 1990, Sick 1993).

Vielliard (1994) mentioned one male from Benjamin Constant, opposite Letícia, Colombia, collected by A. Ruschi in October 1963. This record represents the first known specimen for Brazil. This species also occurs in the Solimões in the Tabatinga area (Forrester 1993) and on ilha Marchantaria, near Manaus (B. Whitney, pers. comm. 1994).

Yellow Tyrannulet *Capsiempis flaveola*

This species is absent in the region along rio Solimões west of the drainage of rio Madeira (Ridgely and Tudor 1994); however, I found a small population of this species along the northern sector of the EEM. This record represents a westward range extension of approximately 600 km in the Solimões basin. The nearest record in this region are from Rosarinho and Santo Antônio do Guajará (Zimmer 1955), but it also occurs in the rio Negro basin, where The National Geographic Society's Expedition collected one specimen at Providência (Friedmann 1948), about 300 km northward of the Mamirauá site.

River Tyrannulet *Serpophaga hypoleuca*

This sandbar scrub specialist of young age islands (Rosenberg 1990) is uncommon in appropriate habitat at the EEM, occurring both in the lower rio Japurá and the rio Solimões systems.

Although this species could be expected to occur along rio Solimões, it remains known in Brazil only from south of the Amazon on both banks of lower rio Madeira (Traylor 1979, Sibley and Monroe 1990, Ridgely and Tudor 1994), following the published record of specimens secured at Santo Antonio do Guajará and Parintins (Zimmer 1940). My records at Mami-

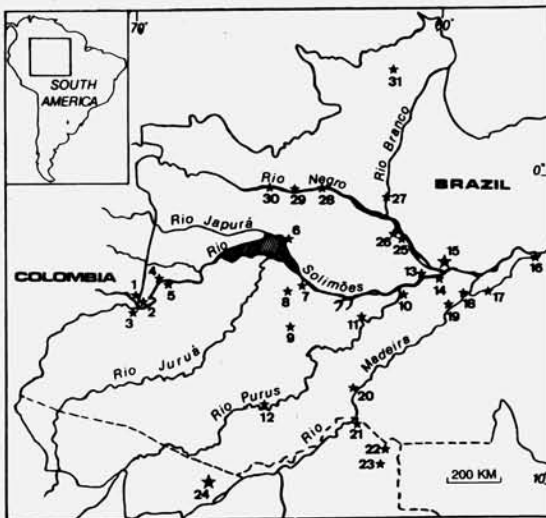


Figure 1. Map showing localities mentioned in text: 1. Letícia, Colombia; 2. Tabatinga; 3. Benjamin Constant; 4. Igarapé Belém; 5. São Paulo de Olivença; 6. Paraíso; 7. Tefé; 8. Ponta da Castanha; 9. Urcu; 10. Lago Berury; 11. Itaboca; 12. Hiutanahan; 13. Manacapuru; 14. Ilha Marchantaria; 15. Manaus; 16. Parintins; 17. Lago do Batista; 18. Santo Antônio do Guajará; 19. Rosarinho; 20. Crato; 21. Calama; 22. Maroins; 23. Cachoeira Nazaré; 24. City of Rio Branco; 25. Airão; 26. Boca do Jaú; 27. Lower Rio Branco; 28. Providência; 29. Santa Isabel; 30. Cauabury; 31. Maracá Ecological Station. Shaded area shows Mamirauá Ecological Station (EEM).

rauí represent the first report of this species for the north bank of rio Solimões in Brazil. I have also tape-recorded this species on a young island in the lower rio Branco, Roraima (01°00'S, 61°48'W) on 7 October 1993. In addition, the River Tyrannulet occurs in western Brazilian Amazon on ilha Marchantaria (B. Whitney recordings, pers. comm. 1994) and Tefé (Forrester 1993).

Large-headed Flatbill *Ramphotrigon megacephala*

Several pairs of this species were found at the EEM associated with bamboo thickets mainly in westernmost sector. The only other records of this flatbill from Brazilian Amazonia, all from south of the Amazon/Solimões are from the upper rio Juruá, Acre (Novaes 1960), rio Urucu, Amazonas (Peres and Whittaker 1991), Cachoeira Nazaré, Rondônia and Alta Floresta, Mato Grosso (Ridgely and Tudor 1994). The present records at Mamirauá represent the first site on the north bank of the rio Solimões.

Little Ground-Tyrant *Muscisaxicola fluvialis*

I found this species on two occasions on the middle rio Solimões. The first was on mud-flats near lago Tefé on the periphery of the urban area, feeding associated with some Yellow-browed Sparrows *Ammodramus aurifrons*, and Common Ground-Doves, *Columbina passerina*, on 1 July 1993. On the second occasion I saw one individual walking on a floating trunk close to a submerged young island in the lower rio Japurá on 15 July 1993, 30 km west of the first site. In addition to several recent sight records at Cachoeira Nazaré, Rondônia by D. Stotz (A. P. Leão, pers. comm. 1992), this ground-tyrant has been secured on only two occasions in Brazil: below Crato, upper rio Madeira, on 14 November 1829, by J. Natterer (Pelzeln 1870), and at Maruins, Rondônia, on 9 June 1908 by W. Hoffmanns (Hellmayr 1910). This species was also observed between August and October by P. Roth in rio Aripuanã, Mato Grosso (A. P. Leão, pers. comm. 1992). The inclusion of the rio Purus in the majority of recent catalogues (Meyer de Schauensee 1966, Traylor 1979, Sibley and Monroe 1990) is apparently based on an undocumented citation by Naumburg (1930). This record was not considered by Gyldenstolpe (1951) in his work on the avifauna of the rio Purus. Sick (1993) suggested that this species "may enter in Brazil only in migration". If this is correct, the earliest known record is 9 June and the latest 14 November.

Dull-capped Attila *Attila bolivianus*

This várzea forest Attila is a common species at the EEM. The only previous records for western Brazilian Amazonia are from the upper rio Juruá (Pinto 1944, Gyldenstolpe 1945, Novaes 1957) and the upper rio Purus (Snethlage 1908). Although this species was known from the Leticia area (J. V. Remsen in Hilty and Brown 1986), my record from Mamirauá represents the first for the north bank of the Amazon inside Brazil.

Black-crested Antshrike *Sakesphorus canadensis*

This species is uncommon to fairly common at the EEM. Its existence in my study area represents the first reported locality from the left bank of rio Solimões inside Brazil. Although reported twice from Tefé (Hellmayr 1907, Zimmer 1933) its only site on the right bank of rio Solimões, these records have been overlooked by some recent authors (Sibley and Monroe 1990, Ridgely and Tudor 1994).

Blackish Antbird *Cercomacra nigrescens*

This swampy forest species is uncommon in the northern sector of the EEM under the influence of rio Japurá. It also inhabits middle-aged and old islands situated in the same sector. Its records in my study area represent the first report for the north bank of rio Solimões (see Ridgely and Tudor 1994), and parallel a sight record from the Leticia area (Hilty and Brown 1986). The nearest records in Brazil are an uncertain

sight record from the rio Urucu (Peres and Whittaker 1991) and Itaboca, lower rio Purus (Gyldenstolpe 1951).

Plumbeous Antbird *Myrmeciza hyperythra*

This bird's range in Brazil is restricted to south of the rio Amazon east to the rio Purus (Sibley and Monroe 1990) or east only to around Tefé (Ridgely and Tudor 1994). In fact its distribution does extend to the rio Purus (Snethlage 1908, Gyldenstolpe 1951). This várzea forest species of upper Amazonia is one of the most numerous undergrowth species of the EEM, as it is in the upper rio Juruá area (Gyldenstolpe 1945, Novaes 1957). The nearest records to my study area, all of which are on the opposite bank are from: Tefé (Zimmer 1932), Ponta da Castanha (Johns 1991), and rio Urucu (Peres and Whittaker 1991). My records of this antbird from the north bank of rio Solimões in Brazil, are preceded by an overlooked report from igarapé Belém (Aguirre and Aldrich 1983).

White-shouldered Antbird *Myrmeciza melanoceps*

This species was described by Spix (1825) from material collected at an unspecified locality along the upper Amazon. It is known that his expedition reached only Tabatinga, on the border of Colombia, on 9 January 1820, and went downriver soon after (Hellmayr 1906). Although Spix (1825) defined the type locality as "in sylvis Parae", the specimens almost certainly came from the westernmost portion of his journey. Cory and Hellmayr (1924) proposed rio Içá, Northwestern Brazil, as the type locality, because they knew that Spix never crossed into Colombia or Peru (even though all other known records of this species were from Colombia, Ecuador and Peru). In addition, this poorly known species in Brazil was secured at five localities from the upper rio Juruá (Gyldenstolpe 1945, Novaes 1957), and there is a recent sight record from the Tabatinga area (Forrester 1993).

At the EEM this lowland upper Amazonian endemic antbird was found together with Plumbeous Antbird in the westernmost sector of the reserve, foraging near the ground in a dense formation of *Heliconia* plants. This record represents an eastward extension of about 500 km of its known range.

White-bellied Spinetail *Synallaxis propinqua*

This furtive species is fairly common in the understory of early succession stages of river island habitat in the lower rio Japurá and rio Solimões, around the EEM. Although considered a common obligate island species in Northeastern Peru (Rosenberg 1990), its known range in Brazil (see map in Ridgely and Tudor 1994) is represented by widely separated localities, as Zimmer (1936) noted many years ago. Described from the lower rio Madeira area (Pelzeln 1870), this furnariid has been collected only in the upper rio Juruá (Ihering 1905), Santo Antônio de Guajará, left bank of lower rio Madeira and Baião, lower rio Tocantins (Zimmer 1936). Recent sight records (without details) come from around Tefé and Manaus (Forrester 1993). This species is fairly common on ilha Marchantaria, rio Solimões near Manaus (B. Whitney recordings, pers. comm. 1994). Additionally, I tape-recorded several individuals on a young island in the lower rio Branco, Roraima (01°00'S, 61°48'W) on 6 October 1993.

Orange-fronted Plushcrown *Metopothryx aurantiacus*

I have been able to find only two published specimen records of this species for the Brazilian Amazon: Hiutanaã, upper rio Purus (Gyldenstolpe 1951), and São Paulo de Olivença, rio Solimões (Traylor 1972). This canopy species of riverine habitats restricted to the upper Amazon region was uncommon on middle-aged and old islands, as well as in várzea forest at the EEM. A sight record in July 1989 for rio Solimões downriver from Tefé (Forrester 1993) extends to the East its known range in the Solimões basin.

Coraya Wren *Thryothorus coraya*

The absence of this species on the rio Solimões according to recent catalogues (Ridgely and Tudor 1989, Sibley and

Monroe 1990), is artifactual. This wren is present, but uncommon in the *várzea* forest of the EEM and *terra firme* forest edge of the left bank of the rio Japurá, at Paraíso. The nearest previous record is from Cauabury, upper rio Negro (Friedmann 1948), situated 200 km northward, in the rio Negro drainage. Additionally, it occurs in the Letícia area (Hilty and Brown 1986) and adjacent Tabatinga, Brazil (Forrester 1993), both localities situated upriver on the same bank of the rio Solimões.

Blue-and-white Swallow *Notiochelidon cyanoleuca*

Although widespread in most parts of South America, only a few individuals of this swallow have been recorded in the lowlands of the Amazon Valley, except at its far western sector (Zimmer 1955a). It apparently does not breed in Amazonia, the scattered records being of the migratory southern population. The locality Benevides, near Belém, where one bird was taken on 13 September 1918, remains perhaps the sole published specimen record in the Brazilian Amazon (Griscom and Greenway 1941, Sick 1993). I have two widely separated Amazonian records from Boca do Lago Mamirauá, EEM (03°07'S, 64°47'W) on 25 August 1994, and Macapá, capital of Amapá (00°02'S, 51°03'W) on 10 January 1994. The first of these was of one individual seen over the river associated with White-winged Swallows, *Tachycineta albiventer*. A similar situation was observed by Haverschmidt (1968) for migrant individuals of this species in Surinam. The second record was of four individuals flying over an urban area. The subspecific allocation of populations in Amazonia in one of the two southern races of this species (*patagonica* and *cyanoleuca*) remains in part uncertain (Zimmer 1955a). Several sight records between January and October in French Guiana suggest a special migration and residence issue (Tostain *et al.* 1992). In addition, recent sight records for this species in Brazilian Amazonia, all lacking details, are from Manaus, Tefé, and city of Rio Branco, Acre (Forrester 1993).

Masked Yellowthroat *Geothlypis aequinoctialis*

This species inhabits shrubby areas on islands in the vicinity of the EEM, where it is uncommon throughout the year. Although recorded only from the lower Amazon region (Ridgely and Tudor 1989, Sibley and Monroe 1990), the present report for Mamirauá, together with records from Santo Antônio do Guajará, left bank of the lower rio Madeira (Zimmer 1949), and the city of Rio Branco, Acre (Forrester 1993) indicate that its range is more widespread to the west in appropriate habitats.

Bicolored Conebill *Coinirostrum bicolor*

According to Hellmayr (1935), the population of this species from the rio Tapajós westward was considered subspecifically distinct and named *C. b. minor*. The Amazon population (at least of this race) is restricted to shrubby areas on islands, being one of the obligate island species (Rosenberg 1990). I found this conebill on islands in the vicinity of the EEM, where it is a common arboreal species, especially on islands dominated by *Cecropia* trees. Although indicated as absent from the region roughly between Letícia area and the mouth of rio Madeira (Ridgely and Tudor 1989), this species probably has a continuous range along the rio Solimões. This hypothesis is supported by the present report from the EEM, and by reports from the Tefé area (Forrester 1993), and ilha Marchantaria, near Manaus (B. Whitney recordings, pers. comm. 1994). In addition, I found this species on a young island in the lower rio Branco, Roraima (01°00'S, 61°48'W) on 6 October 1993, which seems to be the northernmost inland record for this species in Brazil.

Orange-headed Tanager *Thlypopsis sordida*

In upper Amazonia this species occupies the riverine forest edge and river islands; it is not, however, an obligate island habitat species (Rosenberg 1990). It was described as a subspecies, *T. s. chrysopsis* (Hellmayr 1936), and its published

specimen records for Brazilian Amazonia are restricted to the only from upper rio Madeira region: São José do Crato (Pelzel 1870), Maruins, rio Machado (Hellmayr 1910), and Calama (Naumburg 1930). This tanager is uncommon on islands in the vicinity of the EEM. Its presence on rio Solimões is complemented by reports upriver near Letícia, Colombia (Hilty and Brown 1986) and from Tefé and Manaus, the last classified as "accidental" (Forrester 1993), although B. Whitney (pers. comm. 1994) considers it a resident on ilha Marchantaria near Manaus.

Orange-fronted Yellow-Finch *Sicalis columbiana*

This riparian species occurs regularly at the EEM, mainly in places dominated by floating grass, *Paspalum* sp.. The westernmost published specimen records for Brazil are lago Berury, lower rio Purus (Gyldenstolpe 1951), and Manacapuru, lower rio Solimões (Pinto 1938). The present report, together with a citation for Tefé (Forrester 1993), represents a western range extension of approximately 400 km. Paralleling the situation of *Leistes militaris* (see above), there is an old record for Loreto, Peru (Ridgely and Tudor 1989). In addition, I found a few individuals at Boca do Jaú, in the middle rio Negro region (01°53'S, 61°25'W) on 3 October 1993, which seems to be the northernmost inland record for this species in Brazil.

Red-breasted Blackbird *Leistes militaris*

This unmistakable species inhabits open areas in Amazonia and is certainly spreading its range with deforestation (Hilty and Brown 1986, pers. obs.). I regularly found groups during the dry season in adjacent pastures to the EEM and in the city of Tefé. The previous, westernmost limit in Brazilian Amazonia for this invader species, was Manacapuru, left bank of the lower rio Solimões, where five specimens were collected in October 1936 (Pinto 1938). In addition, there is one old record from the western Amazon basin at Loreto, Peru (Ridgely and Tudor 1989), and a possible recent sight record in the Letícia area (Forrester 1993).

ACKNOWLEDGMENTS

I am grateful to Bret M. Whitney, Luiz P. Gonzaga, Claudia Bauer, Peter Lonergan, Cecília P. Moura, Adriana Fiuza, Henrique Rajão for useful comments on the manuscript and help in various other important respects. I extend special thanks to J. Márcio Ayres, coordinator of Mamirauá Project, who allowed access to the reserve grounds and facilities, and Aristides Pacheco Leão (1914-1993) President Emeritus of Academia Brasileira de Ciências, for his guidance over the years. My studies in the EEM are supported by Overseas Development Administration, World Wildlife Fund, World Conservation Society and Sociedade Civil Mamirauá.

REFERENCES

- Aguirre, A. C. and A. D. Aldrich (1983) *Catálogo das aves do Museu da Fauna*. Primeira parte. Rio de Janeiro: CNPq.
- Ayres, J. M. (1985) On a new species of Squirrel Monkey, *Genus Saimiri*, from Brazilian Amazonia (Primates, Cebidae). *Pap. Av. Dep. Zool.*, São Paulo 36(14):147-164.
- (1986) *Uakaris and Amazonian flooded forest*. Unpublished PhD thesis. Univ. Cambridge, UK.
- (1993) *As matas de várzea do Mamirauá*. Brasília: MCT-CNPq. Programa do Trópico Úmido.
- Cory, C. B. (1918) *Catalogue of Birds of the Americas*. part II no. 1. Field Mus. Nat. Hist., zool. ser., XIII. (Publ. 203).
- Cory, C. B. and C. E. Hellmayr (1924) *Catalogue of Birds of the Americas*. part III. Field Mus. Nat. Hist., zool. ser., XIII. (Publ. 223).
- Forrester, B. C. (1993) *Birding Brazil. A check-list and Site Guide*. Irvine, UK: John Geddes.

- Forshaw, J. M. (1989) *Parrots of the world*. Third revised edition. Melbourne: Lansdowne Ed.
- Friedmann, H. (1948) Birds collected by the National Geographic Society's expeditions to Northern Brazil and southern Venezuela. *Proc. U.S. Nat. Mus.* 97:373-570.
- Griscom, L. and J. C. Greenway (1941) Birds of lower Amazonia. *Bull. Mus. Comp. Zool.* 81:417-437.
- Gyldenstolpe, N. (1945) The bird fauna of rio Juruá in western Brazil. *K. Svenska Vetensk. Akad. Handl.*, ser. 3. 22(3): 1-338.
- (1951) The ornithology of the rio Purus region in western Brazil. *Ark. Zool.*, 2nd ser. 2:1-320.
- Haffer, J. (1974) *Avian speciation in tropical South America, with a systematic survey of the toucans (Ramphastidae) and Jacamars (Galbulidae)*. Cambridge, Mass.: Nuttall Ornith. Club (Publ. 14).
- Haverschmidt, F. (1968) *Birds of Surinam*. Edinburgh and London: Oliver and Boyd.
- Hellmayr, C. E. (1906) Revision der Spix'schen Typen brasilianischer Vögel. *Abh. Ak. Wiss., Math-Phys. Kl., München* 22:561-726.
- (1907) On a collection of birds from Teffé, rio Solimões, Brazil. *Novit. Zool.* 14:1-39.
- (1910) The birds of the rio Madeira. *Novit. Zool.* 17: 257-428.
- (1935) *Catalogue of Birds of the Americas*. part.VIII Field Mus. Nat. Hist., zool. ser., XIII (Publ. 347).
- (1936) *Catalogue of Birds of the Americas*. part IX. Field Mus. Nat. Hist., zool. ser., XIII (Publ. 365).
- Hilty, S. L. and W. L. Brown (1986) *A guide to the birds of Colombia*. Princeton: Princeton Univ. Press.
- Ihering, H. (1905) O rio Juruá. *Rev. Mus. Paulista* 6:385-460.
- Johns, A. D. (1991) Responses of Amazonian rain forest birds to habitat modification. *Journ. Trop. Ecol.* 7:417-437.
- Meyer de Schauensee, R. (1966) *The species of Birds of South America and their distribution*. Narberth: Acad. Nat. Sci. Philadelphia.
- Naumburg, E. M. B. (1930) The birds of Matto Grosso, Brazil. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 60(1):1-432.
- Novaes, F. C. (1949) Variação nos tucanos brasileiros do gênero *Ramphastos* L. (Ramphastidae, Piciformes). *Rev. Bras. Biol.* 10:199-208.
- (1957) Contribuição à ornitologia do noroeste do Acre. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi*, n.s., zool. 9:1-30.
- (1960) Sobre "*Ramphotrigon megacephala*" (Swainson) (Tyrannidae, Aves). *Rev. Bras. Biol.* 20(2):217-221.
- Pelzeln, A. (1870) *Zur Ornithologie Brasiliens. Resultate von Johann Natterers Reisen in den Jahren 1817 bis 1835*. Wien: Druck und Verlag von A. Pichler's Witwe and Sohn.
- Peres, C. A. and A. Whittaker (1991) Annotated checklist of the bird species of the upper rio Urucu, Amazonas, Brazil. *Bull. Brit. Orn. Cl.* 111(3):156-171.
- Peters, J. L. (1937) *Check-list of birds of the world*, vol.3. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press.
- Pinto, O. M. O. (1938) Nova contribuição a ornithologia amazonica. Estudo critico de uma collecção de aves do baixo Solimões e do alto rio Negro. *Rev. Mus. Paulista* 23: 493-604.
- (1944) *Catálogo das aves do Brasil*. Passeriformes 2ª parte. São Paulo: Dep. Zool. Secr. Agric. Ind. Com.
- (1978) *Novo catálogo das aves do Brasil*. Primeira parte. São Paulo: Emp. Gráf. Rev. Tribunaís.
- Prance, G. T. (1980) A terminologia dos tipos de florestas amazônicas sujeitas a inundação. *Acta Amazonica* 10(3): 495-504.
- Remsen, J. V., Jr. and T. A. Parker, III (1983) Contribution of river-created habitats to bird species richness in Amazonia. *Biotropica* 15(3):223-231.
- Ridgely, R. S. and G. Tudor (1989) *The birds of South America*. vol.1. The oscine passerines. Austin: Univ. Texas Press.
- (1994) *The birds of South America*. vol.2. The suboscine passerines. Austin: Univ. Texas Press.
- Rosenberg, G. H. (1990) Habitat specialization and foraging behavior by birds of Amazonian River Islands in North-eastern Peru. *Condor* 92:427-443.
- Sclater, P. L. and O. Salvin (1867) List of birds collected by Mr. Wallace on the lower Amazon and rio Negro. *Proc. Zool. Soc. London*: 566-596.
- Sibley, C. G. and B. L. Monroe, Jr. (1990) *Distribution and taxonomy of birds of the world*. New Haven: Yale Univ. Press.
- Sick, H. (1993) *Birds in Brazil*. Princeton: Princeton Univ. Press.
- Sioli, H. (1965) Bemerkungen zur Typologie amazonischer Flüsse. *Amazoniana* 1:74-83.
- Snethlage, E. (1908) Eine Vogelsammlung vom rio Purus, Brasilien. *Journ. für Ornith.* 56:7-24.
- (1914) Catálogo das aves Amazônicas contendo todas as especies descritas e mencionadas até 1913. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi* 8:1-530.
- Spix, J. B. (1825) *Avium species novae, quas itinere per Braziliam annis 1817-20 collegit et descripsit*. vol.2. Monachii.
- Tostain, O., J-L. Dujardin, C. Erard and J. M. Thiollay (1992) *Oiseaux de Guyane*. Paris: Société d'Études Ornithologiques.
- Traylor, M. A., Jr. (1972) Notes on *Metopothrix aurantiacus*. *Auk* 89:455-456.
- (1979) Tyrannidae. In M. A. Traylor, Jr.[ed.], *Checklist of the birds of the world*. vol.8. Cambridge, Mass.: Mus. Comparative Zoology.
- Vielliard, J. M. E. (1994) *Catálogo dos troquilídeos do Museu de Biologia Mello Leitão*. Santa Teresa: Museu de Biologia Prof. Mello Leitão.
- Zimmer, J. T. (1932) Studies of Peruvian Birds VI. The Formicarian genera *Myrmoborus* and *Myrmeciza* in Peru. *Amer. Mus. Novit.* 545:1-24.
- (1933) Studies of Peruvian Birds XI. The genera *Taraba* and *Sakesphorus*. *Amer. Mus. Novit.* 668:1-17.
- (1936) Studies of Peruvian Birds. XXI. Notes on the genus *Synallaxis*. *Amer. Mus. Novit.* 861:1-26.
- (1940) Studies of Peruvian Birds XXXIV. The genera *Todirostrum*, *Euscarthmornis*, *Snethlagea*, *Poecilotriccus*, *Lophotriccus*, *Myiornis*, *Pseudotriccus*, and *Hemitriccus*. *Amer. Mus. Novit.* 1066:1-23.
- (1949) Studies of Peruvian Birds 54. The Families Catamblyrhynchidae and Parulidae. *Amer. Mus. Novit.* 1428:1-59.
- (1955) Further notes on Tyrant Flycatchers. *Amer. Mus. Novit.* 1749:1-24.
- (1955a) Studies of Peruvian birds. 66. The swallows (Hirundinidae). *Amer. Mus. Novit.* 1723:1-35.
- Zimmer, J. T. and W. H. Phelps (1951) New subspecies of birds from Surinam and Venezuela. *Amer. Mus. Novit.* 1511:1-10.

Ararajuba 3:88-93
dezembro de 1995

Muda e seqüência de plumagens em *Ramphocelus bresilius* na restinga de Barra de Maricá, Estado do Rio de Janeiro (Passeriformes: Emberizidae)

Francisco Mallet-Rodrigues¹, Gloria Denise Augusto Castiglioni² e Luiz Pedreira Gonzaga

Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Caixa Postal 68033, 21944-970 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Recebido em 26 de maio de 1995; aceito em 9 de junho de 1995

ABSTRACT. Molt and sequence of plumages of the Brazilian Tanager *Ramphocelus bresilius* in the restinga of Barra de Maricá, Rio de Janeiro state (Passeriformes: Emberizidae). The timing and sequence of molt was studied using a system of scores applied to color- and aluminum-banded birds during a capture-recapture program of Brazilian Tanagers conducted from August 1992 to May 1994. Nonaccidental molt was recorded 57 times out of 249 captures. Young birds achieved a complete post-juvénal molt at variable times (starting from one month or less to three months or more) after fledging. Post-juvénal molt pattern was similar to that of yearlings and adults which, in turn, did not differ from that of other passerines. Records pointed to an extended molting period from September to early June for juvenals and late December to early June for yearlings and adult birds. The highest proportion of molting birds in monthly samples was found in March, both in 1993 and 1994. No individual molt-breeding overlap was recorded. Length of the individual yearling and adult molt estimated from the variation of scores in successive captures was between two months and a half and three months and a half; the post-juvénal molt was much slower in average and subject to a greater overall variation in rhythm. Juvenals changed during the post-juvénal molt from a rufescent, soft plumage on the underparts to a brownish, compact one like that of adult females. Scarlet feathers started appearing on the head and breast of immature males a few months old, soon after their post-juvénal molt, but the adult plumage and white patch on mandible were only fully developed by yearlings during their first adult molt. Adults do not change plumage colors during the annual molt.

KEY WORDS: Emberizidae, molt, plumage, *Ramphocelus bresilius*, restinga.

PALAVRAS-CHAVE: Emberizidae, muda, plumagem, *Ramphocelus bresilius*, restinga.

O gênero *Ramphocelus* engloba oito espécies com distribuição restrita à região neotropical (Isler e Isler 1987, Ridgely e Tudor 1989). *Ramphocelus bresilius* é uma espécie endêmica da faixa costeira do Brasil, ocorrendo do Estado da Paraíba a Santa Catarina, onde habita capoeiras, restingas e plantações (Pinto, 1944, Sick 1993).

Nos poucos registros mais antigos existentes sobre aspectos da biologia de *R. bresilius* (e.g. Descourtilz 1852, Goeldi 1894, Euler 1900, Ihering 1900, Moojen *et al.* 1941, Berla 1944, Mitchell 1957, Novaes 1959, Moynihan 1962, Schubart *et al.* 1965) quase nada se refere ao ciclo de muda e à sucessão de plumagens na espécie. Entretanto, Sick (1985, 1993) refere-se à aquisição da plumagem adulta pelos machos no segundo ano de vida, e, mais recentemente, Krul e Moraes (1994) fizeram um relato sucinto de suas observações sobre aspectos da muda de *R. bresilius* no Paraná.

Este trabalho, como parte de um projeto mais amplo de estudo da biologia de *R. bresilius* na restinga de Barra de Maricá (v. também Castiglioni *et al.* 1995), tem como objetivo apresentar informações sobre o processo de muda e a aquisição da plumagem adulta nos machos dessa população da espécie.

ÁREA DE ESTUDO E MÉTODOS

O estudo foi feito em área com vegetação de restinga de moitas pouco alterada, na área de Proteção Ambiental de Barra de Maricá (22°56'S, 42°50'W), localizada no Município de Maricá, Estado do Rio de Janeiro. Geomorfologicamente, a região apresenta-se como uma extensa faixa arenosa situada entre a lagoa de Maricá e o oceano Atlântico.

Os dados foram obtidos ao longo de um programa de captura e recaptura das aves com redes de náilon (*mist-nets*), entre agosto de 1992 e maio de 1994. Os indivíduos foram marcados com anilhas numeradas de alumínio fornecidas pelo Centro de Pesquisas para Conservação das Aves Silvestres (CEMAVE), e com anéis coloridos de plástico. Ninhos foram marcados um ou dois dias antes de saírem do ninho.

Para a análise da muda individual utilizamos um sistema de escores como o empregado por diversos autores (e.g. Miller 1961, Ashmole 1962, Newton 1966, Ginn 1975). Como a muda das primárias nas aves abrange todo o período de muda individual (e.g. Miller 1961, Snow e Snow 1964, Newton 1966, Ginn 1975), consideramos a substituição dessas penas como base para a análise da muda. Os indivíduos capturados foram cuidadosamente examinados quanto ao estado de muda, quando presente, e cada uma das nove primárias e nove secundárias de uma das asas, bem como seis retrizes (metade da cauda), receberam um valor de acordo com o seu estado de desenvolvimento (0 = pena velha; 1 = pena recém-caída ou em início de crescimento; 2 = pena com até 1/3 do tamanho total; 3 = pena entre 1/3 e 2/3 do tamanho total; 4 = pena com mais de 2/3 do total, mas ainda crescendo; 5 = pena totalmente desenvolvida). A soma dos valores das penas (escore) permite a determinação do estado de muda de cada grupo de penas. Utilizamos como escore total, variando de 0 (sem muda) a 75 (término da muda), a soma dos escores das primárias e retrizes. Não fizemos distinção entre secundárias e terciárias, considerando todas as rémiges não inseridas na mão como secundárias.

A determinação do índice de correlação entre as mudas dos diferentes grupos de penas foi obtido através do coeficiente de correlação por postos de Spearman, segundo Siegel (1975).

Para a definição das cores da plumagem utilizamos Smithe (1975, 1981), constando após cada citação o código empregado nesse catálogo.

¹ Bolsista de Iniciação Científica (CNPq).

² Bolsista de Pós-Graduação (CAPES).

RESULTADOS

Durante o trabalho de campo fizemos 249 capturas de indivíduos de *R. bresilius*, das quais 57 (22,9%) foram consideradas neste estudo por envolver indivíduos em processo de muda não-acidental.

Padrão de muda. As rêmiges primárias foram mudadas de forma seqüencial, no sentido proximal-distal, começando na articulação carpal. A muda iniciou-se com a primária I (mais interna) e seguiu até a primária IX (mais externa), com cada uma das penas caindo após sua adjacente interna ter sido substituída.

A queda da primeira rêmige primária representou o início do processo de muda no indivíduo e a substituição sucessiva das primárias ocorreu paralelamente à troca dos demais grupos de penas. A muda das primárias estendeu-se praticamente por todo o tempo necessário para a renovação total da plumagem. Todos os indivíduos no meio do processo apresentaram mais de uma primária em muda em cada asa, sendo encontradas até três primárias adjacentes em diferentes estágios de crescimento.

Constatamos um padrão de muda das secundárias no qual as penas são substituídas seqüencialmente em sentidos opostos (das extremidades para o centro). A muda iniciou-se com a secundária I (mais externa) e seguiu sucessivamente até a secundária IV. Simultaneamente foram trocadas, uma a uma, as secundárias IX a V, começando com a VIII, mudando em seguida a IX e então, progressivamente, as VII, VI e V. Esse padrão de muda das secundárias foi encontrado em todos os 34 indivíduos examinados que mudavam esse grupo de penas.

Dentre os 32 indivíduos apresentando muda na cauda, 27 (84,4%) revelaram um padrão simétrico na substituição das retrizes. O par central foi o primeiro a ser substituído e o mais externo foi o último, tendo a muda da cauda, portanto, um caráter centrífugo. Uma pequena alteração dessa seqüência foi registrada em três indivíduos, havendo nestes casos a queda do par V após a substituição do par VI. Quando uma retriz velha caía, a anterior geralmente encontrava-se, no máximo, com um terço do seu tamanho definitivo (valor 1 ou 2). Assim, foram comumente encontrados indivíduos com cinco ou os seis pares de retrizes em crescimento, cada par com um tamanho diferente. Todavia, em quatro casos, os dois ou três pares centrais apresentaram-se totalmente desenvolvidos antes da queda das retrizes mais externas.

Nas aves em muda das penas de vô observamos uma maior intensidade na substituição das penas do corpo no período médio do processo geral de muda individual (escore total entre 20 e 60). A muda no corpo teve início simultaneamente no médio ventre, plêeo e pescoço, progredindo rapidamente pelas regiões dorsal e ventral. Na cabeça, a região frontal foi aparentemente a última a ser mudada. Foram insuficientes as informações sobre a muda das coberteiras das asas e as da cauda para uma análise mais precisa, entretanto esses grupos de penas pareceram mudar no meio do processo geral.

Relação entre a muda de diferentes grupos de penas. A relação entre a muda das primárias e a das secundárias é mostrada na figura 1, na qual pode-se observar que a muda das secundárias não começou antes que as primárias apresentassem um escore por volta de 10. Houve correlação significativa das mudas desses grupos de penas nas fêmeas adultas ($r_s = 0,69$, $p < 0,01$) e nos indivíduos de ambos os sexos em muda pós-juvenil (v.adiante), mas nos machos adultos essa correlação não foi significativa ($r_s = 0,43$, $p > 0,05$).

Entre as 13 aves analisadas no início da muda das secundárias (até escore 10 das secundárias), 11 (84,6%) perderam sua primeira secundária quando foi substituída a primária III ou IV. Em oito (72,7%) dos onze indivíduos analisados nos últimos estágios de muda das primárias (escore 35-45) pelo menos uma secundária apresentava-se em fase de crescimento. Todos os indivíduos tinham completado a muda das secundárias ao término da muda das primárias ou mesmo antes. Desses dados conclui-se que as secundárias (bem como as retrizes, v. em seguida) são substituídas mais rapidamente que as primárias.

A muda das retrizes iniciou-se quando a primária IV ou V estava sendo substituída (escore 20 das primárias), ou seja, pelo meio do processo, e continuou até o seu final. Com a exceção de quatro indivíduos, a muda das retrizes não foi iniciada antes de ter sido alcançado um escore 19 para as primárias (figura 2). A correlação das mudas das retrizes e das primárias foi significativa entre os adultos de ambos os sexos ($r_s = 0,95$, $p < 0,01$).

A muda das penas do corpo aparentemente foi mais independente da muda dos outros grupos de penas do que a das penas de vô. Um grupo de 28 indivíduos (49,1%) apresentou intensa muda na cabeça e no corpo quando se encontrava com um escore total entre 10 e 60. Entretanto, 11 indivíduos (19,2%) mudavam somente esse grupo de penas, não possuindo ne-

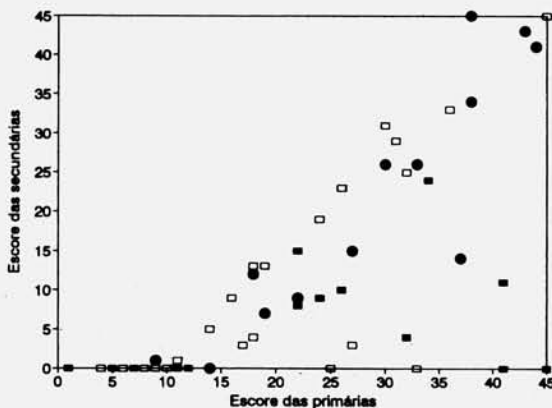


Figura 1. Relação entre os escores das rêmiges secundárias e os das primárias em indivíduos em muda. Os símbolos cheios representam indivíduos em muda adulta (retângulos = machos, círculos = fêmeas) e os vazios representam indivíduos em muda pós-juvenil.

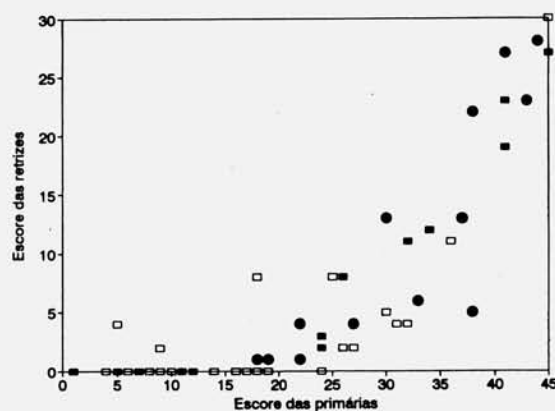


Figura 2. Relação entre os escores das retrizes e os das rêmiges primárias em indivíduos em muda. Símbolos como na figura 1.

numa pena de vôo em muda. Nestes casos, apresentavam muda apenas na cabeça e no dorso e/ou ventre, e em oito (72,7%) desses indivíduos as rémiges e retrizes encontravam-se novas, indicando que as penas do corpo foram substituídas um pouco além do término da muda das penas de vôo.

Muda pós-juvenil. Consideramos jovem o indivíduo que atravessava a fase de vida compreendida entre o abandono do ninho e sua primeira muda, chamada de muda pós-juvenil, dando início então à fase imatura (v. *Seqüência de plumagens*). Mostraram-se viáveis para a análise da muda pós-juvenil 27 (47,4%) das capturas de indivíduos em muda.

Em *R. bresilius* a muda pós-juvenil envolveu uma substituição total da plumagem, não sendo retido nenhum grupo de penas. A seqüência de substituição das penas foi em todos os aspectos similar à da muda adulta. A correlação das mudas das primárias e secundárias (figura 1; $r_s = 0,63$, $p < 0,01$) e das primárias e retrizes (figura 2; $r_s = 0,66$, $p < 0,01$) foi significativa em ambas, embora com coeficientes de correlação não muito elevados.

A escassez de informações provenientes do acompanhamento de indivíduos desde o nascimento tornou difícil uma determinação precisa da idade de início da muda pós-juvenil. Esta, contudo, parece ser bastante variável. Apenas três indivíduos, anilhados como ninhegos, foram recapturados durante a muda pós-juvenil. Dois desses apresentavam, aos três meses de idade, escores totais de 23 e 35, e o outro, aos cinco meses, um escore total também de 35. Com base na taxa média de ritmo de muda (v. *Ritmo e duração da muda* adiante), estimamos que o início da muda pós-juvenil nesses indivíduos ocorreu com a idade de um mês ou logo após a saída do ninho ($n=2$), ou de um mês e meio ($n=1$); entretanto, nove outros indivíduos marcados como ninhegos ainda não tinham começado a muda quando foram recapturados aos dois meses ($n=5$) ou mesmo aos três meses de idade ($n=4$).

Estação da muda. A figura 3 mostra, através do escore total plotado contra os meses do ano, que a estação da muda de *R. bresilius* em Barra de Maricá apresenta-se bastante extensa. Pode-se observar grande amplitude dentro das amostras mensais, mas as médias revelam uma nítida evolução da muda na população a partir de janeiro.

Indivíduos em muda foram encontrados desde setembro até maio, sendo o período de janeiro a abril o que concentrou a maioria (82,4%) dos registros de muda, como se pode ver nas

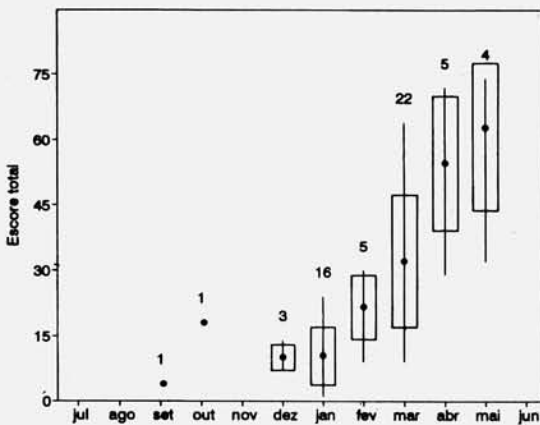


Figura 3. Variação dos escores totais indicando a evolução da muda na população ao longo do ano. Os retângulos representam o desvio padrão ao redor da média (círculo), as linhas verticais expressam a amplitude e os números referem-se ao tamanho da amostra para cada mês.

figuras 3 e 4. Tanto em 1993 quanto em 1994 observou-se a mais alta porcentagem de indivíduos em muda no mês de março. Não foram encontrados indivíduos em muda nos meses de agosto a novembro de 1992 e junho e julho de 1993. Os valores de setembro e outubro de 1993 são referentes apenas a casos de muda pós-juvenil; o único caso de muda adulta antes de janeiro foi o de um macho imaturo no início de sua primeira muda adulta (escore total 7) em 30 de dezembro de 1992. Escores totais de indivíduos capturados no início de janeiro e final de maio indicam que a muda de alguns destes certamente iniciou-se no final de dezembro e terminou no começo de junho respectivamente. Não se observou uma nítida separação da época de muda de machos e fêmeas; aparentemente os machos exibiram, em média, escores totais maiores do que as fêmeas em cada mês, mas as amostras mensais em geral foram insuficientes para testar esta hipótese.

Ritmo e duração da muda. O ritmo de muda foi calculado a partir das recapturas de oito indivíduos (cinco jovens e três adultos), em intervalos de até 77 dias (tabela 1). Nos jovens encontramos uma variação entre 0,1 e 0,6 ponto/dia, com a taxa média de 0,3 ponto/dia ($n = 7$ intervalos); nos adultos a amplitude foi de 0,7 a 1,0 ponto/dia, com uma taxa média de 0,8 ponto/dia ($n = 3$).

Considerando-se essas taxas médias, a duração da muda dos jovens seria estimada em cerca de oito meses (75 pontos-escore divididos por 0,3 ponto/dia = 250 dias), e a dos adultos em cerca de três meses (94 dias), com a amplitude total indo de quatro a vinte e cinco meses para os jovens e dois meses e meio a três meses e meio para os adultos.

Relação da muda com fatores climáticos. Com base nos valores médios de temperatura e pluviosidade para a região de Maricá, obtidos a partir dos dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), constatamos que a muda de *R. bresilius* nessa área inicia-se durante os meses mais quentes e chuvosos do ano, com precipitação acima de 150 mm e temperatura média de 25 °C ou mais (dezembro a fevereiro), e que o avanço do processo na população acompanha o declínio da temperatura e da pluviosidade. O período mais frio e seco do ano (precipitação abaixo de 50 mm) coincide com o da ausência de registros de muda.

Seqüência de plumagens. A plumagem juvenil básica ("juvenal": Novaes 1959) de *R. bresilius*, adquirida ainda no ninho em substituição à plumagem neóptila, apresenta no ventre

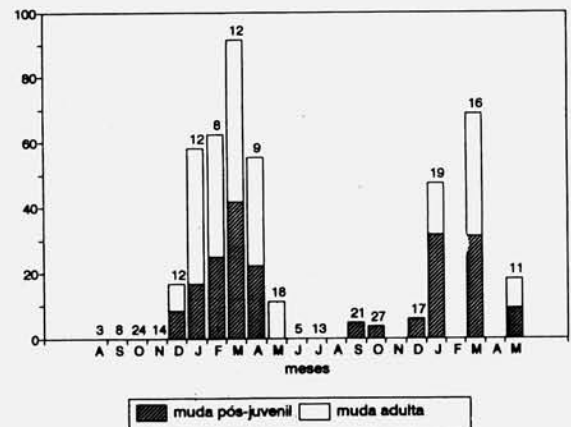


Figura 4. Porcentagem de indivíduos em muda em relação ao total capturado em cada mês, entre agosto de 1992 e maio de 1994, em Barra de Maricá. Os números indicam o total de indivíduos capturados em cada mês. Não houve capturas em agosto e novembro de 1993 e fevereiro e abril de 1994.

coloração ferrugínea (140-Pratt's Rufous) com leves estrias transversais mais escuras (240-Kingfisher Rufous), perceptíveis em alguns indivíduos mais facilmente do que em outros. O dorso apresenta-se marrom (121A-Prout's Brown) com o uropígio avermelhado (132B-Mahogany Red). Não há dimorfismo sexual na coloração da plumagem nos indivíduos jovens.

Com a realização da muda pós-juvenil ("postjuvenal": Novaes 1959), o indivíduo mantém a plumagem parda, embora com o ventre menos avermelhado (223B-Verona Brown) e mais uniforme, enquanto o vermelho do uropígio se acentua. A textura da plumagem é o que mais se modifica, passando de uma plumagem volumosa e macia no jovem para uma plumagem mais compacta, como a dos adultos, no imaturo ("primeira plumagem de inverno": Novaes 1959).

Os machos imaturos podem ser identificados pelo surgimento das penas vermelhas (12-Geranium) da plumagem adulta, que se destacam na plumagem marrom. Essas penas surgem inicialmente na cabeça, ao redor do bico, loro, região auricular e, simultaneamente, podem surgir algumas no peito e na barriga. A aquisição dessas penas ocorre de forma isolada (fora do processo de muda) e progressiva. Entretanto, a mudança definitiva da plumagem dos machos ocorre durante a sua primeira muda adulta ("muda pré-nupcial": Novaes 1959). A ave, então, adquire rapidamente a plumagem adulta vermelha, com as asas e cauda negras e os calções marrom-oliváceos (223-Raw Umber). Esta plumagem é substituída anualmente ("muda postnupcial": Novaes 1959) por outra idêntica pelo resto da vida do indivíduo. A calosidade mandibular branca

dos machos adultos, caráter diagnóstico do gênero, desenvolve-se paralelamente à aquisição da plumagem adulta. Um dos indivíduos anilhados como ninhegos começou a apresentar penas vermelhas na cabeça com a idade de seis meses, e o início do desenvolvimento de sua calosidade mandibular deu-se quatro meses depois, quando apresentava penas vermelhas também no peito.

A coloração da plumagem das fêmeas mantém-se praticamente inalterada após sua primeira muda adulta, permanecendo marrom avermelhada como nos imaturos. Algumas fêmeas adultas (inclusive nidificantes) da população estudada apresentavam uma ou outra pena vermelha isolada na plumagem parda (frequentemente situada na nuca), lembrando os machos imaturos, mas ao contrário destes nunca mostravam qualquer vestígio de branco na mandíbula.

Nos indivíduos adultos de ambos os sexos a íris é sempre intensamente avermelhada, enquanto nos jovens é acinzentada. Indivíduos de até dois ou três meses de idade podem apresentar colorações intermediárias da íris (castanha ou castanha com borda acinzentada), mesmo antes da muda pós-juvenil. A tonalidade avermelhada da íris pode surgir muito cedo (em um caso já estava presente em um indivíduo que realizava tardiamente, com mais de seis meses de idade, sua muda pós-juvenil), e não serve portanto como diagnóstico entre fêmeas adultas e machos imaturos.

DISCUSSÃO

Ramphocelus bresilius apresentou uma seqüência de substituição das penas que se enquadra perfeitamente no padrão básico conhecido. Como em outros passeriformes, a muda se inicia com a queda da primeira rêmige primária e o término do processo se dá quando a última primária mudada completa seu desenvolvimento (e.g. Evans 1966, Newton 1966, Ginn 1975). A presença de primárias em diferentes estágios de crescimento, nos indivíduos no meio do processo de muda, indica que o espaço de tempo entre a queda de duas primárias adjacentes em *R. bresilius* é inferior ao tempo necessário para o total desenvolvimento de cada uma dessas penas. Snow (1962) e Newton (1966) relatam casos, em *Manacus manacus* e *Pyrrhula pyrrhula*, respectivamente, nos quais, quando uma primária cai, a pena vizinha encontra-se com a metade do tamanho definitivo.

A constatação de que o padrão de muda das secundárias em *R. bresilius* é muito próximo do padrão típico corrobora a afirmativa de Blake (1956) sobre a heterogeneidade da muda das secundárias. Da mesma forma, a independência da muda das penas do corpo, encontrada em nosso trabalho, confirma o observado por Krul e Moraes (1994).

A muda pós-juvenil em *R. bresilius* é completa, como afirmam Novaes (1959) para as espécies deste gênero e Humphrey e Parkes (1959) para aves em geral, e em todos os aspectos similar à muda adulta.

Nossa estimativa de três meses para a duração da muda adulta, variando entre dois meses e meio e três meses e meio, não discorda do resultado obtido para *R. carbo*, em Trinidad, por Snow e Snow (1964). Estes autores, ao encontrarem intervalos de oito a quinze dias entre a substituição de primárias adjacentes, tornam implícita a duração da muda como sendo entre dois meses e meio e quatro meses e meio. Entretanto, a grande duração que calculamos para a muda pós-juvenil em *R. bresilius* certamente apenas reflete a amplitude de variação observada no ritmo da muda entre os poucos indivíduos em que a registramos.

É possível que essa variação esteja relacionada a correspondentes flutuações na oferta de alimentos na área de estudo. Lembramos que os indivíduos fazem a muda pós-juvenil quando estão ainda em fase de crescimento (massa média 26,7 g; massa média assintótica 28,9 g), parcialmente sob cuidados paternos, e muitas vezes com irmãos na mesma situação

Tabela 1. Ritmo de muda entre capturas consecutivas de indivíduos durante a muda (segue Newton 1966).

Indivíduos	Datas	E _t ^a	Ritmo ^b
G 15234 (jovem)	29.dez.92	9	0,3
	*30.jan.93	18	
G 22126 (jovem)	30.set.93	4	0,5
	28.out.93	18	
	5.jan.94	24	
G 22127 (jovem)	5.jan.94	1	0,6
	12.mar.94	40	
G 22128 (jovem)	2.dez.93	14	0,1
	5.jan.94	16	
	11.mar.94	36	
G 22136 (jovem)	5.jan.94	8	0,3
	11.mar.94	27	
506 (adulto)	27.fev.93	23	1,0
	26.mar.93	50	
G 15213 (adulto)	30.jan.93	7	0,7
	27.fev.93	27	
G 15219 (adulto)	11.mar.94	9	0,8
	27.mai.94	72	

^a Escore total, obtido pela soma dos valores (de 0 a 5) atribuídos a cada uma das nove primárias de uma das asas e a seis das retrizes, de acordo com o seu estado ou estágio de crescimento durante a muda (v. texto). O escore total pode variar de 0 (plumagem velha antes da muda) a 75 (plumagem nova após a muda).

^b Ritmo de muda = $\frac{E_f - E_i}{D}$, onde: E_f = Escore total final
E_i = Escore total inicial
D = Dias entre capturas

(G.D.A.C. em prep.), sendo portanto susceptíveis a eventuais restrições nutricionais. É possível, ainda, que a variação constatada no ritmo seja decorrente não apenas de estados nutricionais ou fisiológicos distintos, mas também de condições envolvendo grupos de penas de diferentes tamanhos e velocidades de crescimento. Mesmo que a muda pós-juvenil seja de fato mais lenta que a adulta, valores extremamente baixos como o de 0,1 ponto/dia que encontramos em duas ocasiões devem ocorrer apenas em períodos limitados durante o processo, caso contrário resultariam numa duração excepcionalmente longa, e certamente improvável, da muda pós-juvenil.

Snow e Snow (1964) e Sick (1985) referem-se à realização da muda pós-juvenil, em geral, logo após o indivíduo deixar o ninho. A idade de até um mês e meio em que registramos o início da muda pós-juvenil em *R. bresilius* é semelhante, p.ex., à registrada por Miller (1961) em *Zonotrichia capensis*, no qual o processo, tendo uma duração de 70 dias, é completado aos quatro meses de idade. Como, porém, na maioria (75%) dos casos estudados não registramos o início da muda até os dois ou três meses de idade, verifica-se que há bastante variação na idade de início, assim como no ritmo, da muda pós-juvenil em *R. bresilius*. Em outros passeriformes isso também se observa. Evans (1966), p.ex., situa o início da muda pós-juvenil em *Carduelis flammea* entre um e três meses de idade. Newton (1966) relacionou o início da muda pós-juvenil em *Pyrrhula pyrrhula* não a uma idade fixa, mas à aquisição de uma determinada massa corporal pelo jovem desta espécie.

Constatamos em Barra de Maricá uma simultaneidade entre os períodos de muda da maioria dos jovens e adultos de *R. bresilius*, como Krul e Moraes (1994) também verificaram no Paraná. Entretanto, os indivíduos nascidos no início da estação reprodutiva em Maricá iniciaram a muda pós-juvenil ainda na primavera, durante o período de reprodução da espécie, que é de julho a janeiro nessa área de estudo (G.D.A.C. em prep.). O período de janeiro a abril como auge da muda nessa população é semelhante ao obtido por Krul e Moraes (1994). Valente e Silvã (1993) consideraram, através de estudo apenas de material de museu, que o pico do processo de muda em *R. carbo* na Amazônia situa-se entre março e junho, diferindo portanto do encontrado para *R. bresilius*.

A impossibilidade de sobreposição dos períodos de muda e reprodução, sendo ambos processos de grande demanda energética, tem sido discutida por diversos autores (e.g. Snow e Snow 1964, Wolf 1969, Payne 1972, Fogden e Fogden 1979, Avery 1985), entretanto a simultaneidade entre os dois processos foi registrada por alguns outros (Pitelka 1958, Johnston 1961, Miller 1961, Foster 1974, 1975). Em *R. bresilius* verificamos sobreposição apenas ao nível populacional entre muda e reprodução; nenhum dos casos registrados de muda adulta nos meses de dezembro e janeiro foi de um indivíduo ao mesmo tempo em muda e se reproduzindo. Além disso, a aparente falta de variação ligada ao sexo em relação à época da muda de *R. bresilius* em Maricá pode estar relacionada ao fato de que tanto as fêmeas quanto os machos participam da criação dos filhotes (G.D.A.C. em prep.). O mesmo ocorre em outras espécies de passeriformes, em que os machos colaboram com a nidificação e fazem a muda ao mesmo tempo que as fêmeas, ao contrário daquelas espécies em que apenas as fêmeas se ocupam do ninho e por isso mudam mais tarde do que os machos de sua população (Snow 1976).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Ana Luiza Ferrão Souza Lima, Arianna Rocha Camardella, Cecília Amorim de Freitas, Claudia Bauer Cesar, Henrique Bastos Rajão, Jandrya Pedreira Gonzaga, José Fernando Pacheco, Luiz de Gonzaga, Marcio Amorim Efe e especialmente a Larissa Schmauder Teixeira da Cunha, pela colaboração que viabilizou a coleta de dados no campo. Maria

Alice dos Santos Alves, Renner Luiz Cerqueira Baptista e Vania Soares Alves reviram uma versão anterior deste trabalho, à qual fizeram valiosas críticas e sugestões. Luís Fernando Marques Dorvillé ajudou na escolha do teste estatístico.

REFERÊNCIAS

- Ashmole, N. P. (1962) The Black Noddy *Anous tenuirostris* on Ascension. *Ibis* 103:235-273.
- Avery, M. L. (1985) Annual molt pattern in a Malaysian population of Fantail Warblers (*Cisticola juncidis*). *Condor* 87:346-349.
- Berla, H. F. (1944) Lista das aves colecionadas em Pedra Branca, Município de Parati, Estado do Rio de Janeiro, com algumas notas sobre sua biologia. *Bol. Mus. Nac.*, nova série, Zool. 18:1-24.
- Blake, C. H. (1956) The topography of a bird. *Bird-banding* 27:22-31.
- Castiglioni, G. D. A., L. S. T. da Cunha e L. P. Gonzaga (1995) *Ramphocelus bresilius* como dispersor das sementes de plantas da restinga de Barra de Maricá, Estado do Rio de Janeiro (Passeriformes: Emberizidae). *Ararajuba* 3: 94-99.
- Descourtilz, J. T. (1852) *Ornithologie brésilienne ou histoire des oiseaux du Brésil*. Rio de Janeiro: T. Reeves.
- Euler, C. (1900) Descrição de ninhos e ovos das aves do Brasil. *Rev. Mus. Paulista* 4:9-148.
- Evans, P. P. (1966) Autumn movements, moult and measurements of the Lesser Redpoll *Carduelis flammea cabaret*. *Ibis* 108:183-216.
- Fogden, M. P. L. e P. M. Fogden (1979) The role of fat and protein reserves in the annual cycle of the Gray-backed Camaroptera in Uganda. *J. Zool. Lond.* 189:233-258.
- Foster, M. S. (1974) A model to explain molt-breeding overlap and clutch size in some tropical birds. *Evolution* 28(2): 182-190.
- (1975) The overlap of molting and breeding in some tropical birds. *Condor* 77:304-314.
- Ginn, H. B. (1975) The timing and sequence of the complete annual moult in the Dunnock (*Prunella modularis*) in Britain over an eleven year period. *Journ. Orn.* 116: 263-280.
- Goeldi, E. A. (1894) *As aves do Brasil*. Primeira parte. Rio de Janeiro: Livraria Clássica de Alves.
- Humphrey, P. S. e K. C. Parkes (1959) An approach to the study of molts and plumages. *Auk* 76:1-31.
- Ihering, H. von. (1900) Catálogo crítico-comparativo dos ninhos e ovos das aves do Brasil. *Rev. Mus. Paulista* 4: 191-300.
- Isler, M. L. e P. R. Isler. (1987) *The Tanagers*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.
- Johnston, D. W. (1961) Timing of annual moult in the Glaucous Gulls of northern Alaska. *Condor* 63:474-478.
- Krul, R. e V. S. Moraes (1994) Morfometria, dinâmica de mudas e alimentação do Tié-Sangue *Ramphocelus bresilius* (L., 1766) (Emberizidae, Thraupinae). In: Congresso Brasileiro de Ornitologia, 4, Recife, 1994. *Resumos...* Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. p.126.
- Miller, A. H. (1961) Molt cycles in equatorial Andean Sparrows. *Condor* 63:143-161.
- Mitchell, M. H. (1957) *Observations on birds of southeastern Brazil*. Toronto: University of Toronto Press.
- Moojen, J., J. C. de M. Carvalho e H. S. Lopes (1941) Observações sobre o conteúdo gástrico das aves brasileiras. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. 36:405-444.
- Moynihan, M. (1962) Display patterns of tropical American "nine-primaryed" Songbirds. 2. Some species of *Ramphocelus*. *Auk* 79:655-686.
- Newton, I. (1966) The moult of the Bullfinch (*Pyrrhula pyrrhula*). *Ibis* 108:41-67.

- Novaes, F. C. (1959) Variação geográfica e o problema da espécie nas aves do grupo *Ramphocelus carbo*. *Bol. Mus. Para. E. Goeldi* n.s. Zoologia nº 22.
- Payne, R. (1972) Mechanisms and control of molt. In: D. S. Farner, J. R. King e K. C. Parkes (orgs.) *Avian Biology*, vol.2. New York: Academic Press. p. 104-155.
- Pinto, O. M. de O. (1944) *Catálogo das aves do Brasil*, 2ª parte. São Paulo: Departamento de Zoologia, Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio.
- Pitelka, F. A. (1958) Timing of molt in Steller Jays of the Queen Charlotte Islands, British Columbia. *Condor* 60:38-49.
- Ridgely, R. S. e G. Tudor (1989) *The birds of South America*, vol.1. Austin: University of Texas Press.
- Schubart, O., A. C. Aguirre e H. Sick (1965) Contribuição para o conhecimento da alimentação das aves brasileiras. *Arq. Zool.* 12:95-249.
- Sick, H. (1985) *Ornitologia brasileira, uma introdução*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- (1993) *Birds in Brazil*. Princeton: Princeton University Press.
- Siegel, S. (1975) *Estatística não-paramétrica (para as ciências do comportamento)*. São Paulo: McGraw-Hill.
- Smithe, F. B. (1975, 1981) *Naturalist's Color Guide*. New York: American Museum of Natural History.
- Snow, D. W. (1962) A field study of the Black and White Manakin, *Manacus manacus*, in Trinidad. *Zoologica* 47:65-104.
- (1976) The relationship between climate and animal cycles in the Cotingidae. *Ibis* 118:366-401.
- Snow, D. W. e B. K. Snow (1964) Breeding seasons and annual cycles of Trinidad Land-birds. *Zoologica* 49:1-39.
- Valente, R. M. e J. M. C. Silva (1993) Estudo dos padrões de muda de *Ramphocelus carbo* (Passeriformes: Thraupidae) na Amazônia. In: Congresso Brasileiro de Ornitologia, 3, Pelotas, 1993. *Resumos...* Pelotas: Universidade Católica de Pelotas. R.49.
- Wolf, L. L. (1969) Breeding and molting periods in a Costa Rican population of the Andean Sparrow. *Condor* 71: 212-219.

Extensão da distribuição de *Guaruba guarouba* para o norte do Estado de Mato Grosso, Amazônia Meridional (Psittaciformes: Psittacidae)

Vincent Kurt Lo

Divisão de Veterinária e Biologia da Fauna/DEPAVE/SVMA/Prefeitura do Município de São Paulo, Av. IV Centenário, Portão 7A, 04030-001 São Paulo, SP, Brasil

Recebido em 30 de junho de 1995; aceito em 14 de julho de 1995

ABSTRACT. Range extension of the Golden Parakeet *Guaruba guarouba* to the north of Mato Grosso state, southern Amazonia (Psittaciformes: Psittacidae). A record of the Golden Parakeet *Guaruba guarouba* in Alta Floresta (09°52'32"S, 56°05'10"W) extends its known distribution southwards, to Mato Grosso state. Three individuals, observed on 14 June 1991 in terra firme forest edge, were most probably not of captive origin. The area is located in the same vegetation type as that which has been previously recorded as the species's habitat.

KEY WORDS: geographical distribution, *Guaruba guarouba*, Mato Grosso, Psittacidae, threatened birds.

PALAVRAS-CHAVE: aves ameaçadas, distribuição geográfica, *Guaruba guarouba*, Mato Grosso, Psittacidae.

A ararajuba, *Guaruba guarouba* está incluída entre os muitos psittacídeos brasileiros ameaçados de extinção (Collar *et al.* 1992). Sua população tem declinado consideravelmente, devido à destruição do habitat e captura para o comércio ilegal (Collar e Andrew 1988, Collar *et al.* 1992).

Guaruba guarouba era conhecida, até recentemente, apenas de uma pequena área do noroeste do Maranhão ao leste do Pará e do baixo rio Xingu ao rio Tapajós, ao longo da rodovia Transamazônica (Oren e Willis 1981, Sick 1985, Collar *et al.* 1992). Yamashita e França (1991) reportaram a extensão de sua distribuição ao norte do Estado de Rondônia, Amazônia Ocidental, distando mais de 500 km a sudoeste do limite anteriormente conhecido.

Em 14 de junho de 1991, avistei três indivíduos que vocalizaram em voo e pousaram no alto de uma árvore emergente (cerca de 30 m de altura) na borda de mata de terra firme, no município de Alta Floresta (09°52'32"S, 56°05'10"W), ao norte do Estado de Mato Grosso. Ao pousarem, as aves foram observadas por meio de binóculos 8x40 a uma distância de cerca de 60 m, mas à minha tentativa de aproximação, fugi-

ram em um rápido voo. Os três indivíduos apresentavam um voo eficiente e uma plumagem completa e vistosa, indicando possivelmente não serem provenientes do cativeiro. O comércio e a manutenção de animais silvestres em cativeiro não constituem práticas comuns na região e a composição avifaunística do local mostra-se predominantemente amazônica. A ocorrência da ararajuba nessa localidade, ainda que rara ou ocasional, parece portanto decorrente da existência de alguma população local nas proximidades.

O município de Alta Floresta está situado no domínio da Floresta Ombrófila Aberta Submontana (RADAM 1978, IBGE 1993), indicada por Oren e Willis (1981) e Oren e Novaes (1986) como o habitat da espécie. Essa formação vegetal estende-se do norte de Mato Grosso até o norte de Rondônia, em uma faixa contínua de cerca de 1.000 km de extensão, onde podem existir ainda outras populações da ararajuba. Nesta faixa, a maior área de Floresta Submontana concentra-se no noroeste de Mato Grosso, entre 9° e 11° de latitude, que, não obstante sua importância, praticamente não possui Unidades de Conservação.

Os frutos e sementes usados nos testes foram postos em condições de germinação dentro de no máximo sete dias após a coleta, em placas de Petri com substrato de vermiculita ou papel-filtro, esterilizado previamente em estufa a 105 °C por 24 horas. O substrato foi umedecido com água filtrada e os frutos ou sementes foram distribuídos uniformemente pela placa. As placas permaneceram em luz e temperatura ambiente, e quando necessário foram umedecidas novamente. Foram feitas observações a cada dois dias, anotando-se a variação da temperatura no período e o número de sementes que havia

germinado. Comparou-se o desenvolvimento das plântulas de sementes retiradas dos frutos com o de sementes retiradas das fezes ou mandibuladas. As placas foram monitoradas durante vinte e cinco dias. A temperatura do ar no período do experimento variou entre 19,0 °C e 39,5 °C.

Objetivando-se reproduzir ao máximo as condições naturais de germinação, nenhum tratamento contra fungos foi feito com as sementes e frutos, exceto manuseá-los com uma pinça durante a coleta e sementeira para evitar contaminação adicional.

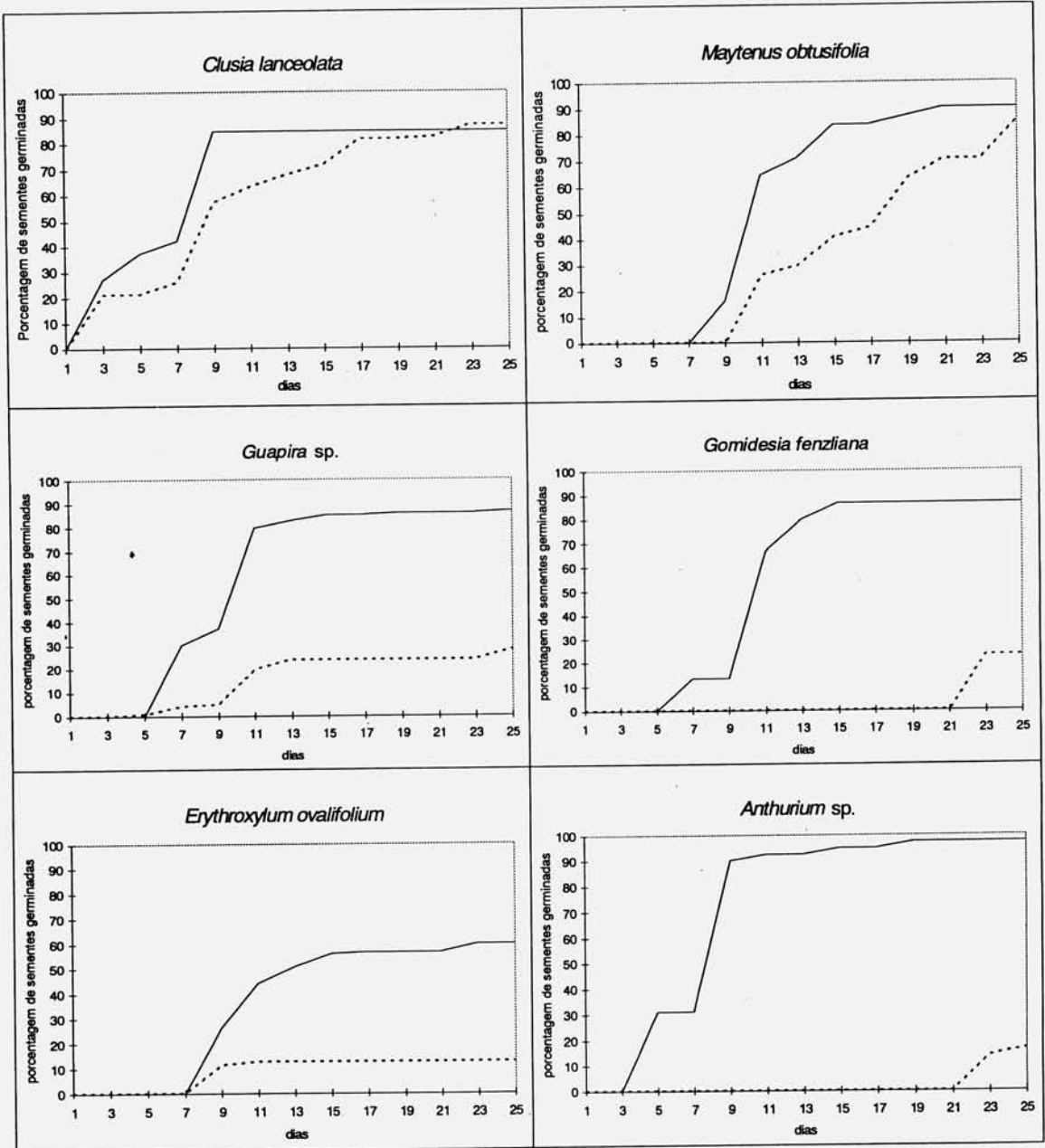


Figura 1. Freqüência acumulativa de germinação das sementes defecadas ou mandibuladas por um indivíduo cativo de *Ramphocelus bresilius* (—) e das sementes retiradas de frutos ou incluídas em frutos inteiros maduros (- - -), nas espécies de plantas em que houve influência da ave na velocidade e/ou porcentagem final de germinação.

RESULTADOS

A maioria (54%) das espécies de frutos não apresentou diferença significativa entre as porcentagens de germinação das sementes consumidas e das sementes usadas como controle (tabela 2). Entretanto, em duas dessas espécies, *Clusia lanceolata* e *Maytenus obtusifolia*, houve aumento na velocidade de germinação das sementes que passaram pelo trato digestivo da ave (figura 1). O aumento na velocidade de germinação das sementes defecadas ou mandibuladas em relação ao

controle também foi observado em *Guapira* sp., *G. fenzliana*, *Erythroxylum ovalifolium* e *Anthurium* sp. (figura 1), estas apresentando ainda diferenças significativas da porcentagem de germinação em relação ao controle (tabela 2).

Pilosocereus arrabidaei, *Cereus pernambucensis* e *Paullinia weinmanniaefolia* responderam de modo muito semelhante. Em nenhuma dessas espécies houve diferença significativa nem na quantidade de sementes germinadas nem na velocidade com que germinaram as sementes controle e as sementes consumidas por *R. bresilius* (figura 2).

As sementes das espécies restantes não germinaram em nenhuma das duas condições, como aconteceu com *Myrsine parvifolia* e *Coccoloba arborescens*, ou o fizeram em número insignificante, como em *Passiflora* sp., com 5,9% (n = 1) de germinação das sementes controle ou em *Rhipsalis* sp., com 12,5% (n=6) de germinação das sementes consumidas pela ave.

As sementes das espécies da família Cactaceae (*P. arrabidaei* e *Rhipsalis* sp.) que foram colocadas para germinar em pedaços de fruto ou em frutos inteiros foram totalmente contaminadas por fungos e não germinaram. As sementes de *P. arrabidaei* retiradas manualmente dos frutos também foram mais atacadas por fungos do que as sementes defecadas.

Observou-se que a presença do arilo envolvendo as sementes de *M. obtusifolia* dificulta a emissão da radícula e favorece um intenso desenvolvimento de fungos. Em *G. fenzliana*, apesar do fruto inteiro usado como controle praticamente não ter sofrido contaminação por fungos, as sementes podem encontrar dificuldade para germinar em presença do pericarpo. Em um caso, a plântula permaneceu enrolada no interior de um fruto desta espécie.

As plântulas de *C. lanceolata*, *Anthurium* sp. e *P. weinmanniaefolia* apresentaram um desenvolvimento normal e mais acelerado quando o arilo foi retirado. Com a permanência do arilo as plântulas cresceram mais lentamente, formando radículas menores e folíolos deformados.

DISCUSSÃO

Embora Mckey (1975) afirme que sementes que não passam pelo trato digestivo de um vertebrado sofrem um retardo na germinação, alguns autores (e.g. Howe e Smallwood 1982, Lee et al. 1991, Willson 1991) argumentam que são raros os casos em que as aves desempenham esse papel, pois na maioria das vezes as sementes apresentam uma diferença apenas sutil na germinação quando são ingeridas por estes animais. Contudo, como adaptações estruturais do sistema digestivo não têm sido demonstradas e inclusive são improváveis de ser muito marcantes em aves frugívoras que também ingerem insetos e outros alimentos de origem animal (Herrera 1984, Snow e Snow 1988), essa influência pode variar de espécie para espécie de planta bem como da ave que atua como seu potencial dispersor (Willson 1991).

Através da ingestão ou mandibulação dos frutos e sementes, *R. bresilius* influenciou de diferentes maneiras a germinação das sementes utilizadas em nosso trabalho.

Em *Guapira* sp., *G. fenzliana*, *E. ovalifolium*, e *Anthurium* sp. a passagem pelo trato digestivo da ave aumentou a eficiência e a velocidade de germinação das sementes. Como essas espécies possuem frutos com uma única semente envolto em um pericarpo suculento ou carnoso, é possível que, como sugere Evenari (1949), substâncias químicas ou mesmo a pressão osmótica inibam ou retardem a germinação da semente em frutos desse tipo. Além da possível presença de inibidores, existe a resistência mecânica oferecida pela presença do pericarpo, como foi observado em *G. fenzliana*. Embora nenhuma análise tenha sido feita para detectar a presença de inibidores, podemos afirmar que a remoção do pericarpo pela ave favorece a germinação das sementes deste grupo de espécies. Outros aspectos ecológicos relacionados à dispersão das sementes de *E. ovalifolium* foram discutidos por Fialho (1990)

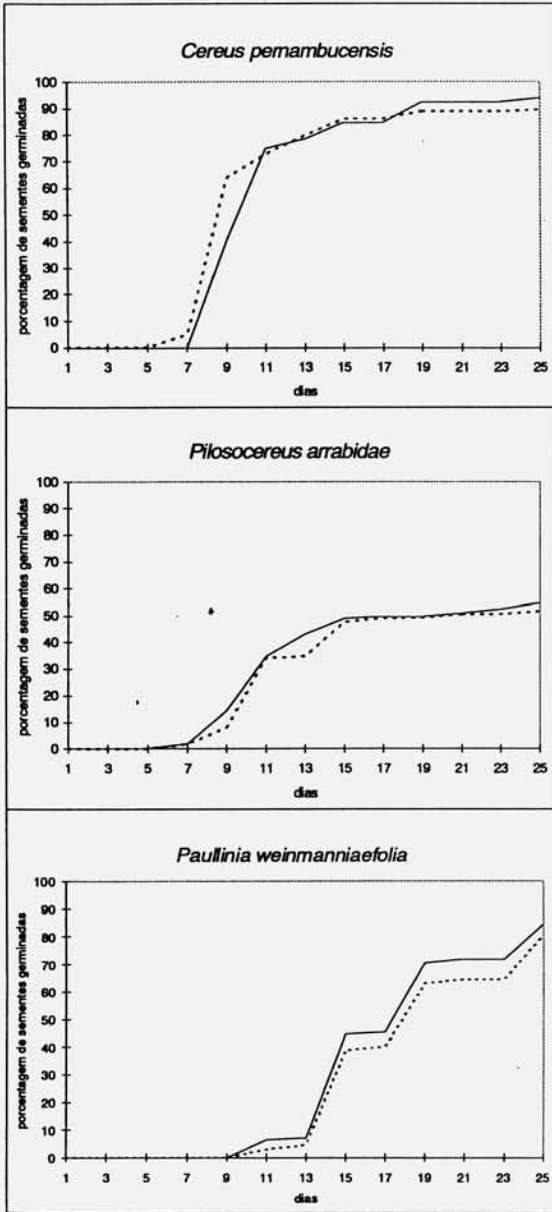


Figura 2. Frequência acumulativa de germinação das sementes defecadas ou mandibuladas por um indivíduo cativo de *Ramphocelus bresilius* (—) e das sementes retiradas de frutos maduros (- - -), nas espécies de plantas em que não houve influência da ave na velocidade ou porcentagem final de germinação.

e Fialho e Furtado (1993), que ressaltaram a importância das bromélias-tanque no fornecimento de locais adequados para a germinação das sementes e o estabelecimento das plântulas desta e de outras espécies de plantas na restinga de Maricá.

Em *C. lanceolata* e *M. obtusifolia*, duas espécies cujos frutos são cápsulas que abrigam sementes ariladas, não houve influência da ave sobre a porcentagem de sementes germinadas ao final do experimento. Na ausência de um pericarpo envolvendo a semente, é possível que haja uma redução dos fatores anteriormente citados que podem interferir na germinação. Entretanto, *R. bresilius* contribuiu para o aumento da velocidade de germinação das sementes destas duas espécies, assim como nas quatro anteriores, exercendo portanto esse tipo de influência em seis das treze espécies testadas.

Os primeiros estágios do crescimento de plântulas apresentam taxas altas de mortalidade que podem ser causadas por desidratação, predação, doenças ou competição entre os indivíduos (Fenner 1985). Portanto, sementes que germinam mais rapidamente em presença de condições adequadas mas temporárias, aproveitando por exemplo pequenos estoques de umidade disponíveis durante ou logo após um período de chuva, têm mais chances de sobreviver do que sementes mais tardias; possivelmente existe uma forte pressão de seleção em favor de uma resposta rápida à germinação. Como as sementes de *C. lanceolata*, *M. obtusifolia* e *Guapira* sp. não germinam após um período superior a sete dias de armazenamento a seco (obs. pess.), aparentemente devido a um processo rápido de desidratação, sua passagem pelo trato digestivo da ave pode beneficiar as sementes dessas espécies pois correm menos riscos de inviabilização na natureza. As sementes de *Clusia* spp., assim como as de *E. ovalifolium*, freqüentemente germinam no interior de bromélias-tanque na restinga de Maricá (Correia 1983, Fialho e Furtado 1993, obs. pess.), e podem ser depositadas nesses locais junto com as fezes de aves que, como *R. bresilius*, aí procuram alimento animal como os anuros e artrópodes que também entram em sua dieta (G.D.A.C. em prep.).

Em um terceiro grupo encontram-se as espécies *C. pernamucensis*, *P. arrabidae* e *P. weinmanniaefolia*. Em relação a essas espécies *R. bresilius* pode agir como um dispersor, mas não atua no aumento da eficiência ou velocidade da germinação de suas sementes. A dispersão das sementes, para a maioria das plantas, é importante para que a espécie consiga se perpetuar encontrando novos ambientes, condições de germinação favoráveis e evitando a competição pelos mesmos recursos com a planta-mãe (van der Pijl 1972, Howe e Smalwood 1982). Além disso, as diminutas sementes de *P. arrabidae* que permanecem no fruto (e assim eventualmente caem ao solo junto à planta-mãe) não encontram condições favoráveis à germinação devido ao ataque de fungos, sendo a dispersão um fator fundamental para o desenvolvimento de novas plantas. Embora não faça referência à contaminação por fungos das sementes que permanecem no fruto, Silva (1988), ao relatar seus experimentos de germinação feitos com uma outra cactácea (*Cereus peruvianus*), afirma que as aves contribuem para o processo de dispersão desta planta e que pouca influência têm no aumento da eficiência de germinação das suas sementes, como também aconteceu com as cactáceas em nosso estudo. Observamos que, ao contrário do ocorrido com as sementes de *Clusia*, as sementes dessas cactáceas, plantas xerófilas por natureza, permanecem viáveis por muitos meses quando conservadas a seco.

Apesar de termos obtido a germinação de apenas um número reduzido de sementes de *Rhipsalis* sp., *R. bresilius* da mesma forma pode atuar na sua dispersão pois libera as sementes do fruto, onde não existiria possibilidade de germinação devido ao ataque por fungos.

A ausência de germinação nas demais espécies que testamos pode ser atribuída à dormência das sementes. Fenner (1985) afirma que a maioria das sementes apresenta dormência,

que pode durar de alguns dias a muitas décadas. Dessa forma, a semente aumenta suas chances de encontrar um sítio adequado de germinação ou permanece no solo até que condições favoráveis à germinação sejam encontradas.

Segundo Joly e Felipe (1979), as sementes de uma espécie de *Rapanea* (= *Myrsine*) diferente da que testamos apresentam dormência provocada pela resistência que o rígido endocarpo oferece à germinação; essa dormência pode ser quebrada pela remoção total ou parcial do endocarpo próximo à região da radícula. A passagem das sementes de *M. parvifolia* pelo trato digestivo de *R. bresilius* aparentemente não teve qualquer influência em sua germinação. No caso de *C. arborescens* houve em nosso teste a germinação de apenas uma semente, que não foi considerada por ter ocorrido após os vinte e cinco dias de monitoramento. É possível que esse prazo não tenha sido suficiente, e que tenha ocorrido dormência das sementes só interrompida após o período do experimento. Os frutos de *C. arborescens*, embora avidamente procurados, não chegaram a ser ingeridos pelo indivíduo cativo de *R. bresilius* usado no experimento, que os mandibulou para descartar a semente, engolindo apenas o pericarpo. Esse comportamento deve corresponder ao das aves dessa espécie na restinga, pois não foram encontradas sementes de *Coccoloba* nas fezes ($n > 170$) de indivíduos capturados em Maricá (G.D.A.C. em prep.). Na restinga essas duas plantas devem depender de agentes mais eficientes para sua dispersão, como mamíferos que possuem dentes capazes de escarificar o endocarpo e promover a germinação da semente.

As sementes de *Passiflora* sp. apresentaram uma resposta semelhante à daquelas de *C. arborescens*, ocorrendo a germinação de uma semente apenas no vigésimo-terceiro dia de monitoramento, o que também sugere a existência de um período prolongado de dormência.

Independentemente do grau de influência que possa exercer na eficiência ou velocidade de germinação das sementes das espécies estudadas, mesmo as que apresentam dormência, *R. bresilius* pode atuar eficientemente no processo de dispersão. Como qualquer ave frugívora não especializada, *R. bresilius* aparentemente não possui qualquer qualidade especial como dispersor, tendo influência na maioria das espécies estudadas apenas pela remoção do pericarpo dos frutos ou do arilo das sementes. Entretanto, podemos atribuir a *R. bresilius* um papel importante na dispersão de sementes na restinga de Maricá, onde é uma das maiores aves frugívoras residentes, uma das espécies mais freqüentes e móveis e, como ficou demonstrado, não inviabiliza as sementes dos frutos que consome.

AGRADECIMENTOS

A C. M. Rizzini, Cyl Farney, Dorothy S. D. de Araújo, Genise V. Somner, M. Nadruz e S. de V. A. Pessoa pela identificação de plantas. A Jorge Nessimian, Luiz Claudio M. de Oliveira, Nelio P. de Barros e Rodolfo Paranhos pelo empréstimo de equipamentos, materiais e instalações usados para a realização dos testes de germinação. A UFRJ forneceu apoio de infra-estrutura e transporte na fase inicial do trabalho de campo.

REFERÊNCIAS

- Barroso, G. M. (1978) *Sistemática de Angiospermas do Brasil*, v. 1. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos Editora, Editora da Universidade de São Paulo.
- (1984) *Sistemática de Angiospermas do Brasil*, v.2. Viçosa: Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa.
- Correia, M. C. R. (1983) *Contribuição ao estudo da biologia floral e do sistema reprodutivo de Clusia fluminensis Pl.*

- e Tr. (Guttiferae)*. Dissertação não publicada de mestrado. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Evenari, M. (1949) Germination inhibitors. *Botanical Review* 15:143.
- Fenner, M. (1985) *Seed Ecology*. New York: Chapman and Hall.
- Fialho, R. F. (1990) Seed dispersal by a lizard and a treefrog-effect of dispersal site on seed survivorship. *Biotropica* 22(4):423-424.
- Fialho, R. F. e A. L. S. Furtado (1993) Germination of *Erythroxylum ovalifolium* (Erythroxylaceae) seeds within the terrestrial bromeliad *Neoregelia cruenta*. *Biotropica* 25(3):359-362.
- Herrera, C. M. (1984) Adaptation to frugivory of Mediterranean avian seed dispersers. *Ecology* 65(2): 609-617.
- Howe, H. F. e J. Smallwood (1982) Ecology of seed dispersal. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 13:201-28.
- Isler, M. L. e P. R. Isler (1987) *The Tanagers: Natural History, Distribution, and Identification*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.
- Joly, C. A. e G. M. Felipe (1979) Dormência das sementes de *Rapanea guianensis* Aubl. *Revta brasil. Bot.* 2:1-6.
- Krul, R. e V. S. Moraes (1994) Morfometria, dinâmica de mudas e alimentação do tiê-sangue *Ramphocelus bresilius* (L., 1799) (Emberizidae, Thraupinae). In: Congresso Brasileiro de Ornitologia, 4, Recife, 1994. *Resumos...* Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, p. 126.
- Lee, W. G., M. N. Clout, H. A. Robertson e J. B. Wilson (1991) Avian dispersers and fleshy fruits in New Zealand. In: *Congressus Internationalis Ornithologici*, 20, Christchurch, N.Z., 1990. *Acta...* Wellington, N.Z.: New Zealand Ornithological Congress Trust Board. p. 1617-1623.
- Mallet-Rodrigues, F., G. D. A. Castiglioni e L. P. Gonzaga (1995) Muda e seqüência de plumagens em *Ramphocelus bresilius* na restinga de Barra de Maricá, Estado do Rio de Janeiro (Passeriformes: Emberizidae). *Ararajuba* 3: 88-93.
- McKey, D. (1975) The ecology of coevolved seed dispersal systems. In: Gilbert, L. E. e P. H. Raven (orgs.). *Coevolution of animals and plants*. Austin: University of Texas Press. p. 159-191.
- Sick, H. (1985) *Ornitologia brasileira, uma introdução*, 1. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Silva, W. R. (1988) Ornitocoria em *Cereus peruvianus* (Cactaceae) na Serra do Japi, Estado de São Paulo. *Rev. Brasil. Biol.* 48 (2):381-389.
- Snow, D. (1971) Evolutionary aspects of fruit-eating by birds. *Ibis* 113:194-202.
- Snow, B. e D. Snow (1988) *Birds and Berries*. Calton: T & A D Poyser.
- van der Pijl, L. (1972). *Principles of dispersal in higher plants*. New York: Springer-Verlag.
- Willson, M. F. (1991) Birds and fruits: how does this mutualism matter? In: *Congressus Internationalis Ornithologici*, 20, Christchurch, N.Z., 1990. *Acta...* Wellington, N.Z.: New Zealand Ornithological Congress Trust Board. p. 1630-1635.

***Ramphocelus bresilius* como dispersor das sementes de plantas da restinga de Barra de Maricá, Estado do Rio de Janeiro (Passeriformes: Emberizidae)**

Gloria Denise Augusto Castiglioni*, Larissa Schmauder Teixeira da Cunha e Luiz Pedreira Gonzaga

Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro,
21944-970 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Recebido em 3 de julho de 1995; aceito em 2 de agosto de 1995

ABSTRACT. Brazilian Tanager *Ramphocelus bresilius* as a seed disperser of plants of the restinga of Barra de Maricá, Rio de Janeiro state (Passeriformes: Emberizidae). Experiments showed that ingestion of fruits by a captive individual of *R. bresilius* exerted a positive influence on the percentage and speed of germination of the seeds of *Erythroxylum ovalifolium* (Erythroxylaceae), *Gomidesia fenziiana* (Myrtaceae), *Guapira* sp. (Nyctaginaceae) and *Anthurium* sp. (Araceae), while influenced positively only the speed of germination of *Clusia lanceolata* (Guttiferae) and *Maytenus obtusifolia* (Celastraceae), but had no influence on the germination of *Pilosocereus arrabidaei*, *Cereus pernambucensis* (Cactaceae) and *Paullinia weinmanniaefolia* (Sapindaceae). All these fruits are part of the diet of the Brazilian Tanager in the restinga of Maricá (22°57'42"S, 42°51'35"W), where it is one of the largest and most frequent permanent resident frugivorous birds. This highlights its potential role in enhancing dispersal of several of these plants' s seeds in this area.

KEY WORDS: Emberizidae, germination, ornithochory, *Ramphocelus bresilius*, restinga, seed dispersal, south-eastern Brazil.

PALAVRAS-CHAVE: Dispersão de sementes, Emberizidae, germinação, ornitocoria, *Ramphocelus bresilius*, restinga, sudeste brasileiro.

Ramphocelus bresilius é uma espécie endêmica do Brasil oriental, onde ocorre da Paraíba a Santa Catarina (Sick 1985). Pode ser encontrado em áreas de vegetação secundária, beira de mata, plantações e restingas (Sick 1985, Isler e Isler 1987).

Na restinga de Barra de Maricá (22°57'42"S, 42°51'35"W), Estado do Rio de Janeiro, *R. bresilius* é uma das aves residentes mais frequentes (L. P. G. *et al.* ms), podendo ser observado em grupos de até seis indivíduos deslocando-se por

entre as moitas de vegetação arbustiva das dunas, onde se alimenta e nidifica. Sua alimentação é basicamente frugívora durante todo o ano, mas frequentemente consome alimento de origem animal, e no período reprodutivo também fornece artrópodes e anfíbios anuros aos filhotes (Sick 1985, Isler e Isler 1987, Krul e Moraes 1994, G. D. A. C. em prep.). Em função de sua dieta variada, *R. bresilius* situa-se em uma posição intermediária entre os frugívoros especializados e os oportunistas (v. McKey 1975).

Se considerarmos que, embora não se tratando de um frugívoro especialista, *R. bresilius* depende em grande parte

* Bolsista de Pós-graduação (UNICAMP/CAPES).

dos frutos disponíveis na restinga, poderíamos esperar uma relação reciprocamente vantajosa entre essa espécie e as plantas das quais se alimenta. Alimentando-se dos frutos a ave obtém um recurso energético e pode beneficiar a planta defecando suas sementes em condições de germinação e aumentando sua chance de dispersão para micro-habitats favoráveis (e.g. Snow 1971, Mckey 1975).

Neste trabalho investigamos a possível influência de *R. bresilius* na germinação das sementes e no estabelecimento de algumas das espécies de plantas cujos frutos consome na restinga de Maricá.

MATERIAL E MÉTODOS

A restinga de Barra de Maricá é uma Área de Proteção Ambiental, localizada no município de Maricá, que está dentro da região metropolitana do Rio de Janeiro. Geomorfologicamente apresenta-se como uma extensa faixa arenosa situada entre a lagoa de Maricá e o Oceano Atlântico, e sua cobertura vegetal apresenta-se relativamente pouco alterada.

Fizemos testes de germinação utilizando sementes e frutos maduros coletados num trecho da vegetação que recobre a duna mais próxima da lagoa entre outubro de 1992 e fevereiro de 1994, simultaneamente a um estudo mais amplo sobre a

biologia de *R. bresilius* na área (G.D.A.C. em prep.; v. também Mallet-Rodrigues *et al.* 1995). As treze espécies testadas (tabela 1) não representam todo o conjunto de frutos consumidos por *R. bresilius* na restinga, mas foram selecionadas com base na abundância da sua oferta de frutos e por estar entre as plantas mais frequentes na área.

Parte dos frutos coletados na restinga foi oferecida a um indivíduo de *R. bresilius* mantido em cativeiro e alimentado normalmente com frutas da época e uma ração comercial. Durante o experimento foram oferecidos somente os frutos da restinga e água *ad libitum*. As sementes destinadas aos testes de germinação foram coletadas das fezes, ou retiradas do fundo da gaiola quando eram apenas mandibuladas pela ave para retirada do pericarpo ou do arilo e não ingeridas.

Os frutos dos tipos aquênio e drupa usados como controle foram colocados para germinar inteiros, com a semente envolvida pelo pericarpo. As sementes de frutos dos tipos cápsula e baga (com exceção de *Gomidesia fenzliana* e *Anthurium* sp., cujas bagas foram tratadas como drupas) foram retiradas manualmente dos frutos sem sofrer qualquer tipo de limpeza.

Para verificar se as sementes de frutos do tipo baga permanecem viáveis quando não são retiradas do fruto, fizemos testes adicionais com *Pilosocereus arrabidaei* e *Rhipsalis* sp., deixando suas sementes para germinar em pedaços de fruto com casca e polpa ou inclusas em frutos inteiros.

Tabela 1. Espécies cujos frutos ou sementes foram usados nos experimentos de germinação. A seqüência das espécies e a classificação dos frutos seguem Barroso (1978, 1984, ms).

Espécie	Família	Tipo de fruto	Semente arilada
<i>Guapira</i> sp.	Nyctaginaceae	aquênio	—
<i>Cereus pernambucensis</i>	Cactaceae	baga	—
<i>Pilosocereus arrabidaei</i>	Cactaceae	baga	—
<i>Rhipsalis</i> sp.	Cactaceae	baga	—
<i>Coccoloba arborescens</i>	Polygonaceae	aquênio	—
<i>Clusia lanceolata</i>	Guttiferae	cápsula	x
<i>Passiflora</i> sp.	Passifloraceae	baga	x
<i>Myrsine parvifolia</i>	Myrsinaceae	drupa	—
<i>Gomidesia fenzliana</i>	Myrtaceae	baga	—
<i>Maytenus obtusifolia</i>	Celastraceae	cápsula	x
<i>Paullinia weinmanniaefolia</i>	Sapindaceae	cápsula	x
<i>Erythroxylum ovalifolium</i>	Erythroxylaceae	drupa	—
<i>Anthurium</i> sp.	Araceae	baga	—

Tabela 2. Resultados finais dos testes de germinação 25 dias após a semeadura.

Espécies	Sementes defecadas ou mandibuladas ^a			Sementes retiradas do fruto ou frutos inteiros ^a			α^b
	TS	SG	%	TS	SG	%	
<i>Guapira</i> sp.	127	110	86,6	122	34	27,9	*
<i>Cereus pernambucensis</i>	143	134	93,7	143	128	89,5	NS
<i>Pilosocereus arrabidaei</i>	437	239	54,7	433	223	51,5	NS
<i>Rhipsalis</i> sp.	48	6	12,5	48	0	0,0	NS
<i>Coccoloba</i> sp.	68	0	0,0	60	0	0,0	—
<i>Clusia lanceolata</i>	119	101	84,9	131	114	87,0	NS
<i>Passiflora</i> sp.	28	0	0,0	17	1	5,9	NS
<i>Myrsine parvifolia</i>	183	0	0,0	183	0	0,0	—
<i>Gomidesia fenzliana</i>	15	13	86,7	13	4	23,1	*
<i>Maytenus obtusifolia</i>	31	28	90,3	27	23	85,2	NS
<i>Paullinia weinmanniaefolia</i>	141	119	83,8	137	110	80,3	NS
<i>Erythroxylum ovalifolium</i>	152	91	59,9	131	17	13,0	*
<i>Anthurium</i> sp.	80	78	97,3	36	6	16,7	*

^a TS, total de sementes utilizadas; SG, número de sementes germinadas; %, porcentagem de sementes germinadas.

^b NS, não significante; * significante em $P < 0,01$ (Teste de qui-quadrado).

Os frutos e sementes usados nos testes foram postos em condições de germinação dentro de no máximo sete dias após a coleta, em placas de Petri com substrato de vermiculita ou papel-filtro, esterilizado previamente em estufa a 105 °C por 24 horas. O substrato foi umedecido com água filtrada e os frutos ou sementes foram distribuídos uniformemente pela placa. As placas permaneceram em luz e temperatura ambiente, e quando necessário foram umedecidas novamente. Foram feitas observações a cada dois dias, anotando-se a variação da temperatura no período e o número de sementes que havia

germinado. Comparou-se o desenvolvimento das plântulas de sementes retiradas dos frutos com o de sementes retiradas das fezes ou mandíbulas. As placas foram monitoradas durante vinte e cinco dias. A temperatura do ar no período do experimento variou entre 19,0 °C e 39,5 °C.

Objetivando-se reproduzir ao máximo as condições naturais de germinação, nenhum tratamento contra fungos foi feito com as sementes e frutos, exceto manuseá-los com uma pinça durante a coleta e semeadura para evitar contaminação adicional.

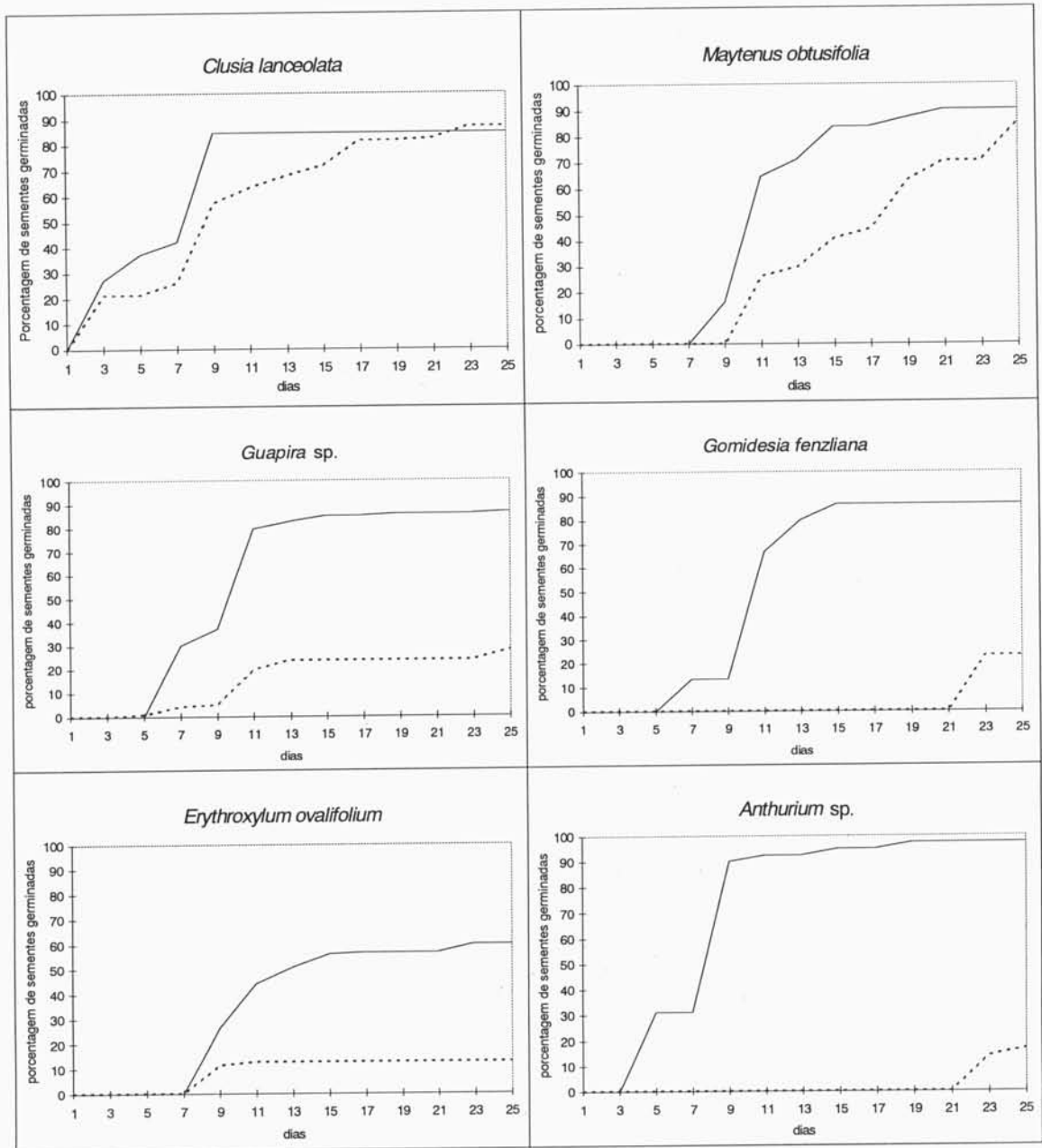


Figura 1. Freqüência acumulativa de germinação das sementes defecadas ou mandíbuladas por um indivíduo cativo de *Ramphocelus bresilius* (—) e das sementes retiradas de frutos ou inclusas em frutos inteiros maduros (---), nas espécies de plantas em que houve influência da ave na velocidade e/ou porcentagem final de germinação.

RESULTADOS

A maioria (54%) das espécies de frutos não apresentou diferença significativa entre as porcentagens de germinação das sementes consumidas e das sementes usadas como controle (tabela 2). Entretanto, em duas dessas espécies, *Clusia lanceolata* e *Maytenus obtusifolia*, houve aumento na velocidade de germinação das sementes que passaram pelo trato digestivo da ave (figura 1). O aumento na velocidade de germinação das sementes defecadas ou mandibuladas em relação ao

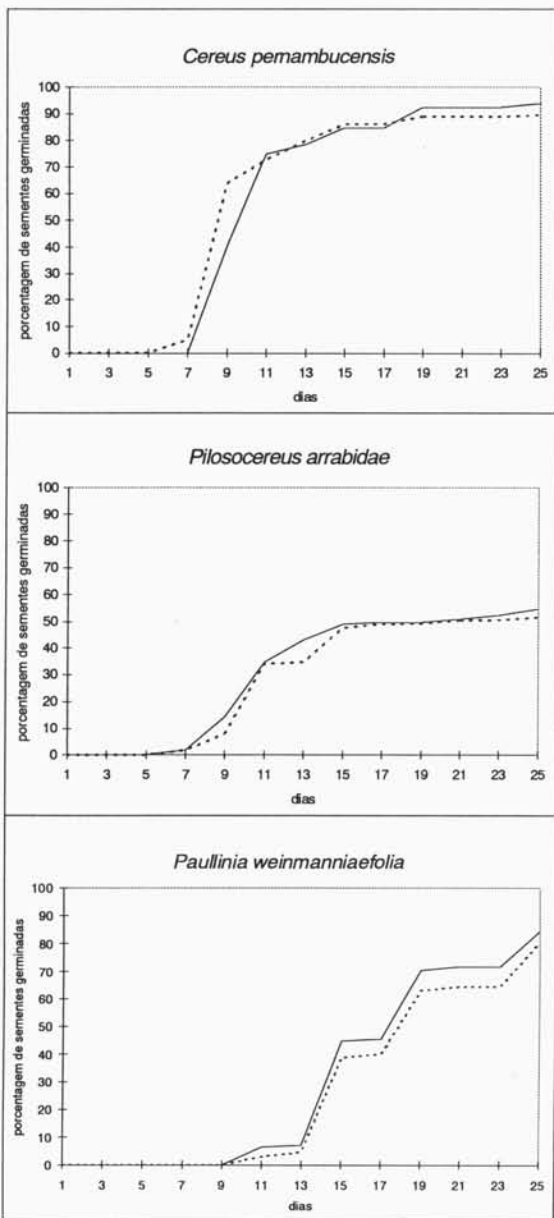


Figura 2. Freqüência acumulativa de germinação das sementes defecadas ou mandibuladas por um indivíduo cativo de *Ramphocelus bresilius* (—) e das sementes retiradas de frutos maduros (- - -), nas espécies de plantas em que não houve influência da ave na velocidade ou porcentagem final de germinação.

controle também foi observado em *Guapira* sp., *G. fenzliana*, *Erythroxylum ovalifolium* e *Anthurium* sp. (figura 1), estas apresentando ainda diferenças significativas da porcentagem de germinação em relação ao controle (tabela 2).

Pilosocereus arrabidaei, *Cereus pemambucensis* e *Paullinia weinmanniaefolia* responderam de modo muito semelhante. Em nenhuma dessas espécies houve diferença significativa nem na quantidade de sementes germinadas nem na velocidade com que germinaram as sementes controle e as sementes consumidas por *R. bresilius* (figura 2).

As sementes das espécies restantes não germinaram em nenhuma das duas condições, como aconteceu com *Myrsine parvifolia* e *Coccoloba arborescens*, ou o fizeram em número insignificante, como em *Passiflora* sp., com 5,9% (n = 1) de germinação das sementes controle ou em *Rhipsalis* sp., com 12,5% (n=6) de germinação das sementes consumidas pela ave.

As sementes das espécies da família Cactaceae (*P. arrabidaei* e *Rhipsalis* sp.) que foram colocadas para germinar em pedaços de fruto ou em frutos inteiros foram totalmente contaminadas por fungos e não germinaram. As sementes de *P. arrabidaei* retiradas manualmente dos frutos também foram mais atacadas por fungos do que as sementes defecadas.

Observou-se que a presença do arilo envolvendo as sementes de *M. obtusifolia* dificulta a emissão da radícula e favorece um intenso desenvolvimento de fungos. Em *G. fenzliana*, apesar do fruto inteiro usado como controle praticamente não ter sofrido contaminação por fungos, as sementes podem encontrar dificuldade para germinar em presença do pericarpo. Em um caso, a plântula permaneceu enrolada no interior de um fruto desta espécie.

As plântulas de *C. lanceolata*, *Anthurium* sp. e *P. weinmanniaefolia* apresentaram um desenvolvimento normal e mais acelerado quando o arilo foi retirado. Com a permanência do arilo as plântulas cresceram mais lentamente, formando radículas menores e folíolos deformados.

DISCUSSÃO

Embora Mckey (1975) afirme que sementes que não passam pelo trato digestivo de um vertebrado sofrem um retardo na germinação, alguns autores (e.g. Howe e Smallwood 1982, Lee et al. 1991, Willson 1991) argumentam que são raros os casos em que as aves desempenham esse papel, pois na maioria das vezes as sementes apresentam uma diferença apenas sutil na germinação quando são ingeridas por estes animais. Contudo, como adaptações estruturais do sistema digestivo não têm sido demonstradas e inclusive são improváveis de ser muito marcantes em aves frugívoras que também ingerem insetos e outros alimentos de origem animal (Herrera 1984, Snow e Snow 1988), essa influência pode variar de espécie para espécie de planta bem como da ave que atua como seu potencial dispersor (Willson 1991).

Através da ingestão ou mandibulação dos frutos e sementes, *R. bresilius* influenciou de diferentes maneiras a germinação das sementes utilizadas em nosso trabalho.

Em *Guapira* sp., *G. fenzliana*, *E. ovalifolium*, e *Anthurium* sp. a passagem pelo trato digestivo da ave aumentou a eficiência e a velocidade de germinação das sementes. Como essas espécies possuem frutos com uma única semente envolta em um pericarpo suculento ou carnoso, é possível que, como sugere Evenari (1949), substâncias químicas ou mesmo a pressão osmótica inibam ou retardem a germinação da semente em frutos desse tipo. Além da possível presença de inibidores, existe a resistência mecânica oferecida pela presença do pericarpo, como foi observado em *G. fenzliana*. Embora nenhuma análise tenha sido feita para detectar a presença de inibidores, podemos afirmar que a remoção do pericarpo pela ave favorece a germinação das sementes deste grupo de espécies. Outros aspectos ecológicos relacionados à dispersão das sementes de *E. ovalifolium* foram discutidos por Fialho (1990)

e Fialho e Furtado (1993), que ressaltaram a importância das bromélias-tanque no fornecimento de locais adequados para a germinação das sementes e o estabelecimento das plântulas desta e de outras espécies de plantas na restinga de Maricá.

Em *C. lanceolata* e *M. obtusifolia*, duas espécies cujos frutos são cápsulas que abrigam sementes ariladas, não houve influência da ave sobre a porcentagem de sementes germinadas ao final do experimento. Na ausência de um pericarpo envolvendo a semente, é possível que haja uma redução dos fatores anteriormente citados que podem interferir na germinação. Entretanto, *R. bresilius* contribuiu para o aumento da velocidade de germinação das sementes destas duas espécies, assim como nas quatro anteriores, exercendo portanto esse tipo de influência em seis das treze espécies testadas.

Os primeiros estágios do crescimento de plântulas apresentam taxas altas de mortalidade que podem ser causadas por desidratação, predação, doenças ou competição entre os indivíduos (Fenner 1985). Portanto, sementes que germinam mais rapidamente em presença de condições adequadas nas temporárias, aproveitando por exemplo pequenos estoques de umidade disponíveis durante ou logo após um período de chuva, têm mais chances de sobreviver do que sementes mais tardias; possivelmente existe uma forte pressão de seleção em favor de uma resposta rápida à germinação. Como as sementes de *C. lanceolata*, *M. obtusifolia* e *Guapira* sp. não germinam após um período superior a sete dias de armazenamento a seco (obs. pess.), aparentemente devido a um processo rápido de desidratação, sua passagem pelo trato digestivo da ave pode beneficiar as sementes dessas espécies pois correm menos riscos de inviabilização na natureza. As sementes de *Clusia* spp., assim como as de *E. ovalifolium*, freqüentemente germinam no interior de bromélias-tanque na restinga de Maricá (Correia 1983, Fialho e Furtado 1993, obs. pess.), e podem ser depositadas nesses locais junto com as fezes de aves que, como *R. bresilius*, aí procuram alimento animal como os anuros e artrópodes que também entram em sua dieta (G.D.A.C. em prep.).

Em um terceiro grupo encontram-se as espécies *C. pernambucensis*, *P. arrabidaei* e *P. weinmanniaefolia*. Em relação a essas espécies *R. bresilius* pode agir como um dispersor, mas não atua no aumento da eficiência ou velocidade da germinação de suas sementes. A dispersão das sementes, para a maioria das plantas, é importante para que a espécie consiga se perpetuar encontrando novos ambientes, condições de germinação favoráveis e evitando a competição pelos mesmos recursos com a planta-mãe (van der Pijl 1972, Howe e Smallwood 1982). Além disso, as diminutas sementes de *P. arrabidaei* que permanecem no fruto (e assim eventualmente caem ao solo junto à planta-mãe) não encontram condições favoráveis à germinação devido ao ataque de fungos, sendo a dispersão um fator fundamental para o desenvolvimento de novas plantas. Embora não faça referência à contaminação por fungos das sementes que permanecem no fruto, Silva (1988), ao relatar seus experimentos de germinação feitos com uma outra cactácea (*Cereus peruvianus*), afirma que as aves contribuem para o processo de dispersão desta planta e que pouca influência têm no aumento da eficiência de germinação das suas sementes, como também aconteceu com as cactáceas em nosso estudo. Observamos que, ao contrário do ocorrido com as sementes de *Clusia*, as sementes dessas cactáceas, plantas xerófilas por natureza, permanecem viáveis por muitos meses quando conservadas a seco.

Apesar de termos obtido a germinação de apenas um número reduzido de sementes de *Rhipsalis* sp., *R. bresilius* da mesma forma pode atuar na sua dispersão pois libera as sementes do fruto, onde não existiria possibilidade de germinação devido ao ataque por fungos.

A ausência de germinação nas demais espécies que testamos pode ser atribuída à dormência das sementes. Fenner (1985) afirma que a maioria das sementes apresenta dormência,

que pode durar de alguns dias a muitas décadas. Dessa forma, a semente aumenta suas chances de encontrar um sítio adequado de germinação ou permanece no solo até que condições favoráveis à germinação sejam encontradas.

Segundo Joly e Felipe (1979), as sementes de uma espécie de *Rapanea* (= *Myrsine*) diferente da que testamos apresentam dormência provocada pela resistência que o rígido endocarpo oferece à germinação; essa dormência pode ser quebrada pela remoção total ou parcial do endocarpo próximo à região da radícula. A passagem das sementes de *M. parvifolia* pelo trato digestivo de *R. bresilius* aparentemente não teve qualquer influência em sua germinação. No caso de *C. arborescens* houve em nosso teste a germinação de apenas uma semente, que não foi considerada por ter ocorrido após os vinte e cinco dias de monitoramento. É possível que esse prazo não tenha sido suficiente, e que tenha ocorrido dormência das sementes só interrompida após o período do experimento. Os frutos de *C. arborescens*, embora avidamente procurados, não chegaram a ser ingeridos pelo indivíduo cativo de *R. bresilius* usado no experimento, que os mandibulou para descartar a semente, engolindo apenas o pericarpo. Esse comportamento deve corresponder ao das aves dessa espécie na restinga, pois não foram encontradas sementes de *Coccoloba* nas fezes ($n > 170$) de indivíduos capturados em Maricá (G.D.A.C. em prep.). Na restinga essas duas plantas devem depender de agentes mais eficientes para sua dispersão, como mamíferos que possuem dentes capazes de escarificar o endocarpo e promover a germinação da semente.

As sementes de *Passiflora* sp. apresentaram uma resposta semelhante à daquelas de *C. arborescens*, ocorrendo a germinação de uma semente apenas no vigésimo-terceiro dia de monitoramento, o que também sugere a existência de um período prolongado de dormência.

Independentemente do grau de influência que possa exercer na eficiência ou velocidade de germinação das sementes das espécies estudadas, mesmo as que apresentam dormência, *R. bresilius* pode atuar eficientemente no processo de dispersão. Como qualquer ave frugívora não especializada, *R. bresilius* aparentemente não possui qualquer qualidade especial como dispersor, tendo influência na maioria das espécies estudadas apenas pela remoção do pericarpo dos frutos ou do arilo das sementes. Entretanto, podemos atribuir a *R. bresilius* um papel importante na dispersão de sementes na restinga de Maricá, onde é uma das maiores aves frugívoras residentes, uma das espécies mais freqüentes e móveis e, como ficou demonstrado, não inviabiliza as sementes dos frutos que consome.

AGRADECIMENTOS

A C. M. Rizzini, Cyl Farney, Dorothy S. D. de Araújo, Genise V. Somner, M. Nadruz e S. de V. A. Pessoa pela identificação de plantas. A Jorge Nessimian, Luiz Claudio M. de Oliveira, Nelio P. de Barros e Rodolfo Paranhos pelo empréstimo de equipamentos, materiais e instalações usados para a realização dos testes de germinação. A UFRJ forneceu apoio de infra-estrutura e transporte na fase inicial do trabalho de campo.

REFERÊNCIAS

- Barroso, G. M. (1978) *Sistemática de Angiospermas do Brasil*, v. 1. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos Editora, Editora da Universidade de São Paulo.
- (1984) *Sistemática de Angiospermas do Brasil*, v.2. Viçosa: Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa.
- Correia, M. C. R. (1983) *Contribuição ao estudo da biologia floral e do sistema reprodutivo de Clusia fluminensis* Pl.

- e Tr. (Guttiferae)*. Dissertação não publicada de mestrado. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Evenari, M. (1949) Germination inhibitors. *Botanical Review* 15:143.
- Fenner, M. (1985) *Seed Ecology*. New York: Chapman and Hall.
- Fialho, R. F. (1990) Seed dispersal by a lizard and a treefrog-effect of dispersal site on seed survivorship. *Biotropica* 22(4):423-424.
- Fialho, R. F. e A. L. S. Furtado (1993) Germination of *Erythroxylum ovalifolium* (Erythroxylaceae) seeds within the terrestrial bromeliad *Neoregelia cruenta*. *Biotropica* 25(3):359-362.
- Herrera, C. M. (1984) Adaptation to frugivory of Mediterranean avian seed dispersers. *Ecology* 65(2): 609-617.
- Howe, H. F. e J. Smallwood (1982) Ecology of seed dispersal. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 13:201-28.
- Isler, M. L. e P. R. Isler (1987) *The Tanagers: Natural History, Distribution, and Identification*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.
- Joly, C. A. e G. M. Felipe (1979) Dormência das sementes de *Rapanea guianensis* Aubl. *Revta brasil. Bot.* 2:1-6.
- Krul, R. e V. S. Moraes (1994) Morfometria, dinâmica de mudas e alimentação do tiê-sangue *Ramphocelus bresilius* (L., 1799) (Emberizidae, Thraupinae). In: Congresso Brasileiro de Ornitologia, 4, Recife, 1994. *Resumos...* Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, p. 126.
- Lee, W. G., M. N. Clout, H. A. Robertson e J. B. Wilson (1991) Avian dispersers and fleshy fruits in New Zealand. In: *Congressus Internationalis Ornithologici*, 20, Christchurch, N.Z., 1990. *Acta...* Wellington, N.Z.: New Zealand Ornithological Congress Trust Board. p. 1617-1623.
- Mallet-Rodrigues, F., G. D. A. Castiglioni e L. P. Gonzaga (1995) Muda e seqüência de plumagens em *Ramphocelus bresilius* na restinga de Barra de Maricá, Estado do Rio de Janeiro (Passeriformes: Emberizidae). *Ararajuba* 3: 88-93.
- McKey, D. (1975) The ecology of coevolved seed dispersal systems. In: Gilbert, L. E. e P. H. Raven (orgs.). *Coevolution of animals and plants*. Austin: University of Texas Press. p. 159-191.
- Sick, H. (1985) *Ornitologia brasileira, uma introdução*, 1. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Silva, W. R. (1988) Ornitocoria em *Cereus peruvianus* (Cactaceae) na Serra do Japi, Estado de São Paulo. *Rev. Brasil. Biol.* 48 (2):381-389.
- Snow, D. (1971) Evolutionary aspects of fruit-eating by birds. *Ibis* 113:194-202.
- Snow, B. e D. Snow (1988) *Birds and Berries*. Calton: T & A D Poyser.
- van der Pijl, L. (1972). *Principles of dispersal in higher plants*. New York: Springer-Verlag.
- Willson, M. F. (1991) Birds and fruits: how does this mutualism matter? In: *Congressus Internationalis Ornithologici*, 20, Christchurch, N.Z., 1990. *Acta...* Wellington, N.Z.: New Zealand Ornithological Congress Trust Board. p. 1630-1635.

In memoriam: Werner C. A. Bokermann

Werner Carlos Augusto Bokermann faleceu nos últimos minutos do dia 1º de abril de 1995, vitimado por uma insuficiência cardíaca. Foi sepultado no dia seguinte no cemitério da Vila Pires em Santo André, São Paulo, numa bonita tarde ensolarada de início de outono, junto a seus pais Werner Bokermann e Lauiz Stricker. Deixa a esposa Floripes Bokermann (Dona Flora) e os filhos Sergio Bokermann e Marcelo Bokermann.

Werner nasceu em 4 de julho de 1929 em Botucatu, no interior de São Paulo, onde fez os estudos básicos e viveu sua infância com os pais e as irmãs Anita e Herta. Desde criança, usava todo o tempo disponível na observação, coleta, preparação e, naturalmente, num precário estudo de toda sorte de animais, já com uma dedicação que lhe era peculiar. Guardava sua modesta coleção embaixo da cama, o que proporcionava, além da desordem, um odor não muito agradável por toda a casa, gerando sempre um trágico e cômico desentendimento familiar.

Ainda jovem, decidiu mudar-se sozinho para a cidade de São Paulo, insistindo em trabalhar no Museu de Zoologia da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, aceitando um cargo dos mais humildes, uma vez que era muito jovem e não tinha curso superior. Seu contato com a ciência iniciou-se aí. Com modestas funções a serem cumpridas, uma vez esgotado o horário de trabalho aproveitava para apreciar e examinar as coleções, bem como se beneficiava dos constantes encontros e conversas com muitos pesquisadores. Gozou de um convívio diário com expoentes da nossa zoologia, como Olivério Pinto, Lindolpho Guimarães, Paulo Vanzolini e Hélio Camargo, entre outros. Por essa época iniciou suas pesquisas, que versaram principalmente sobre anfíbios, tendo já publicado diversos trabalhos quando ainda ocupava uma posição bastante extravagante dentro daquela instituição para que pudesse ser reconhecido como um "pesquisador".

Casou-se em 8 de agosto de 1959, fixando residência definitiva na capital do Estado com a esposa e posteriormente os filhos.

Em 1967 e 1968, como bolsista da John Simon Guggenheim Foundation, examinou extensas coleções de anfíbios em diversas instituições da América do Norte, e também na Colômbia e no Equador. As dificuldades financeiras por que passou atrasaram sobremaneira a eclosão daquele cientista que nascera com um potencial de gigante. Apenas depois dos 40 anos de idade conseguiu fazer um curso universitário, e como biólogo recém-formado já era consagrado como um grande expoente na área de anfíbios anuros, com várias dezenas de trabalhos publicados nas principais revistas especializadas nacionais e internacionais, especialmente na Argentina e nos Estados Unidos.

Com um vasto curriculum já formado, iniciou o curso de pós-graduação em zoologia na Universidade de São Paulo, concluído em 1991 com sua magnífica tese de doutorado sobre a biologia do macuco, *Tinamus solitarius*.

Como funcionário da Secretaria de Agricultura do Estado desde 1947, quando o Museu de Zoologia passou para a Universidade de São Paulo, em 1969, Werner foi transferido para o Parque Zoológico, onde a partir de 1984 passou a exercer o cargo de chefe do Setor de Aves, no qual permaneceu até sua morte. Trabalhador incansável, mesmo aos sábados, domingos e feriados lá estava ele em seu local de trabalho, como um apaixonado pelo que fazia.

Werner tinha um interesse notável por toda a zoologia, e em especial pelos métodos de preparação e conservação, como dizia, na área museológica. Ouvia os relatos mais singelos dos novatos arregalando seus olhos azuis como um aprendiz apaixonado, rebatendo sempre com muitas críticas e sugestões, plenas de muita sabedoria e sinceridade. Gostava muito de escrever, fazendo relatórios de todas as suas excursões, bem como trocando uma grande quantidade de correspondências. Nestas, sempre relatava suas observações e dúvidas, cobrando sempre os pareceres de outros. Um eterno aprendiz, um notável mestre.

É lamentável que a morte nos tenha privado do convívio deste homem com tanta experiência e sabedoria, porém nos resta o orgulho de saber que ele deixou mais de 80 publicações sobre anfíbios, onde descreveu perto de meia centena de novas espécies, além de importantes detalhes da biologia desses vertebrados. Dedicando-se também ao estudo dos invertebrados, publicou cerca de 20 trabalhos sobre artrópodos, especialmente coleópteros, descrevendo várias espécies novas e esclarecendo a biologia de muitas outras.

Num de seus clássicos trabalhos fez a atualização do itinerário da viagem do Príncipe de Wied ao Brasil (1957), importante para o esclarecimento de muitas localidades-tipo dos vertebrados coletados por Wied.

Na área de ornitologia, brindou-nos com publicações notáveis, como as que versam sobre os hábitos do gavião *Geranospiza caerulescens* como predador de pererecas bromelícolas (1978b), sobre a nidificação do beija-flor *Stephanoxis lalandi* (1978a), de *Myiarchus ferox* (1978c) e dos curiungos *Hydropsalis climacocerca* e *Nyctiphrynus ocellatus* (1978d).

Entre 1976 e 1980, Werner fez cinco extensas viagens científicas à região do rio Peixoto de Azevedo, norte extremo do Estado de Mato Grosso, na companhia de seus apreciados amigos J. C. Reis de Magalhães e Emilio Dente. Os resultados preliminares do minucioso levantamento da avifauna que fizeram nessas viagens foram apresentados por Novaes e Lima (1991).

Entretanto, sua obra-prima com as aves foi sem dúvida o estudo da biologia do macuco, *Tinamus solitarius* (1991), onde demonstrou toda a sua habilidade de arguto observador e hábil escritor, relatando toda a intimidade da vida dessa espécie, bem como esclarecendo importantes aspectos da biologia dos tinamídeos em geral.

Werner C. A. Bokermann merece nossa admiração pelo exemplo deixado de homem sério e honesto que foi. Como cientista, nossa gratidão pelo notável avanço legado à nossa zoologia, e pelas valiosas orientações que muito ajudaram no aprimoramento de muitos de nós.

Muito obrigado Werner, muito obrigado.

BIBLIOGRAFIA SELECIONADA DE W. C. A. BOKERMANN

- 1957 Atualização do itinerário da viagem do Príncipe de Wied ao Brasil (1815-1817). *Arquivos de Zoologia*, São Paulo 10(3):209-251.
- 1978a Observações sobre a nidificação do beija-flor *Stephanoxis lalandi* (Vieillot, 1818) (Aves, Trochilidae). *Rev. Brasil. Biol.* 38(2):259-261.
- 1978b Observações sobre hábitos alimentares do gavião *Geranospiza caerulescens* (Vieillot, 1817) (Aves, Accipitridae). *Rev. Brasil. Biol.* 38(3):515-520.

- 1978c Observações sobre a nidificação de *Myiarchus ferox ferox* (Gmelin, 1789) (Aves, Tyrannidae). *Rev. Brasil. Biol.* 38(3):565-567.
- 1978d Observações sobre a nidificação de dois curiangos, *Hydropsalis climacocerca* (Tschudi, 1844) e *Nyctiphrynus ocellatus* (Tschudi, 1844) (Aves, Caprimulgidae). *Rev. Brasil. Biol.* 38(4):871-873.
- 1986 (com J. C. C. Guix) Reaparecimento do guará, *Eudocimus ruber* no litoral de São Paulo. In: Encontro Nacional de Anilhadores de Aves, 2, Rio de Janeiro, 1986. *Anais...* Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- 1991 Observações sobre a biologia do macuco *Tinamus solitarius* (Aves-Tinamidae). Tese (Doutorado). São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 231 p.

REFERÊNCIA

- Novaes, F. C. e M. F. C. Lima (1991) As aves do rio Peixoto de Azevedo, Mato Grosso, Brasil. *Rev. Brasil. Zool.* 7(3):351-381.

Herculano M. F. Alvarenga

Rua Colombia 99, 12030-520 Taubaté, SP, Brasil.

Um número significativo de trabalhos de Helmut Sick passou despercebido quando organizei a bibliografia que foi publicada ao final do necrológio em sua homenagem (Gonzaga 1991, *In memoriam: Helmut Sick. Ararajuba* 2: 107-115). Como minha intenção era, e continua sendo, fazer um registro o mais completo possível de sua obra, apresento aqui uma lista complementar de referências que ficaram de fora naquela ocasião. Agradeço a J. F. Pacheco por me chamar a atenção para alguns desses trabalhos. Da mesma forma, serei grato àqueles que me apontarem as lacunas que provavelmente ainda restam nessa relação, bem como na de nomes de plantas e animais dados em homenagem a H. Sick, pois suspeito que a apresentada em 1991 pode ser bastante incompleta. Pelo menos dois nomes devem ser acrescentados a essa lista: *Chrysometa sicki* H. Levi, 1986 (Araneae) e *Agnopterus sicki* Alvarenga, 1990 (Phocnicopteriformes). À bibliografia de H. Sick deve-se acrescentar também a edição em língua inglesa de seu livro, que foi publicada infelizmente apenas *post-mortem*, em 1993. Uma nova edição de *Ornitologia brasileira*, revista e atualizada, está em preparação.

- 1950 Dança das flautas; Floetentanz der Kamaiurá. *Inter-cambio* 8(7/9):67.
- 1957 (resenha de A. Kaestner, 1954-1956. Lehrbuch der Speziellen Zoologie. Jena: Gustav Fischer). *Ciência e Cultura* 9(2):90.
- (resenha de A. F. Schilder, 1952. Einführung in die Biotaxonomia (Formenkreislehre). Die Entstehung der Arten durch räumliche Sonderung. Jena: Gustav Fischer). *Ciência e Cultura* 9(2):90-91.
- 1958 Vergleichende Beobachtungen über die Balz brasilianischer Pipriden. In: Congressus Internationalis Ornithologicus, 12, Helsinki, 1958. *Abstracts...*:p.27.
- 1962 Atlas de distribuição de plantas (resenha de E. Stresemann e L. A. Portenko, 1960. Atlas der Verbreitung palaearktischer Voegel. Berlin: Akademie-Verlag). *Correio da Manhã* 25 de fevereiro (segundo caderno): 3.
- Manual de oologia (resenha de M. Schonwetter, 1960. Handbuch der Oologie. Leipzig: Akademie-Verlag). *Correio da Manhã* 11 de março (segundo caderno).
- 1965 (resenha de O. M. O. Pinto, 1964. Ornitologia Brasileiraense. São Paulo: Departamento de Zoologia). *J. Orn.* 106(3):361-362.
- 1966 Bico de ferro, an overlooked seed-eater (*Sporophila*) from Rio de Janeiro. In: Congressus Internationalis Ornithologicus, 14, Oxford, 1966. *Abstracts...* p. 102.

- (resenha de G. Tembrock, 1962. Grundlagen der Tierpsychologie. Berlin: Akademie-Verlag e G. Tembrock, 1964. Verhaltensforschung-eine Einführung in die Tier-Ethologie. Jena: Gustav Fischer Verlag). *Ciência e Cultura* 18(4):444.
- 1968 Las migraciones de aves. In: Conferencia Latinoamericana Regional sobre Conservacion de Recursos Naturales Renovables, San Carlos de Bariloche, 1968. p. C.8/2:1-3.
- 1979 (com D. M. Teixeira) Descoberta a pátria da arara *Anodorhynchus leari*. *Ciência e Cultura* 31(7), supl.: 695.
- (com D. M. Teixeira) Descubrimiento de la patria del ara (*Anodorhynchus* [sic] *leari* Bonaparte, 1856. In: Encontro Iberoamericano de Ornitologia y Mundial sobre Ecologia y Comportamiento de las Aves, 1, Buenos Aires, 1979. *Resúmenes...* p. 19.
- 1985 Aves marinhas (resenha de G. S. Tuck e H. Heinzel, 1978. A field guide to the seabirds of Britain and the world. London: Collins Publ.; e de P. Harrison, 1983. Seabirds, an identification guide. Boston: Houghton Mifflin Comp.). *Ciência e Cultura* 37(1):192-193.
- Aves de rapina (resenha de F. Weick, 1980. Birds of prey of the world. Hamburg, Berlin, New York: Paul Parey). *Ciência e Cultura* 37(2):356-357.
- 1987 (com M. A. de Andrade, G. T. Mattos e M. V. de Freitas) Anilhamento de *Streptoprocne biscutata* no Rio Grande do Norte. In: Encontro Nacional de Anilhadores de Aves, 3, São Leopoldo, 1987. *Resumos...* p. 21.
- 1988 (com L. A. do R. Bege e B. T. Pauli) Aves do município de Antônio Carlos. In: R. Reitz (org.) Alto Biquaçú: narrativa cultural tetarracial. Florianópolis: Lunardelli e Editora da Universidade Federal de Santa Catarina. Cap. 129, p. 426-431.
- (com M. A. de Andrade, G. T. Mattos e M. V. de Freitas) Anilhamento de *Streptoprocne biscutata* no Rio Grande do Norte. In: Encontro Nacional de Anilhadores de Aves, 3, São Leopoldo, 1987. *Anais...* p. 65-72.
- 1992 (com M. A. de Andrade) Andorinhas e andorinhões. *Ciência Hoje* 14(83):58-60.
- 1993 *Birds in Brazil: a natural history*. Princeton: Princeton University Press.

Luiz Pedreira Gonzaga

Dep. de Zoologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro