

Differential fruit consumption of two Melastomataceae by birds in Serra da Mantiqueira, southeastern Brazil

Cristina Oishi Gridi-Papp¹, Marcos Gridi-Papp¹ and Wesley Rodrigues Silva²

¹ Curso de Pós-graduação em Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 13083-970 Campinas, SP, Brasil.

² Laboratório de Interações Vertebrados-Plantas, Departamento de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas, 13083-970 Campinas, SP, Brasil.

Correspondence to Marcos Gridi-Papp, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Departamento de Zoologia – Instituto de Biociências, Av. 24 A, 1515, Caixa Postal 199, 13506-900 Rio Claro, São Paulo, Brasil. E-mail: mgpapp@rc.unesp.br

Recebido em 2 de março de 2004; aceito em 13 de maio de 2004.

RESUMO. Consumo diferencial de frutos de duas espécies de Melastomataceae por aves na Serra da Mantiqueira, sudeste do Brasil. O consumo por aves de frutos de duas espécies sintópicas de Melastomataceae foi observado em Monte Verde, Minas Gerais, Brasil. As guildas de frugívoros foram identificadas e caracterizadas pelos métodos de captura e consumo dos frutos. Foram obtidas também informações sobre abundância, fenologia das plantas e características dos frutos das duas espécies de Melastomataceae. As 13 espécies de aves observadas formaram dois grupos estatisticamente distintos de frugívoros com diferenças taxonômicas e comportamentais. Cinco entre sete espécies que se alimentaram dos frutos de *L. aff. sublanata* pertencem a subfamília Thraupinae e a maioria dos frutos foram mascados antes de serem engolidos. Quatro entre oito espécies de aves frugívoras que visitaram *M. cinerascens* pertencem à subfamília Turdinae e todos os frutos consumidos foram engolidos inteiros. Apenas duas espécies de ave visitaram ambas espécies de Melastomataceae. Este estudo mostra que os frutos de duas espécies de Melastomataceae semelhantes foram explorados diferencialmente pelas aves frugívoras de Monte Verde.

PALAVRAS-CHAVE: frugivoria, aves, comportamento alimentar, Melastomataceae.

ABSTRACT. In this study we report on the consumption of two syntopic Melastomataceae species by birds in a lower montane forest in Monte Verde, southeastern Brazil. The species of frugivores were identified and characterized by their methods of capture and consumption of fruits. We also provide information on abundance, phenology of plants and fruit characteristics of the two Melastomataceae species. The 13 observed species of birds formed two statistically distinct frugivorous groups with taxonomic and behavioral differences. Five of seven bird species that fed on *L. aff. sublanata* fruits belong to the subfamily Thraupinae and most fruits were mashed before swallowed. Four of the eight bird species that visited *M. cinerascens* belong to the subfamily Turdinae and all fruits were swallowed whole. Only two bird species were common visitors of both Melastomataceae species. Our findings show that fruits of the two Melastomataceae species with similar morphological characteristics were exploited differently by frugivorous birds.

KEY WORDS: frugivory, birds, feeding behavior, Melastomataceae.

Studies on the interactions between fruiting plants and frugivorous birds have helped to explain the population dynamics of plants and birds in a variety of habitats (Herrera 1998, Brown and Hopkins 2002, Kitamura *et al.* 2002, Manhães 2003, Melo *et al.* 2003). In the tropics, a substantial portion of birds feeds on fruits produced by shrubs and trees (Stiles 1985). By consuming fruits, frugivores obtain energy and nutrients while plants may benefit from having their seeds dispersed.

Among plant families that produce fleshy fruits, only a few provide the bulk of the fruits eaten by frugivorous birds (Fleming 1991). Melastomataceae is among the most important families of plants in the diets of Neotropical frugivorous birds (Hilty 1980, Snow 1981, Wheelwright *et al.* 1984, Rodrigues 1991, Stiles and Rosselli 1993, Galetti and Stotz 1996, Polin *et al.* 1999, Marcondes-Machado 2002, Manhães 2003).

The importance of Melastomataceae fruits to frugivorous birds might be related to the species richness, high density of

individuals and characteristics of the fruiting biology of the family. Melastomataceae is the seventh largest family among angiosperms, with most of the species occurring in the Neotropics. Especially in the understories of lowland and mid-elevation forests, Melastomataceae is among the predominant families (Gentry and Emmons 1987). Approximately half of the about 4500 described Melastomataceae species produce fleshy fruits that mainly contain water and carbohydrates (Renner 1993). In some habitats, Melastomataceae species may be considered an important resource during periods of fruit scarcity (Galetti and Stotz 1996, Polin *et al.* 1999).

Despite its importance, frugivory on Melastomataceae species as well as on other fleshy-fruited plants is still undescribed in many Neotropical habitats.

In 1995 the fruit consumption by birds of Melastomataceae species was investigated in a southeastern lower montane forest. In Monte Verde, Minas Gerais state, Brazil, two species seemed particularly interesting for an investigation of the relationship between fruiting plants and frugivores.

Miconia cinerascens (Miq.) and *Leandra* aff. *sublanata* (Cogn.) occur in the same area and have similar height, fruit display, fruit color, size and nutrients but differ in seed size and the fruiting strategies (Gridi-Papp 1997). *Miconia cinerascens* produces a large amount of fruits with large seeds, available for a short time while *Leandra* aff. *sublanata* produces a small amount of fruits with small seeds, throughout the year.

The aim of this study is to characterize the abundance and fruit production of these two plants, the assemblage of frugivorous birds visiting the plants and their feeding behavior.

MATERIAL AND METHODS

Study site. The fieldwork was carried out in the district of Monte Verde, municipality of Camanducaia, state of Minas Gerais, southeastern Brazil. It is located in the Serra da Mantiqueira, at elevations of 1600 m to 2000 m. The vegetation is characterized by a mosaic of pine forest and secondary lower montane forest (*sensu* Brasil 1983). In 1996, the average annual temperature was 14.7°C and the total rainfall was 1417 mm, measured at the nearest meteorological station at Fazenda Levantina, 17 km from the study site.

The plants. Two Melastomataceae species were studied, *Miconia cinerascens* and *Leandra* aff. *sublanata*, both with similar heights (3–6 m). For each species, plant abundance, production of ripe fruits over the year, fruit and seed dimensions and nutritional composition were estimated.

Plant abundance was estimated in May 1998, along an 800 m trail (Selado trail), from 1860 m to 1978 m of altitude, where 20 points at 40 m intervals were marked. From each point, a 30 m line, oriented towards NE 30° on the compass, was set out. Individual melastomes taller than 1.5 m (minimum height of individuals bearing fruits observed in the area) were counted within 1 m of each side of the 30-m lines, obtaining a total sampled area of 1200 m².

To estimate fruit production, 15 *L. aff. sublanata* and 15 *M. cinerascens* were randomly chosen among the individuals bearing fruits along the Selado trail. Once a month, during one year, all ripe fruits in each plant that were visible from the trail using binoculars were counted, and the total number of fruits on each individual was estimated. For each monitored plant, at least 50% of the crown was visible.

To characterize the fruits and fruit display of the two melastomes, five fruits from each of the 10 *L. aff. sublanata* and 10 *M. cinerascens* plants of the Selado trail were collected. The following characteristics of ripe fruits were recorded: color, maximum length (distance between base and top of the fruit), maximum width, number of seeds, fresh weight, and position of the fruits in the crown. Seed measures were: maximum length, width and fresh weight. Seed maximum length was defined for *M. cinerascens* as the maximum distance of the flat side of the seed. Seed width was the maximum distance perpendicular to the length of the seed. Seed fresh weight was obtained for *L. aff. sublanata* by averaging samples of 50 seeds, due to their small size. For *M. cinerascens*, seeds were weighed individually.

To determine the chemical composition of ripe fruits, additional samples of five fruits were collected from the plants used to characterize the fruits. Fruit samples were stored at: -5°C until they were analyzed. For *Leandra* fruits, skin, pulp and seeds together were analyzed, due to the difficulty in separating the tiny seeds from the pulp. For *M. cinerascens*, pulp and skin were analyzed separately. Protein concentration was estimated by quantifying the amount of nitrogen in the sample using the Kjeldahl method (Horwitz 1980). Lipid content was determined by the Bligh and Dyer method (1959). Water content was determined by subtracting dry weight from fresh weight of samples (Horwitz

1980), and carbohydrate concentration was inferred by subtraction of all other components (protein, lipid and ash contents). The analysis was restricted to one sample per Melastomataceae species.

The frugivores. From October 1995 to May 1997 the study site was visited twice a month to observe the visits of frugivores to melastomes with the aid of binoculars, from 6:00 to 9:00 and from 16:00 to 18:00. Using the “focal-sampling” method (Altmann 1974), 60 h of observation were accumulated on eight individuals of *L. aff. sublanata* and 44 h on 12 *M. cinerascens*. A “visit” is here defined as the period during which a bird remained in the focal tree feeding on fruits. For each visit the bird was identified and we recorded the number of fruits consumed, the bird feeding behavior (fruit captured from a perch or on the wing), and the fruit handling technique (fruit swallowed whole immediately after removal from the branch or mashed before being swallowed).

To compare the visitation patterns exhibited by frugivores, two groups were considered: the visitors of *M. cinerascens* and the visitors of *L. aff. sublanata*. Chi-square tests were used to compare the number of visits corrected by the number of hours of observation, and the number of fruits consumed by the two groups of visitors. Differences in the method of fruit capture and ingestion were also tested using contingency tables.

In addition to these analyses, three simulations in Matlab (Mathworks Inc.) were performed to evaluate if the visitation of the two Melastomataceae species was better explained by: (H₀) a simple pattern where each Melastomataceae species had a fixed proportion of the total number of visits independent of the bird species, (H₁) two distinct visitation patterns among the different bird species or (H₂) three visitation patterns: the ones tested in H₀ and H₁. The goal of this simulation was to find out if there was variation, among bird species, in the proportion at which they exploited each species of plant.

In the first simulation, the following assumption was made (H₀): the visitation rates were the same among bird species visiting the melastomes. The field data was used to calculate the average probability of a bird visiting *M. cinerascens*, which was the sum of *M. cinerascens* visits by all birds divided by the total number of visits for both Melastomataceae, calibrated for the number of hours of observation. Then 1000 repeats of a simulation were performed, where a random number was multiplied by the average probability of a bird visiting *M. cinerascens*, to assign each bird visit to either *M. cinerascens* or *L. aff. sublanata*.

For each bird species, as many visits as the total visits observed in the field were assigned. Then the visits obtained in each repeat of the simulation were compared with the visits observed in the field and recorded the number of visits that were assigned to the right plant. The sum of all correctly assigned visits for all bird species was obtained for each repeat as an index of fit.

The same procedures were used for the second simulation, except that the visitation patterns could be described as bird species visiting mostly *M. cinerascens* or *L. aff. sublanata*. Each bird species was assigned to either the *M. cinerascens* or the *L. aff. sublanata* group, whichever was the most visited in the real data. Within each frugivorous group the probability of visiting a species of plant was defined as the sum of visits to that plant divided by the sum of visits to both plant species. A third simulation was also performed using the two groups defined in the previous simulation plus one group where bird species could exhibit the intermediate visitation pattern described in the first simulation.

The indexes of fit of the simulations 1 vs. 2 and 2 vs. 3 were compared using t-tests with unequal variances to evaluate which model best explained the observed visitation patterns. All three simulations were also repeated using the numbers of fruits consumed instead of visits. Finally the whole analysis was repeated using theoretical values for visitation rates instead of values derived from our data. The values were 1, 0.5 and 0 representing extreme bias (1 and 0) for one of the plants or no bias (0.5).

To evaluate the acceptance of Melastomataceae fruits by birds and compare with data obtained in the field, melastome fruits were offered to birds of the same species observed in the field and to close relatives. Fruits of *L. aff. sublanata* were offered to one individual of the following species: *Tangara cayana*, *T. desmaresti*, *Tachyphonus surinamus* and *Turdus rufiventris*. Fruits of *M. cinerascens* were offered to one individual of the following species: *Tangara cayana*, *T. cyanocephala*, *T. cyanopygia* and *Turdus rufiventris*. The individual of *Tangara cayana* was the same for both *L. aff. sublanata* and *M. cinerascens* fruit tests.

The caged birds had been kept in captivity for more than one year. Five ripe fruits of one of the Melastomataceae species were offered to each bird before its regular morning meal (fruits and vitamins). Fruits were placed in the same containers where the birds were fed daily. Each trial lasted 15 min during which we recorded the number of fruits consumed and the ingestion behavior. Uneaten fruits were discarded after each trial.

The plants. From a total of 167 individuals, *M. cinerascens* was more abundant (70.1%) than *L. aff. sublanata*, which accounted for 29.9% of the individuals. *Miconia cinerascens* had a short fruiting period but a large fruit production whereas *Leandra aff. sublanata* showed a long fruiting period but had few ripe fruits available at any time (figure 1).

Ripe fruits in both species are purple, located on terminal branches and well exposed in the external part of the tree crown. Fruits of *L. aff. sublanata* are slightly wider, longer and heavier than *M. cinerascens* fruits, containing numerous tiny seeds, whereas *M. cinerascens* seeds are larger and occur in small numbers per fruit (table 1). Hairs are present on the skin of *L. aff. sublanata* fruits but not on *M. cinerascens* fruits.

Regarding chemical composition, *M. cinerascens* and *L. aff. sublanata* contain mostly water (81% and 85% respectively) and carbohydrates (18% and 13% wet weight), and low concentrations of nitrogen (1% wet weight) and lipids (1% and 3% dry weight).

The frugivores. During the study, eight bird species fed on *M. cinerascens* fruits in 69 visits, totaling 44 hours of observation from April to May 1996, during the fruiting peak of this species. Seven species fed on *L. aff. sublanata* fruits in 62 visits and 60 hours of observation (table 2) from October 1995 to May 1996. The only frugivore species that visited both plants were *Turdus albicollis* and *Elaenia mesoleuca*, although most of the visits were directed to *M. cinerascens*. In proportion to the number of hours of observation, *M. cinerascens* had more visits ($c\delta^2 = 5.76$, $p < 0.05$) and more fruits consumed ($c\delta^2 = 17.71$, $p < 0.001$) than *L. aff. sublanata*. The segregation into two distinct groups of birds was confirmed by the simulation analysis using parameters based on field observations (simulation 1 vs. 2, visitation $t = -275$,

Table 1. Size and weight of fruits and seeds of two Melastomataceae species of Monte Verde ($x \pm SD$).

Plant species	<i>M. cinerascens</i>	<i>L. aff. sublanata</i>	t	p
Fruits				
N	47	28		
Width (mm)	5.77 \pm 0.56	6.81 \pm 0.89	5.56	<0.001
Length (mm)	4.69 \pm 0.48	7.05 \pm 0.92	12.63	<0.001
Weight (mg)	124.00 \pm 28.41	188.48 \pm 72.89	4.48	<0.001
N seeds	5.13 \pm 1.36	160.21 \pm 46.26	17.74	<0.001
Seeds				
N	50	50		
Width (mm)	2.34 \pm 0.24	0.51 \pm 0.11	-52.60	<0.001
Length (mm)	1.47 \pm 0.45	1.14 \pm 0.11	-5.09	<0.001
Weight (mg)	3.78 \pm 1.18	0.10 \pm 0.01	-22.05	<0.001

$p < 0.001$; consumption $t = -402$, $p < 0.001$) and theoretical values (simulation 1 vs. 2; visitation $t = -292$, $p < 0.01$; consumption $t = -475$, $p < 0.001$). The simulations with three groups of frugivores did not explain significantly better the observed data than simulations with two groups in any of the conditions tested.

Visitors of *L. aff. sublanata* took more fruits from perches, defined as "picking" behavior by Moermond and Denslow (1985) than visitors of *M. cinerascens* ($c\delta^2 = 6.85$, $p < 0.01$). Only *E. mesoleuca* took fruits on the wing from both plant species (table 2). The visitors of *M. cinerascens* swallowed all the fruits whole, differing from most species visiting *L. aff. sublanata*, that mashed the fruits and swallowed the juicy pulp with the tiny seeds, discarding the skin (table 1) ($c\delta^2 = 192.24$, $p < 0.001$).

Captive birds did not reject nor have difficulties consuming the fruits of neither Melastomataceae species. The percentage of fruits eaten, all trials combined, was 95% for both Melastomataceae fruits. All captive birds mashed the fruits before swallowing them, sometimes discarding parts of the skin, pulp, and seeds, except for *Turdus rufiventris*, which swallowed the fruits whole. Most of the discarded parts of *L. aff. sublanata* fruits were skin and seeds. The much larger seeds of *M. cinerascens* were often dropped by the mashers.

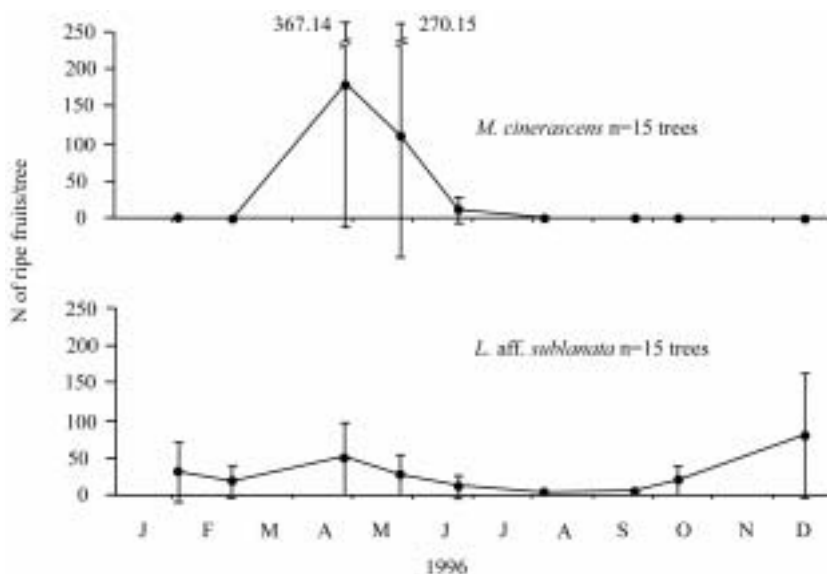


Figure 1: Monthly averages and standard deviation of ripe fruit production per tree of two Melastomataceae species in Monte Verde.

Table 2. Bird species recorded feeding on *M. cinerascens* and *L. aff. sublanata* fruits after 44 and 60 hours of observation, respectively.

<i>Miconia cinerascens</i>						
Family	Bird species	Visits	Fruit consumption	Fruits/visit ($x \pm SD$)	Feeding behavior	
					from a perch	on the wing
Tyrannidae	<i>Elaenia mesoleuca</i>	33	56	1.82 ± 1.13	26	30
Muscicapidae	<i>Platycichla flavipes</i>	6	24	4.00 ± 5.48	21	0
	<i>Turdus rufiventris</i>	9	50	5.78 ± 6.48	47	3
	<i>T. amaurochalinus</i>	1	15	15.00	15	3
	<i>T. albicollis</i>	11	23	2.27 ± 1.42	23	0
	<i>Ramphastos dicolorus</i>	3	9	3.00 ± 1.73	9	0
Emberizidae	<i>Saltator similis</i>	3	10	3.33 ± 0.58	10	0
	Not identified ¹	3	8	2.67 ± 0.58	8	0
Total		69	195		159	36
<i>Leandra aff. sublanata</i>						
Tyrannidae	<i>Elaenia mesoleuca</i>	5	6	1.20 ± 0.45	3	3
Muscicapidae	<i>Turdus albicollis</i>	2	4	2.00 ± 1.41	4	3
Emberizidae	<i>Stephanophorus diadematus</i>	32	54	1.81 ± 1.03	51	1
	<i>Pipraeidea melanonota</i>	5	9	1.80 ± 1.30	4	1
	<i>Tangara cyanoventris</i>	2	3	1.50 ± 0.71	3	0
	<i>T. desmaresti</i>	4	11	2.75 ± 0.96	11	0
	<i>Poospiza thoracica</i>	12	19	1.58 ± 1.00	18	0
Total		62	106		94	8

¹ The bird was identified as Emberizidae, although poor light conditions prevented the species identification.

* In all events, the bird flew away from the plant before ingesting the fruit.

DISCUSSION

During the observations of this study, *Miconia cinerascens* and *L. aff. sublanata* were visited at the study site by frugivorous birds that exploited them differently, comprising two groups that varied in species composition and feeding patterns. Five out of seven species that fed on *L. aff. sublanata* fruits belong to the subfamily Thraupinae, a group that commonly mashes the fruits (“mashers”) before swallowing them (Moermond and Denslow 1985). Four out of eight bird species that visited *M. cinerascens* belong to the subfamily Turdinae, which swallow fruits whole (“gulers”).

These taxonomic and behavioral differences in fruit consumption, however, probably do not prevent mashers from eating *M. cinerascens* fruits or gulers from eating *L. aff. sublanata* fruits in Monte Verde. Captive birds, mashers and gulers ingested both Melastomataceae fruits without any apparent difficulty. Therefore, although fruit and seed sizes were statistically different, these differences may not be ecologically limiting to the birds.

Nutritional composition of the two Melastomataceae fruits was also similar at a macronutrient level, although we did not investigate the nutritional value of the fruits to the different bird species. As suggested by Levey and Martínez Del Rio (2001), differences in digestive and metabolic processes among bird species can influence fruit preferences.

Many studies have also investigated the basis of fruit

choice among birds, suggesting an interaction between the morphological, physiological and behavioral features of the bird and features of the plant, such as abundance of fruiting trees, fruit display, fruit and seed characteristics, spatial and temporal variation of fruit abundance (Moermond and Denslow 1985, Levey 1987, Loiselle and Blake 1990, 1991, 1993, Fuentes 1994, Witmer 1998, Githiru *et al.* 2002, Kitamura *et al.* 2002, Stanley and Lill 2002, Manhães 2003). Variation in fruit preferences has been described among bird species and even among individuals of the same species (Wheelwright *et al.* 1984, Loiselle and Blake 1990, Rodrigues 1991, Jung 1992, Sallabanks and Courtney 1993, Willson 1996, Herrera 1998, Manhães 2003), reflecting the complexity of fruit-frugivore systems.

The Melastomataceae-birds relationship in Monte Verde offers a good opportunity to focus the poorly understood aspects of the fruit-frugivore interactions in tropical habitats, though only some of the possible factors influencing the fruit consumption by birds were explored in this study. From the plants' point of view, compared to *L. aff. sublanata*, *M. cinerascens* fruits are consumed by large birds that remove many fruits and swallow large but few seeds, moving them far away from the parent-tree. If the fruits of *M. cinerascens* were mashed by the frugivores that visited *L. aff. sublanata*, the seeds would most likely fall under the parent-tree as observed in captivity. *Leandra aff. sublanata* fruits, on the other hand, have more but smaller seeds per fruit, per-

haps at a cost of lower germination success and a higher chance of being swallowed by mashers. As defined by Schupp (1993), the effectiveness of seed dispersal should depend on such factors as the number of visits made by the disperser to the plant, the number of seeds dispersed per visit, the quality of the treatment given in the mouth and in the gut, and the quality of seed deposition. The visiting pattern of birds observed in Monte Verde might be reflected in the higher abundance of *M. cinerascens* compared to *L. aff. sublanata*.

Leandra aff. sublanata could benefit from guppers consuming its fruits. For the birds visiting *M. cinerascens*, however, the availability of ripe fruits and the short distances separating fruiting trees may be an important factor influencing fruit choice (Levey *et al.* 1984). *Miconia cinerascens* fruits were available at higher quantities per tree than *L. aff. sublanata* fruits. The few ripe fruits of *L. aff. sublanata* trees could require a higher amount of energy to be captured, reducing their energetic value and perhaps rendering them unrewarding for *M. cinerascens*' visitors. For mashers, however, there was no apparent cost preventing them from eating *M. cinerascens* fruits, unless the fact that large seeds can make mashing a more costly task, a problem apparently overcome by the caged birds offered with *M. cinerascens* fruits. Although the seeds of *M. cinerascens* represent roughly 3% of the bulk of the whole fruit and the seeds of *L. aff. sublanata* only 0.05 % (table 1), in nature, this sixty-fold difference might reduce the interest of Thraupinae species (mainly mashers) in feeding upon the fruits of *M. cinerascens*.

Temporal variation in diet (Herrera 1998) and in the community species composition (Loiselle and Blake 1990) could have also influenced the segregation of birds into two distinct frugivore assemblages. Since the frugivory in *L. aff. sublanata* was recorded during a more extensive period of time than that of *M. cinerascens*, bird migration could have been responsible for the differences in the visiting pattern. Birds like *Stephanophorus diadematus* and *Poospiza thoracica*, however, the main visitors of *L. aff. sublanata*, were present when most of the observations on *M. cinerascens* took place. In addition, the birds visiting *M. cinerascens* were present during the fruiting peak of *L. aff. sublanata*. This suggests that, although migration could influence the composition of birds visiting these plants in Monte Verde, it seems unlikely that this factor alone could completely explain the segregation into two groups of frugivores.

Understanding the interactions between frugivorous birds and Melastomataceae fruits in Monte Verde and its ecological consequences will probably require further studies on a larger scale, including information on the several aspects of morphology and behavior of birds, as well as on the morphology, phenology and chemical constitution of fruits. Differences in fruit selection by birds may be related to many factors acting in concert. Ultimately, the comparison of the bird seed dispersal systems of other local Melastomataceae species would prove useful for the conservation of the lower montane forest vegetation in its associated avifauna in the southeastern Brazil.

ACKNOWLEDGMENTS

We are grateful to Maria Olimpia and Mario Donalísio for logistic support in Monte Verde, to Renato Goldenberg for identifying the melastomes, and to Natasha Mehdiabadi and Richard Patrock for suggestions on this manuscript. C. O. Gridi-Papp was supported by a Master's Degree grant from CNPq. The Fundação MB provided additional financial support.

REFERENCES

- Altmann, J. (1974) Observational study of behavior: sampling methods. *Behavior* 49:227-267.
- Bligh, E. G. and W. J. Dyer (1959) A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.* 37:911-917.
- Brasil (1983) *Projeto Radam Brasil. Folhas SF 23/24 Rio de Janeiro/Vitória; Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e seu potencial da terra.* Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia.
- Brown, E. D. and M. J. G. Hopkins (2002) Tests of disperser specificity between frugivorous birds and rainforest fruits in New Guinea. *Emu* 102:137-146.
- Fleming, T. H. (1991) Fruit plant – frugivore mutualism: The evolutionary theater and the ecological play, p. 119-144. In: P. W. Price, T. M. Lewinsohn, G. W. Fernandes and W. W. Benson (eds.) *Plant-animal interactions: Evolutionary ecology in tropical and temperate regions.* New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Fuentes, M. (1994) Diets of fruit-eating birds: what are the causes of interspecific differences? *Oecologia* 97:134-142.
- Galetti, M. and D. Stotz (1996) *Miconia hypoleuca* (Melastomataceae) como espécie-chave para aves frugívoras no sudeste do Brasil. *Rev. Brasil. Biol.* 56:435-439.
- Gentry, A. H. and L. H. Emmons (1987) Geographical variation in fertility, phenology, and composition of the understory of neotropical forests. *Biotropica* 19:216-227.
- Githiru, M.; L. Lens, L. A. Bennur and C. P. K. O. Ogot (2002) Effects of site and fruit size on the composition of avian frugivore assemblages in a fragmented Afrotropical forest. *Oikos* 96:320-330.
- Gridi-papp, C. O. (1997) *Frugivoria por aves em quatro espécies de Melastomataceae na Serra da Mantiqueira, MG.* Master's Degree thesis. Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
- Herrera, C. M. (1998) Long-term dynamics of Mediterranean frugivorous birds and fleshy fruits: a 12-year study. *Ecol. Monogr.* 68: 511-538.
- Hilty, S. T. (1980) Flowering and fruiting periodicity in a premontane rain forest in Pacific Colombia. *Biotropica* 12:292-306.
- Horwitz, W. (1980) *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists.* Washington DC: The Association.
- Jung, R. (1992) Individual variation in fruit choice by American Robins (*Turdus migratorius*). *Auk* 109:98-111.
- Kitamura, S.; T. Yumoto, P. Poonswad, P. Chuailua, K. Plongmai, T. Maruhashi and N. Noma (2002) Interactions between fleshy fruits and frugivores in a tropical seasonal forest in Thailand. *Oecologia* 133:559-572.
- Levey, D. J. (1987) Seed size and fruit-handling techniques of avian frugivores. *Am. Nat.* 12:471-485.
- Levey, D. J.; T. C. Moermond and J. S. Denslow (1984) Fruit choice in neotropical birds: the effect of distance between fruits on preference patterns. *Ecology* 65:844-840.
- Levey, D. J. and C. M. Martinez Del Rio (2001) It takes guts (and more) to eat fruit: lessons from avian nutritional ecology. *Auk* 118: 819-831.
- Loiselle, B. A. and J. G. Blake (1990) Diets of understory fruit-eating birds in Costa Rica: seasonality and resource abundance. *Stud. Avian Biol.* 13:91-103.

- (1991) Temporal variation in birds and fruits along an elevational gradient in Costa Rica. *Ecology* 72:180-193.
- (1993) Spatial distribution of understory fruit-eating birds and fruiting plants in a neotropical lowland wet forest. *Vegetatio* 107/108:177-189.
- Manhães, M. A. (2003) Dieta de traupíneos (Passeriformes, Emberezidae) no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. *Iheringia Sér. Zool. Porto Alegre* 93:59-73.
- Marcondes-Machado, L. O. (2002) Comportamento alimentar de aves em *Miconia rubiginosa* (Melastomataceae) em fragmento de cerrado, São Paulo. *Iheringia Sér. Zool. Porto Alegre* 92:97-100.
- Melo, C.; E. C. Bento, and P. E. Oliveira, (2003) Frugivory and dispersal of *Faramea cyanea* (Rubiaceae) in cerrado woody plant formations. *Braz. J. Biol.* 63:75-82.
- Moermond, T. C. and J. S. Denslow (1985) Neotropical avian frugivores: patterns of behavior, morphology, and nutrition, with consequences for fruit selection. *Ornithol. Monogr.* 36:865-897.
- Polin, B.; S. J. Wright, G. Lefebvre and O. Calderón (1999) Interspecific synchrony and asynchrony in the fruiting phenologies of congeneric bird-dispersed plants in Panama. *J. Trop. Ecol.* 15:213-227.
- Renner, S. S. (1993) Phylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae. *Nord. J. Bot.* 13:519-540.
- Rodrigues, M. (1991) *Ecologia alimentar de traupídeos (Aves: Thraupinae) em uma área de mata atlântica do estado de São Paulo*. Master's Degree thesis. Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
- Sallabanks, R. and S. P. Courtney (1993) On fruit-frugivore relationships: variety is the spice of life. *Oikos* 68:567-570.
- Schupp, E. W. (1993) Quantity, quality and the effectiveness of seed dispersal by animals. *Vegetatio* 107/108:15-29.
- Snow, D. W. (1981) Tropical frugivorous birds and their food plants: a world survey. *Biotropica* 13:1-14.
- Stanley, M. C. and A. Lill (2002) Importance of seed ingestion to an avian frugivore: An experimental approach to fruit choice based on seed load. *Auk* 119:175-184.
- Stiles, F. G. (1985) On the role of birds in the dynamics of neotropical forests, p. 49-59. In: A. W. Diamond and T. E. Lovejoy (eds.) *Conservation of tropical forest birds: proceedings of a workshop and symposium held at the XVIII World Conference of the International Council for Bird Preservation, 7, 8 and 10 August 1982, Kings College, Cambridge, England*. Cambridge: International Council for Bird Preservation.
- Stiles, F. G. and L. Rosselli (1993) Consumption of fruits of the Melastomataceae by birds: how diffuse is coevolution? *Vegetatio* 107/108:57-73.
- Wheelwright, N. T.; W. A. Haber, K. G. Murray and C. Guindon (1984) Tropical fruit-eating birds and their food plants: a survey of a Costa Rican lower montane forest. *Biotropica*, 16:173-192.
- Willson, M. F. (1996) Fruit choices by captive American Robins. *Condor* 96:494-502.
- Witmer, M. C. (1998) Do seeds hinder digestive processing of fruit pulp? Implications for plant/frugivore mutualisms. *Auk* 115:319-326.

Diversidade alfa de aves em habitats secundários da Pré-Amazônia maranhense, Brasil

Alexandre de Almeida^{1,2,5}, Hilton Thadeu Zarate do Couto^{1,3} e Álvaro Fernando de Almeida^{1,4}

¹ Departamento de Ciências Florestais ESALQ – USP, Av. Pádua Dias, 11, 13400-970 Piracicaba, São Paulo, Brasil. E-mails: ² aalmeida@esalq.usp.br; ³ htzcouto@esalq.usp.br; ⁴ almeida@esalq.usp.br

⁵ Biométrica Avaliações Biológicas e Manejo Ambiental, rua Campos Salles, 1182, Centro, 13416-310 Piracicaba, São Paulo, Brasil. E-mail: biometricambiental@com.br

Recebido em 18 de março de 2003; aceito em 4 de fevereiro de 2004.

ABSTRACT. Alpha diversity of birds in secondary habitats of Pré-Amazônia maranhense, Brazil. During the last 20 years, tropical dry forest in far west of Maranhão state has undergone drastic processes of fragmentation. This study was conducted in representative habitats of the region: early eucalypt plantations (EP), short second-growth (SSG), tall second-growth (TSG) and tall selectively logged forest fragments (TF). Two census methods were employed: i) observation in irregular transects covering all habitats types; ii) capture, mark and recapture using mist-nets at “TSG” and “TF”. The objectives were: i) to estimate values of diversity; ii) to test the hypothesis that avian assemblages in each habitat differ in Shannon-Wiener’s indice (H'), richness (R) and evenness (J'). The observation method revealed that diversity in “TF” was greater than diversities in “SSG” and “EP”, and that diversity in “TSG” was higher than in “EP”. The H' was lower in “EP” than “SSG”. The richness was lower only in “EP”. The evenness of assemblages was homogeneous between “EP” and “SSG” and between “EP”, “TSG” and “TF”, but the values were highest in “TSG” and “TF”. H' , J' e R did not vary between seasons.

KEY WORDS: alfa diversity, richness, equitability, succession, fragmentation, birds, conservation, eucalypt forest, Maranhão, neotropical forest, seasonality, second growth, semideciduous forest.

RESUMO. As florestas semidescuidadas do extremo oeste do Maranhão, recentemente sofreram drástico processo de fragmentação. Este estudo foi conduzido nos habitats mais representativos em uma área da região: Eucaliptais (E), Capoeiras baixas (CB), Capoeiras altas (CA), Matas altas (MA), estas últimas fragmentadas e desbastadas seletivamente. Dois métodos de inventário foram utilizados: i) observações em trajetos irregulares em todos os ambientes; ii) captura, marcação e recaptura com redes-neblina em CA e MA. Os objetivos foram: i) aferir valores de diversidade às assembléias; ii) testar a hipótese de que as assembléias em cada ambiente diferem quanto aos parâmetros da estrutura de comunidades: diversidade de Shannon-Wiener (H'), equidade (J') e à variável riqueza (R). No método de observações, a diversidade H' das “MA” foi maior do que as diversidades H' das “CB” e dos “E”, tal como a diversidade das “CA” em relação à dos “E”. A diversidade H' foi menor nos “E” em relação à das “CB”. A riqueza foi menor apenas nos “E”. A equidade das assembléias foi homogênea entre “E” e “CB” e entre “E”, “CA” e “MA”, mas os valores foram maiores em “CA” e “MA”. H' , J' e R não variaram com a sazonalidade. **PALAVRAS-CHAVE:** diversidade alfa, riqueza, equidade, sucessão, fragmentação, aves, conservação, floresta de eucaliptos, Maranhão, floresta neotropical, sazonalidade, capoeiras, floresta semidescuidada.

A ação das serrarias e carvoarias, juntamente com os programas de colonização fizeram com que no oeste e centro do estado do Maranhão, as florestas primitivas fossem substituídas por formações florestais secundárias dominadas pela palmeira babaçu *Orbignya phalerata* (Oren, 1988; 1991). Como resultado, o oeste maranhense foi considerado área prioritária para a conservação da natureza, segundo a análise de prioridades, baseada na biogeografia e “status” de conservação de espécies de aves (Oren, 1992). A área onde se concentrou o estudo é um mosaico de ambientes degradados formado por fragmentos florestais de diversos tamanhos, formas, e que sofreram desbaste seletivo das espécies de árvores mais valorizadas economicamente. Os outros tipos de ambientes localmente predominantes estão em pior estado de conservação das características naturais primitivas que os fragmentos florestais. São capoeiras abandonadas em diferentes estágios de sucessão, sendo fitofisionomias resultantes de antigas pastagens ou culturas abandonadas, ou são talhões de eucaliptos jovens.

O objetivo da pesquisa, foi testar a hipótese de que as assembléias de aves encontradas nos tipos de ambientes estudados: Eucaliptal, Capoeira baixa, Capoeira alta e fragmentos de Mata alta que sofreram desbaste seletivo, diferem quanto a parâmetros de estrutura comunitária: diversidade de Shannon-Wiener (H'), equidade J' e à variável riqueza (R). Possivelmente, havendo semelhança aos estudos que demonstram aumento paulatino na riqueza e diversidade de espécies ao longo do gradiente de estágios de sucessão natural da vegetação, cujos valores maiores são encontrados nos estágios mais maduros (Johnston e Odum, 1956; Willson, 1974; Loiselle e Blake, 1994; May, 1982). Embora a condição clássica de estágios sucessionais, a rigor esteja representada apenas pelas capoeiras baixas e altas, o padrão de aumento da complexidade das assembléias é esperado, pois os talhões de eucaliptos e as matas altas representam condições ambientais extremas quanto à oferta de recursos e disponibilidade de habitat para as aves. Os primeiros, por serem reflorestamentos homogêneos, um tipo de vegetação cuja espécie domi-

nante é exótica, apresentando sub-bosque incipiente, sendo assim em princípio, pouco propício ao estabelecimento de populações de aves silvestres. As matas altas, porque apesar de estarem alteradas e fragmentadas, possuem os maiores valores de riqueza, diversidade, DAP (diâmetro da árvore à altura do peito) e altura de vegetação encontrados na região. As comunidades de aves dos estágios mais avançados, nem sempre, são reconhecidas como as mais complexas nos parâmetros de comunidade estudados. Por vezes, a complexidade pode declinar nos estágios intermediários, atingindo o ápice nos mais maduros (Shugart e James, 1973; Meslow, 1978) ou então, apresentar valores máximos em estágios intermediários (Adams, 1908; Odum, 1950; Novaes, 1969; Johns, 1991, Blake e Loiselle, 2001) e iniciais (Probst *et al.*, 1992), ou por fim, aumentar com a sucessão de forma gradativa (Johston e Odum, 1959; Kricher, 1972; Willson, 1974; May, 1982; Urban e Smith, 1989; Loiselle e Blake, 1994; Allegrini, 1997). Assim, havendo a necessidade que áreas sejam priorizadas quanto à conservação, e outras sejam transformadas em reflorestamentos homogêneos, é importante saber sobre estrutura das assembléias de aves, grupo bio-indicador amplamente reconhecido, sendo estas informações relevantes ao manejo das áreas, conservação das espécies e à ecologia teórica. Além disso, as pesquisas sobre fragmentação não têm progredido o suficiente no sentido de distinguir entre os tipos de fragmentação, os padrões de paisagem resultante, e as consequências para a diversidade biológica, a ponto de que isto possa ser diferenciado na literatura científica. Pesquisas devem ser direcionadas para distinguir entre os efeitos do corte seletivo, da fragmentação e dos efeitos de interação dos dois fenômenos (Harris e Silva-Lopez, 1992). Embora as investigações sobre aves e fragmentação florestal tenham se tornado comuns, e outras tratando do efeito do desbaste seletivo em florestas contínuas sobre aves estejam surgindo (Wong, 1985; Johns, 1988; Marsden, 1998; Johns, 1991; Aleixo, 1999), estudos como o de Jullien e Thiollay (1996), e o presente, em áreas fragmentadas e desbastadas seletivamente são escassos. As medidas de diversidade ecológica

constituem ferramentas importantes para avaliar impactos decorrentes das modificações provocadas pelo homem nos habitats, na estrutura e função das comunidades silvestres (Hair, 1987).

ÁREA DE ESTUDO E MÉTODOS

O estado do Maranhão ocupa posição de transição entre os domínios Amazônico a oeste, da Caatinga a leste e do Cerrado ao sul (Ab'Saber 1977). A área estudada é delimitada ao norte pela ferrovia Carajás, ao sul pelo rio Tocantins, a oeste pela fronteira estadual com o Pará e a leste pela rodovia Belém-Brasília. O relevo se caracteriza por pequenas colinas e chapadas. A altitude oscila de 100 m nas margens do Tocantins, a 400 m no topo das chapadas, a noroeste do município de Açailândia. De acordo com a classificação de Köppen, o clima corresponde ao tipo Am, caracterizado como quente com estação seca bem definida, sendo uma transição entre o clima úmido da Amazônia e o semi-árido do nordeste brasileiro. O regime térmico anual apresenta temperaturas elevadas, com média anual de 25,9° C, máxima média anual de 32,8° C e mínima média de 20,2° C. A precipitação média anual é de 1546,7 mm, com maior média mensal em março (294,1 mm) e menores médias mensais em julho e agosto (8,1 e 8,3 mm, respectivamente). Estes dados foram cedidos pela Celmar S/A; e obtidos junto à Estação Meteorológica de Imperatriz – MA. Devido ao caráter de transição entre a floresta tropical úmida, genericamente conhecida como Floresta Amazônica e os cerrados da região sul do estado, a região é bastante complexa do ponto de vista botânico. As matas originais, ao norte do município de Imperatriz são caracterizadas como florestas mesófilas de interflúvio, sendo matas de terra firme de padrão Amazônico com alta biomassa e diversidade específica (Eiten, 1994).

Atualmente, a cobertura vegetal é uma justaposição dos padrões originais com padrões secundários em diferentes estágios de intervenção antrópica. Os principais fatores que direcionaram a escolha dos tipos de ambientes estudados foram a abrangência ou predominância em termos de área ocupada e o acesso às localidades. As investigações começaram em 23/7/97 com análises de fotos aéreas na escala 1:10.000 e mapas nas escalas 1:25.000, 1:40.000 e 1:75.000. Segundo o critério de maior representatividade em unidade de área, foram eleitos os ambientes: i) Eucaliptal; ii) Capoeira baixa; iii) Capoeira alta; iv) fragmentos de Mata alta (**tabela 1**). Duas campanhas de levantamentos foram conduzidas para abranger eventuais efeitos sazonais na avifauna, sendo uma na estação seca (inverno) de julho de 1997 com 16 dias, outra na estação chuvosa (verão) de dezembro do mesmo ano com 12 dias. As

Tabela 1. Ambientes, repetições e localidades de levantamentos.

Ambiente	Fazenda	Coordenadas geográficas
Eucaliptal leste (EL)	Boa fé	5°09'09"S e 47°46'05"O
Eucaliptal oeste (EO)	Jurema II	5°11'05"S e 48°12'29"O
Capoeira baixa leste (CBL)	Boa fé	5°09'09"S e 47°46'05"O
Capoeira baixa oeste (CBO)	Primavera	°09'13"S e 48°16'38"O
Capoeira baixa ciliar (CBC)	Jurema II	5°09'13"S e 48°16'38"O
Capoeira alta leste (CAL)	Boa Esperança	4°59'05"S e 47°39'29"O
Capoeira alta leste (CAL)	Boa fé	5°09'09"S e 47°46'05"O
Capoeira alta oeste (CAO)	Primavera	5°09'09"S e 47°46'05"O
Capoeira alta ciliar (CAC)	Boa Esperança	4°59'05"S e 47°39'29"O
Mata alta leste (ML)	Boa Esperança	4°59'05"S e 47°39'29"O
Mata alta oeste (MO)	Primavera	5°09'13"S e 48°16'38"O
Mata alta ciliar (MC)	Primavera	5°09'13"S e 48°16'38"O

localidades pesquisadas se repetiram entre o inverno e o verão. A área disponível a ser estudada (80.000 ha) foi dividida em dois setores regionais (leste e oeste), para o estabelecimento das repetições espaciais e a distribuição do esforço de amostragem (tabela 1).

Eucaliptais

Foram estudados talhões de *Eucalyptus urophylla* e de híbridos *E. grandis* x *E. urophylla* com idade variando entre 3 e 5 anos. Estas árvores atingiam altura em torno de **10 m**. O sub-bosque de todos os talhões encontrava-se incipiente em altura e densidade, claramente em fase inicial de desenvolvimento, com baixa diversidade de plantas herbáceas e arbustivas. O solo estava coberto por uma camada densa, composta principalmente por folhas mortas de eucalipto. A área total coberta com plantios, disponível para o estudo era de 31.000 ha.

Capoeira baixa

Representava o estágio inicial de sucessão vegetal regenerando após corte raso da formação florística original, com fisionomia variando de pasto sujo a uma vegetação arbustiva baixa e densa, com altura entre 3 a 5 m, formada principalmente por herbáceas, lianas e lenhosas arbustivas. Ocorriam árvores esparsas de até 10 m, notavelmente embaúba (*Cecropia* sp) e a palmeira babaçu (*Orbignya phalerata*). O solo era recoberto por uma camada fina e descontínua de serrapilheira. Outras espécies características foram lacre (*Vismia guianensis*), cabelo-de-cotia (*Allophylus peruvianus*), mutamba-preta (*Rollinia exsua*), embaúba (*Cecropia obtusa*). A área recoberta com Capoeiras baixas, disponível para o estudo e atuando como fonte colonizadora de espécies de bordas e/ou áreas abertas, representava cerca de 12.400 ha.

Capoeira alta ou mata secundária por regeneração sobre corte raso

Correspondia a um estágio médio de regeneração, com idade por volta de 10 a 15 anos, segundo informações de moradores locais. Apresentava fisionomia florestal com dois ou três estratos verticais pouco discerníveis, resultado da densidade do sub-bosque e do subdossel. O dossel tinha altura aproximada de 10 a 15 m, com raras emergentes ultrapassando esta cota. Registrou-se a presença de lianas lenhosas, espécies arbustivas umbrófilas e poucas epífitas. O solo estava coberto por uma camada contínua de serrapilheira. Espécies comuns foram mamuí (*Jacaratia spinosa*), ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*), breu-vermelho (*Protium tenuifolium*), amesclão (*Tratinickia burselifolia*) e jatobá (*Hymenaea coubaril*). A capoeira alta ciliar caracterizava-se pela ocorrência do açaí (*Euterpe oleracea*) e do buriti (*Mauritia flexuosa*). A área total de Capoeiras altas, disponível para o estudo, somava cerca de 8.400 ha.

Mata alta

Eram fragmentos de floresta mesófila secundária por corte seletivo. A mata tinha altura entre 25 e 30 m, com poucas emergentes acima desta cota, estrutura vertical ricamente diversificada com espécies em várias alturas, lianas, epífitas, e aglomerados de folhas mortas. Espécies arbustivas e herbáceas umbrófilas, assim como uma camada contínua e densa de serrapilheira ocorriam em manchas sob o dossel descontínuo. As diversas clareiras resultantes da extração de espécies arbóreas contribuíram com o adensamento do sub-bosque ao redor, propiciando o desenvolvimento de espécies heliófilas. Algumas espécies arbóreas bem representadas, como araracanga (*Aspidosperma desmathum*), sucupira (*Bowdichia nitida*) copaíba (*Copaifera reticulada*), camurim (*Parkia paraensis*), maparajuba (*Manilkara amazônica*), bacaba (*Oecocarpus* sp) são indicadores do melhor estado de conservação deste ambiente em relação aos demais.

A Mata alta ciliar caracterizava-se pela ocorrência do açaí (*Euterpe oleracea*) e do buriti (*Mauritia flexuosa*). A Mata alta ciliar e a Mata alta oeste formavam um único fragmento com cerca de 90 ha, entretanto a primeira estendia-se mais além ao longo do rio. A Mata alta leste possuía cerca de 770 ha. Toda a área de Mata alta disponível para o estudo, e agindo como fonte de colonização de espécies de aves florestais equivalia a cerca de 11.600 ha.

Tabela 2. Esforço de observações em horas por ambiente.

Ambiente	Eucaliptal	Cap. baixa	Cap. alta	Mata alta
LI	14,6	19,6	11	20,7
LV	20,2	18,8	17,5	18,5
OI	9,5	10,5	15,2	16,1
OV	12,8	15,2	16,4	18,8
CI	–	16,5	29,8	15,6
CV	–	14	24	17,6

Legenda: L - leste, O - oeste, C - ambiente ciliar, I - inverno, V - verão

Observações quantitativas

Utilizou-se nas observações o método do trajeto irregular, no qual cada ave que pudesse ser identificada, visualmente ou pela voz, era registrada apenas durante o tempo em que o pesquisador caminhava vagorosamente (menos de 1 km/h) pelo ambiente de interesse. Registros sonoros foram realizados somente quando foi possível definir se o ambiente de origem era o pesquisado no momento e, portanto, todas as vocalizações à distância foram ignoradas. Atenção especial foi direcionada para não haver registro da mesma ave mais que uma vez. Foram reutilizadas em dias consecutivos as trilhas em capoeiras altas e matas, em virtude da relativa raridade destes ambientes e da dificuldade na abertura das trilhas. Os mesmos sete observadores trabalharam nas duas campanhas. As observações foram realizadas pela manhã das 5:30 h às 11:00 h e à tarde das 15:00 h às 18:00 h. Para a determinação das espécies foram utilizados guias de campo, binóculos, e gravadores portáteis que facilitaram o registro e a atração de alguns espécimes através de “play-back”. Auxiliaram na identificação as gravações contidas em Vielliard (1995a, b, c). A determinação das espécies em campo foi baseada confrontando as informações contidas nos seguintes guias: Meyer de Schauensee e Phelps (1979), Frisch (1981), Hilty e Brown (1986), Dunning (1987), Narosky e Yzurieta (1989). Entre as saídas de campo, a seguinte literatura auxiliou nas determinações: Sneathlage (1914), Pinto (1947, 1949a, b), Grantsau (1989), Ridgely e Tudor (1989a, b), Sick (1997). O esforço de amostragem (tabela 2), não foi balanceado entre os ambientes, entretanto não houve variação significativa (Kruskal-Wallis: $p = 0,37$; $H = 1,1$; $g.l. = 3$).

Captura, marcação e recaptura com redes-neblina

Utilizaram-se redes de cor preta, com 12 m de comprimento por 2,8 m de largura e malha de 2 cm entre nós adjacentes. Fixava-se cada uma entre duas varas de bambus presas ao solo por buracos aterrados. As redes foram dispostas em seqüência ao longo de trilhas retas, abertas nos ambientes de Capoeira alta e Mata alta. Em cada localidade estudada foram armadas 15 redes. No período entre o amanhecer e próximo ao meio-dia, revistava-se as redes a cada 40 min. As aves capturadas eram cuidadosamente retiradas, transportadas em sacos de pano, posteriormente pesadas e medidas quando necessário, para a identificação segu-

Tabela 3. Esforço de capturas (horas/redes) por ambiente.

Ambiente	Cap. alta	Mata alta
LI	–	246
LV	–	311
OI	338	264
OV	300	300
CI	312	324
CV	311	306

Legenda: L - leste, O - oeste, C - ambiente ciliar, I - inverno, V - verão

ra da espécie. A determinação das espécies foi baseada confrontando as informações contidas na mesma literatura utilizada no método de observações em trajetos. Em seguida, as aves eram marcadas com cortes nas rêmiges secundárias e às vezes primárias, seguindo um código de individualização (Bierregaard e Lovejoy, 1989; Oniki, 1991). Em caso de dúvidas quanto à identificação da espécie, a ave era pesada, medida e fotografada. Tomava-se, também, uma descrição detalhada de sua morfologia. Após todo o processo os indivíduos eram soltos no local da captura. As fotos e as informações coligidas foram posteriormente comparadas com as depositadas no Museu de Zoologia da USP. As estações de coleta em Mata alta e Mata alta ciliar da região oeste, apesar de estarem em uma mesma porção de mata, distavam aproximadamente 500 m entre si. Aves recapturadas foram excluídas das análises (Remsen e Good, 1996). Apenas os ambientes de Capoeira alta e Mata alta foram investigados com este método, porque eram as fitofisionomias mais complexas em estrutura, sendo aconselhada a associação de métodos para caracterizá-las melhor quanto à composição específica (Karr, 1981). O esforço de amostragem (tabela 3), não foi balanceado entre os ambientes, entretanto não houve variação significativa (Kruskal-Wallis: $p = 0,19$; $H = 1,98$; $g.l. = 1$).

Curvas de rarefação de espécies

As curvas de rarefação, representam um método que possibilita comparações efetivas entre amostras de tamanhos diferentes (Stiling, 1999), foram calculadas com o número de indivíduos, considerado como melhor medida do esforço de amostragem (Willot, 2001). Para a elaboração das curvas, bem como nas análises abaixo sobre a diversidade, um registro efetuado apenas no nível de gênero, foi considerado válido se não houvesse algum registro do mesmo gênero, determinado até nível de espécie no mesmo ambiente. A ordenação taxonômica adotada

segue Meyer de Schauensee (1966, 1970) adaptados por H. Sick e José F. Pacheco em Sick (1997).

Diversidade

A análise da biodiversidade de aves baseou-se em dois níveis de diversidade inventário (Whittaker, 1977; Magurran, 1989). A diversidade pontual é a de menor escala, sendo representada por uma amostra tomada em um determinado tipo de ambiente. A diversidade em escala alfa representa a “medida do hábitat ou tipo de ambiente” (Eucaliptal, Capoeira baixa, Capoeira alta e Mata alta), sendo obtida através dos valores médios estimados a partir das amostragens pontuais de cada ambiente. Os parâmetros de estimativa da diversidade alfa foram: o índice de Shannon-Wiener (H') com logaritmo de base dois (Krebs, 1989) e a equidade (J'), além da variável riqueza (R), ou número de espécies. O índice de diversidade de Shannon-Wiener, utilizado na análise da diversidade é expresso pela fórmula 1:

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i \tag{1}$$

Onde p_i é a proporção de indivíduos de uma espécie em relação ao número total de indivíduos da comunidade. O índice é composto pela riqueza de espécies e pela distribuição numérica, ou abundância, dos indivíduos dentre as espécies. Esta distribuição numérica, a equidade ou uniformidade pode ser interpretada pelo respectivo índice. Fórmula 2:

$$J' = H' / H_{max} \tag{2}$$

H_{max} representa a diversidade máxima para o número de espécies em questão, sendo igual ao logaritmo da riqueza de espécies.

Dados obtidos pelo método de observações em trajeto linear simples foram analisados separadamente dos de captura, marcação e recaptura. Duas ou três repetições de inventário por tipo de ambiente foi

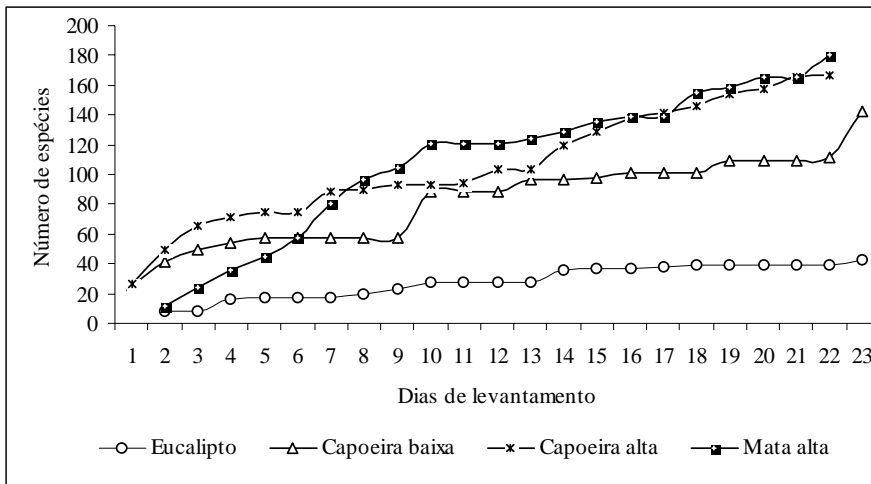


Figura 1. Número acumulado de espécies registradas por dias de observação.

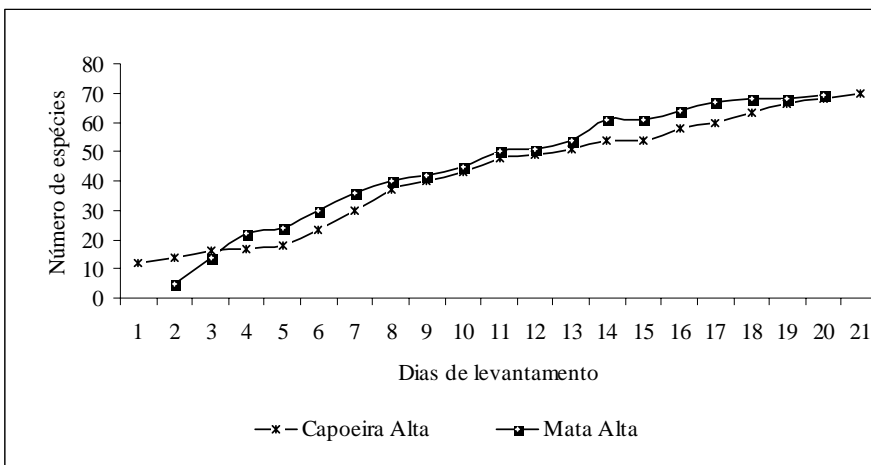


Figura 2. Número acumulado de espécies registradas por dias de captura.

convencionado como unidade para obtenção dos valores das médias estimadas da diversidade alfa, bem como para a comparação através da análise de variância (Sokal e Rohlf, 1995) testando as diferenças dos valores obtidos com os índices de H' entre as unidades de comparação (ambientes). As médias foram posteriormente comparadas pelo teste de Newman-Keuls. A riqueza e a equidade de espécies foram comparadas entre os tipos de ambientes e entre campanhas de levantamento através do teste de Kruskal-Wallis e do teste posto de Dunn. Verificaram-se os eventuais efeitos da sazonalidade através do Teste t não pareado.

RESULTADOS

A evolução dos inventários pode ser observada através das figuras 1 e 2, juntamente com os acréscimos nos números de espécies registradas por tipo de ambiente e por dias de observações. Nos últimos dias de atividades seguem respectivamente as relações numéricas de espécies inéditas registradas nas amostragens: Eucaliptal (0, 0, 0, 3); Capoeira baixa (3, 8, 4, 31); Capoeira alta (8, 4, 8, 1); Mata alta (4, 7, 9, 5). Para capturas: Capoeira alta (3, 3, 2, 2); Mata alta (3, 1, 0, 1). Pode-se interpretar no que concerne às figuras 1 e 2, além das respectivas relações numéricas de descobrimento: i) Não houve suficiência de amostragem para os ambientes de Capoeira alta e Mata alta, embora o número de espécies inéditas estivesse sendo baixo nos últimos dias de investigações, para ambos os métodos, observações e capturas; ii) O ambiente de Eucaliptal foi adequadamente investigado, pois

houve estabilização da curva, sendo que o registro de três espécies no último dia de atividades foi provavelmente em decorrência de maior número de pesquisadores trabalhando neste ambiente em esforço concentrado, com o objetivo de igualar melhor o tamanho das amostras no final das campanhas; iii) Na curva de descobrimento da Capoeira baixa, são notados dois degraus abruptos no número de espécies, entre os dias 9 e 10, 22 e 23 de inventário. Tais picos são resultados do acréscimo de espécies proveniente da repetição de Capoeira baixa nas margens do rio Tocantins, onde diversas espécies inéditas de habitats aquáticos e/ou palustres foram registradas. Caso estas amostras tivessem sido obtidas nos primeiros dias de atividades, ou então, tivessem sido distribuídas mais igualmente ao longo dos dias de investigações, como nos demais ambientes ciliares, esta curva do coletor indicaria mais claramente, a tendência de estabilização no descobrimento das espécies e suficiência de amostragem sugerida para o ambiente de Capoeira baixa.

As curvas de rarefação obtidas através de observações (figura 3) foram baseadas nos seguintes resultados: Eucaliptal (41 espécies, 430 indivíduos); Capoeira baixa (150 espécies, 3.430 indivíduos); Capoeira alta (166 espécies, 2.686 indivíduos), Mata alta (180 espécies, 2.253 indivíduos). As curvas de rarefação obtidas através de observações indicam: i) Suficiência de amostragem para o ambiente de Eucaliptal;

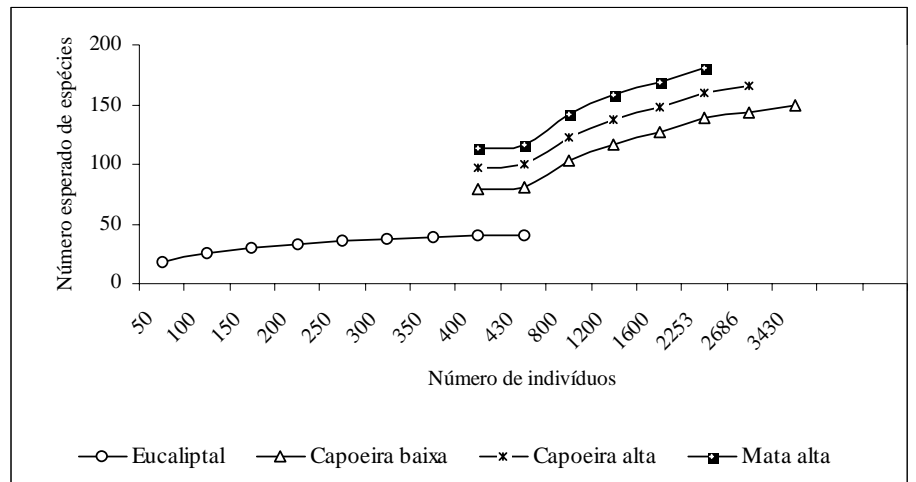


Figura 3 – Curvas de rarefação de espécies observadas.

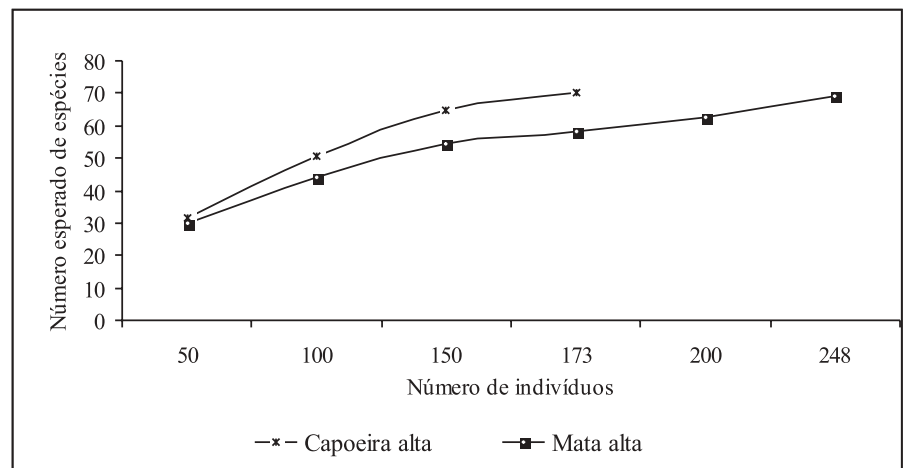


Figura 4 – Curvas de rarefação de espécies capturadas.

Tabela 4. Índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), de equidade (J') e valores de riqueza (R) para dados de observações.

Ambientes	Inverno			Verão		
	H'	J'	R	H'	J'	R
EL	2,98	0,853	24	3,56	0,889	16
EO	3,41	0,833	17	2,98	0,762	15
Média	3,19	0,84	20,5	3,27	0,83	15,5
Desvio-padrão	0,2	0,01	4,95	0,2	0,09	0,71
Coef. var. (%)	6,27	1,19	24,14	6,11	10,84	4,58
CBL	4,59	0,783	58	5,05	0,44	63
CBO	3,45	0,689	32	4,76	0,823	55
CBC	4,71	0,781	65	5,64	0,865	92
Média	4,65	0,75	52	5,15	0,71	70
Desvio-padrão	0,2	0,05	17,39	0,16	0,23	19,47
Coef. var. (%)	4,3	6,66	33,44	3,1	32,33	27,81
CAL	5,07	0,899	50	5,66	0,872	90
CAO	4,88	0,865	50	5,73	0,884	89
CAC	4,89	0,884	54	5,52	0,863	84
Média	4,94	0,88	67,33	5,63	0,87	87,67
Desvio-padrão	0,16	0,07	8,96	0,16	0,01	3,21
Coef. var. (%)	3,24	7,95	13,3	2,84	1,14	3,66
ML	5,32	0,912	57	5,77	0,891	89
MO	5,62	0,911	72	5,29	0,832	82
MC	4,94	0,798	73	5,54	0,849	92
Média	5,29	0,87	67,33	5,53	0,86	87,67
Desvio-padrão	0,16	0,07	8,96	0,16	0,03	5,13
Coef. var. (%)	3,02	8,04	13,30	2,89	3,48	5,85

Valores de H' calculados com logaritmo de base 2, unidade utilizada: bits/indivíduo. Legenda: Coef. var. - Coeficiente de variação, EL - Eucaliptal leste, EO - Eucaliptal oeste, CBL - Capoeira baixa leste, CBO - Capoeira baixa oeste, CBC - Capoeira baixa ciliar, CAL - Capoeira alta leste, CAO - Capoeira alta oeste, CAC - Capoeira alta ciliar, ML - Mata alta leste, MO - Mata alta oeste, MC - Mata alta ciliar.

ii) Maiores números de indivíduos deveriam ser registrados para os ambientes de Capoeira baixa, Capoeira alta e Mata alta, serem devidamente caracterizados quanto à riqueza e à abundância; iii) A diversidade se expressa nas curvas em ordem crescente, na seguinte seqüência: Eucaliptal, Capoeira baixa, Capoeira alta, Mata alta. Para capturas (figura 4): Capoeira alta (70 espécies, 173 indivíduos); Mata alta (69 espécies, 248 indivíduos). Estas curvas de rarefação indicam: i) Maiores números de horas/redes seriam necessários para caracterizar de forma satisfatória a diversidade da Capoeira alta e da Mata alta, embora a inclinação das curvas de descobrimento apresentem-se brandas; ii) Maior ou semelhante riqueza de espécies para o ambiente de Capoeira alta, em relação à Mata alta, pois com menos indivíduos capturados, um número similar de espécies foi registrado.

Os valores de diversidade pontual em cada repetição, resultantes do método de observações encontram-se na tabela 4. Os valores de médias ajustadas da diversidade de Shannon-Wiener (H') em nível alfa, considerando as amostragens juntas de inverno (seca) e verão (chuvas), obtidos através da ANOVA (tabela 5), foram para o Eucaliptal 3,23 bits/indivíduo com desvio-padrão (dp) igual a 0,14; para a Capoeira

baixa 4,7 bits/indivíduo (dp = 0,13); para a Capoeira alta 5,29 bits/indivíduo (dp = 0,11); para a Mata alta 5,41 bits/indivíduo (dp = 0,11). Os valores de médias ajustadas de H' , foram para o inverno 4,54 bits/indivíduo (dp = 0,09) e para o verão 4,87 bits/indivíduo (dp = 0,08). O modelo da análise de variância aplicada à diversidade de Shannon-Wiener entre ambientes, sugere heterogeneidade (tabela 5). A tabela 6 mostra o teste *a posteriori* de Newman-Keuls, que discrimina as diferenças de H' entre os ambientes, as quais podem ser interpretadas através figura 5, havendo: i) heterogeneidade do Eucaliptal em relação aos demais ambientes e da Capoeira baixa em relação à Capoeira baixa e à Mata alta; ii) homogeneidade entre Capoeira alta e Mata alta. Não houve variação significativa de H' entre amostragens das estações seca e chuvosa.

Tabela 5. Análise da variância da diversidade alfa para valores de índices de Shannon-Wiener (H') obtidos com observações. Casos: n = 21.

Fonte de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F	p
Entre ambientes	3	13,558	4,573	20,477	0,000
Resíduo	18	4,019	0,223	-	-

E CB CA MA

Figura 5 – Representação gráfica da variação da diversidade (H') das assembléias entre os ambientes. As letras representam médias de tratamentos. As médias de tratamentos unidas com barras são homogêneas e significativas a 5%. E - Eucaliptal, CB - Capoeira baixa, CA - Capoeira alta, MA - Mata alta.

CA MA E CB

Figura 6 – Representação gráfica da variação de equidade (J') das assembléias entre os ambientes. As letras representam médias de tratamentos. As médias de tratamentos unidas com barras são homogêneas e significativas a 5%. E - Eucaliptal, CB - Capoeira baixa, CA - Capoeira alta, MA - Mata alta.

Tabela 6. Teste “a posteriori” de Newman-Keuls para múltiplas comparações de médias aplicado à diversidade alfa para valores dos índices de Shannon-Wiener (H') obtidos com observações.

Ambientes	Q	p
E – CA	6,58	< 0,01
E – CB	9,59	< 0,01
E – MA	10,15	< 0,01
CB – CA	3,06	< 0,05
CB – MA	3,69	< 0,05
CA – MA	0,63	> 0,05

Legenda: E - Eucaliptal; CB - Capoeira baixa; CA - Capoeira alta; MA - Mata alta.

sa. Em relação à riqueza de espécies, não se detectou diferença significativa na variação entre as amostragens sazonais, mas entre os tipos de ambientes, houve diferença do Eucaliptal em relação aos demais ambientes nativos, os quais mostraram-se mais ricos em relação ao ambiente implantado, contudo, semelhantes entre si (KW: $p = 0,014$; $H = 10,26$; g.l. = 3; Dunn: $p = 0,05$). A equidade das assembléias foi homogênea quanto às amostragens sazonais, mas diferiu entre os ambientes (KW: $p = 0,03$, g.l. = 3; Dunn: $p = 0,001$) de acordo com a figura 6.

Os valores de diversidade alfa obtidos por capturas, encontram-se na tabela 7. O resultado da análise de variância não foi significativo, sugerindo homogeneidade na diversidade de Shannon-Wiener entre os ambientes para aves de sub-bosque. Da mesma forma, o Kruskal-Wallis não indicou diferença significativa entre a riqueza de espécies e equidade destas assembléias. Também, as variações entre amostragens de estações seca e chuvosa não foram significativas para H' , R e J' , segundo o Teste t não pareado.

DISCUSSÃO

Tendo em vista as curvas de descobrimento de espécies e de rarefação, houve suficiência de amostragem para o esforço realizado no ambiente de Eucaliptal. Também, nos dois tipos de curvas, observou-se assembléias de aves com maiores diversidades nos ambientes de Capoeira alta e Mata alta, resultados apoiados pelos modelos que testaram as variações de H' e J' nos ambientes. O modelo da análise de variância da diversidade de Shannon-Wiener (tabela 5), foi significativo evidenciando as heterogeneidades entre ambientes no que concerne às assembléias de aves. Os resultados sugerem que a diversidade (H') aumente na seguinte ordem: Eucaliptal, Capoeira baixa, atingindo o ápice na Capoeira alta e Mata alta. Assim, neste estudo, onde dois novos tipos de ambien-

Tabela 7. Índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), de equidade (J') e valores de riqueza para dados de capturas.

Ambientes	Inverno			Verão		
	H'	J'	R	H'	J'	R
CAL	3	0,719	18	4,11	0,968	19
CAO	4,53	0,965	26	4,44	0,968	24
Média	3,77	0,84	22	4,28	0,97	21,5
Desvio-padrão	1,80	0,17	5,66	0,23	0	3,54
Coef. var (%)	47,75	20,24	25,73	5,37	0,00	16,47
ML	4,52	0,94	28	4,66	0,932	32
MO	4,01	0,992	18	3,63	0,888	17
MC	4,25	0,94	23	3,1	0,866	12
Média	4,26	0,96	23	3,8	0,89	20,23
Desvio-padrão	0,26	0,03	5	0,79	0,04	10,41
Coef. var. (%)	6,10	3,13	21,74	20,79	4,49	51,46

Legenda: Coef. var. - Coeficiente de variação, EL - Eucaliptal leste, EO - Eucaliptal oeste, CBL - Capoeira baixa leste, CBO - Capoeira baixa oeste, CBC - Capoeira baixa ciliar, CAL - Capoeira alta leste, CAO - Capoeira alta oeste, CAC - Capoeira alta ciliar, ML - Mata alta leste, MO - Mata alta oeste, MC - Mata alta ciliar.

tes (Eucaliptal e fragmentos desbastados de Mata alta) foram avaliados no contexto da sucessão ecológica, a variabilidade comportou-se de maneira semelhante aos trabalhos que mostram aumento paulatino da diversidade ao longo dos estágios de sucessão, com maiores valores encontrados nas fases mais maduras (Johston e Odum, 1959; Kricher, 1972; Willson, 1974; May, 1982; Urban e Smith, 1989; Loiselle e Blake, 1994; Allegrini, 1997), não havendo declínio de diversidade nos estágios intermediários. A riqueza de espécies não variou com a sazonalidade, mas diferiu do ambiente de Eucaliptal em relação aos demais. Para explicar a maior diversidade (R e H') nos ambientes florestais, onde elementos com hábitos de vida mais especializados, representando maior número de formas e guildas conseguem se estabelecer (May, 1982), o aumento na complexidade vertical da vegetação, resultando em maior variabilidade de nichos, pode ser uma hipótese plausível apoiada por diversos estudos (Odum, 1950; Meslow, 1978; MacArthur e MacArthur, 1961; Tramer, 1969; Willson, 1974; Allegrini, 1997). A equidade não variou em função da sazonalidade, mas foi significativamente maior nos habitats florestais, estando as assembleias do Eucaliptal em um nível intermediário de uniformidade entre os habitats florestais e o estágio inicial de sucessão, representado pela Capoeira baixa. A baixa equidade é uma característica de estágios iniciais de sucessão reconhecida na literatura (Kricher, 1972; Urban e Smith, 1989), podendo ser uma resposta à territorialidade (e/ou distribuição) das aves, melhor definida nos ambientes florestais (Tramer, 1969; Kricher *op. cit.*; Kricher e Davis, 1998), bem como ser decorrência de perturbações ambientais (Tramer, *op. cit.*). Ponderando quanto aos componentes do índice de Shannon-Wiener, uma vez que a diversidade e a equidade foram dissimilares entre a Capoeira baixa e a Mata alta, ao contrário da riqueza. A justificativa para esta dissimilaridade recai sobre o número de indivíduos e à ocorrência de espécies raras, pois o índice de Shannon-Wiener é sensível a estes tipos flutuações numéricas (Magurran, 1989). Faz-se importante notar, apesar de haver maior facilidade em se detectar aves em áreas abertas, como nas Capoeiras baixas, a diversidade H' dos ambientes de Capoeira alta e Mata alta foram maiores, mostrando que, embora a abundância de indivíduos possa ser fortemente enviesada pela estrutura do habitat (Bibby *et al.*, 1993), seguramente o índice de Shannon-Wiener é um parâmetro estimativo da diversidade menos susceptível a este tipo de viés. As variações de H' e J' , sugerem a existência de um gradiente ambiental, do Eucaliptal e Capoeira baixa em direção à Capoeira alta e Mata alta. O Eucaliptal possui baixa riqueza, mas a uniformidade é similar à dos habitats florestais. Desta maneira, tratando-se de H' , os ambientes florestais seriam os ambientes mais ricos, a Capoeira baixa seria o ambiente intermediário, sendo o H' da Capoeira baixa maior apenas em relação ao Eucaliptal. Quanto ao J' , observa-se algo semelhante, onde os maiores valores são encontrados nos habitats florestais (CA, MA), e o menor valor na Capoeira baixa. O Eucaliptal seria o ambiente intermediário entre o estágio mais inicial de sucessão e os habitats florestais quanto ao J' . Entretanto, o método aqui empregado está sujeito a grande in-

terferência da aleatoriedade no registro das espécies. Assim, aplicando-se um método de amostragem, cujos resultados fossem de caráter mais localizado (estimativas em função unidades de área, por exemplo), e a disposição dos habitats na paisagem não estivesse tão disjunta, o esperado seria uma maior distinção das aves dentre os ambientes e por isso, melhor definição deste proposto gradiente. Para o método de captura, marcação e recaptura, não houve diferença estatística significativa entre as amostragens de inverno e verão e entre a Capoeira alta e a Mata Alta. Estes resultados sugerem que as assembleias de aves do sub-bosque sejam mais estáveis quanto aos efeitos da sazonalidade, ao contrário do encontrado por Malizia (2001). Novaes (1970), Silva e Constantino (1988) utilizaram menos horas/redes em cada ambiente que neste estudo, sendo que estas pesquisas promoveram valores de H' próximos aos obtidos por Lovejoy (1974) cuja amostragem foi intensiva. Isto significa que, provavelmente, a amostragem do Maranhão não tenha sido reduzida a ponto de representar de forma inadequada a diversidade, apesar da tênue inclinação nas curvas de rarefação (figura 4). Considerando uma diferença de amostragem de 27,9%, realizada a mais nas Matas altas, as Capoeiras altas poderiam ser pouco mais diversas quanto ao H' do que as Matas altas fragmentadas e desbastadas, e esta diferença recairia sobre o número de indivíduos capturados. Maior número de espécies e indivíduos foram encontrados por Novaes (1969) em Capoeira alta comparada com Mata alta, este resultado foi relacionado com o ciclo de frutificação mais intenso e constante do primeiro ambiente. Também nas clareiras, (abundantes nos fragmentos de mata do Maranhão ocasionadas pela retirada de árvores), as plantas podem produzir mais frutos em maior período de tempo, havendo maior número de espécies de aves associadas, em relação à floresta intacta (Levey, 1988). Então, esta grande produtividade primária é esperada em ambos ambientes estudados com o método de captura marcação e recaptura. Silva e Constantino (1988) propuseram que o resultado obtido por Novaes (1969) tenha sido decorrência do método usado, sendo as assembleias em capoeira melhor amostradas porque na mata haveria maior segregação vertical das aves no espaço. Contudo, Blake e Loiselle (2001) apoiando-se em resultados obtidos com dois métodos, observações e capturas, documentaram maior diversidade em capoeira baixa com idade de 4 anos, em desenvolvimento ao longo de mais 10 anos. Nos dois métodos, a diversidade obtida através de curvas de rarefação foi maior neste ambiente em relação à mata e capoeira mais antiga, sugerindo que Novaes (1969) estava correto quanto a grande produtividade primária das capoeiras proporcionar maior diversidade de aves.

AGRADECIMENTOS

A Benedito D. do Amaral, Denize A. Machado, João R. de Freitas, Fábio Röhe, Márcio P. Carvalho, André L. Ravetta, Fábio R. Dário, Murilo G. Mello, Cássio G. Cezare, Ionara A. Fernandes, Sílvia H. de Oliveira, Maurício de A. Voivodic, Miguel P. Júnior, João L.F. Batista, Jefferson L. Polizel, Irgard R. de Almeida, Leandro M. Gomiero, Francisco M. de S. Braga.

REFERÊNCIAS

- Ab'Sáber, A. N. (1977) Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. *Geomorfologia* 52:1-22.
- Adams, C. C. (1908) The ecological succession of birds. *Auk*, 25: 109-135.
- Aleixo, A. (1999) Effects of a selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic Forest. *The Condor* 101:537-548.
- Allegrini, M. F. (1997) *Avifauna como possível indicador ecológico para os estádios de regeneração da Mata Atlântica*. Dissertação de mestrado. São Paulo: Universidade de São Paulo.
- Bibby, C. J.; N. D. Burges e D. A. Hill (1993) *Bird census techniques*. 3 ed. San Diego, Academic Press Inc. 257p.
- Bierregaard, R. O. Jr. e T. E. Lovejoy (1989) Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. *Acta Amazonica* 19:215-241.
- Blake, J. G. e B. A. Loiselle (2001) Bird assemblages in second-growth and old-growth forests, Costa Rica: perspectives from mist nets and point counts. *The Auk* 118:304-326.
- Dunning, J. S. (1987) *South American Birds, a photographic guide to identification* Newtown Square – Pennsylvania, Harrowood Books. 351p.
- Eiten, G. (1994) *Duas travessias na vegetação do Maranhão*. Brasília, UNB, 76p.
- Frisch, J. D. (1981) *Aves brasileiras*. São Paulo. Dalgas - Ecoltec, 353 p.
- Grantsau, R. (1989) *Os beija-flores do Brasil*. 2 ed. Rio de Janeiro, Expressão e Cultura. 233 p.
- Hair, J. D. (1987) Medidas de diversidad ecológica. In: *Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre*. S. D. Schemnitz (ed.). The Wildlife Society, p 283-290.
- Harris, L. D. e G. Silva-Lopez (1992) Forest Fragmentation and the Conservation of Biological Diversity. In: *Conservation Biology: the theory and practice of nature conservation, preservation and management*. Fiedler, P. L. e Jain, S. K. (ed.), Chapman e Hall, 199-237, 507p.
- Hilty, S. L. e W. L. Brown (1986) *A guide to the birds of Colombia*. Princeton: Princeton University Press.
- Johns, A. D. (1988) Effects of “selective” timber extraction on rain forest structure and composition and some consequences for frugivores and folivores. *Biotropica* 20:31-37.
- (1991) Responses of Amazonian rain forest birds to habitat modification. *Journal of Tropical Ecology* 7:417-437.
- Johnston, D. W. e E. P. Odum (1956) Breeding bird populations in relation to plant succession on the Piedmont of Georgia. *Ecology* 37:50-62.
- Jullien, M. e J. M. Thiollay (1996) Effects of rain forest disturbance and fragmentation: comparative changes of the raptor community along natural and human-made gradients in French Guiana. *Journal of Biogeography*, 23:7-25.
- Karr, J. R. (1981) Surveying birds in the tropics. *Studies in Avian Biology* 6:62-67.
- Krebs, C. J. (1989) *Ecological Methodology*. Harper e Row, New York, 654p.
- Kricher, J. C. (1972) Bird species diversity: the effect of species richness and equitability on the diversity index. *Ecology* 53:278-282.
- Kricher, J. C. e W. E. Davis (1998) Species richness and site fidelity among resident neotropical birds. *Southwestern Naturalist* 43: 228-233.
- Levey, D. J. (1988) Tropical wet forest treefall gap and distributions of understory birds and plants. *Ecology* 64:1076-1089.
- Loisele, B. e J. G. Blake (1994) Annual variation in birds and plants of a second-growth woodland. *Condor* 96:368-380.
- Lovejoy, T. E. (1974) Bird diversity and abundance in Amazon forest communities. *The Living Bird*, 13:127-191.
- MacArthur, R. H. e J. W. MacArthur (1961) On bird species diversity. *Ecology* 42:594-598.
- Magurran, A. E. (1989) *Diversidad Ecológica y su Medición*. Vedra, Barcelona, 200p.
- Malizia, L. R. (2001) Seasonal fluctuations of birds, fruits, and flowers in a subtropical forest of Argentina. *Condor* 103:45-61.
- Marsden, S. J. (1998) Changes in bird abundance following selective logging on Seram, Indonesia. *Conservation Biology* 12:605-611.
- May, P. G. (1982) Secondary succession and breeding bird community structure: patterns of resource utilization. *Oecologia* 55:208-216.
- Meslow, E. C. (1978) The relationship of birds to habitat structure – plant communities and successional stages. Proceeding of the workshop on nongame bird habitat management in the coniferous forests of the western United States. *USDA – FSG Technical Report*, PNW – 64: 12-18.
- Meyer de Schauensee, R. (1966) *The Species of Birds of South America and Their Distribution*. Narbeth: Livingston.
- (1970) *A Guide to the Birds of South America*. Narbeth: Livingston.
- Meyer de Schauensee, R. e W. H. Phelps Jr. (1979) *A Guide to the Birds of Venezuela*. Princeton, Princeton University Press. 425p.
- Narosky, T. e D. Yzurieta (1989) *Birds of Argentina and Uruguay; a field guide*. Buenos Aires, Asociacion Ornitológica del Plata, Vasquez Mazzini ed., 337p.
- Novaes, F. C. (1969) Análise ecológica de uma avifauna da região do rio Acará, Estado do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* 69:1-51.
- (1970) Distribuição ecológica e abundância das aves em um trecho da mata do baixo rio Guamá (Estado do Pará). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* 73:1-54.
- Odum, E. P. (1950) Bird populations of the highlands (North Carolina) plateau in relation to plant succession and avian invasion. *Ecology* 31:587-605.
- Oniki, Y. (1991) Marcação e estudo de aves pelo corte de penas. *Revista Ornitológica Mineira* 39:14-15.
- Oren, D. C. (1988) Uma reserva biológica para o Maranhão. *Ciência Hoje* 8:36-45.
- (1992) Conservação da natureza na Amazônia brasileira: uma orientação sobre prioridades baseada em aves. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, série Zoologia 8 (1):259-268.
- Oren, D. C. e H. G. Albuquerque (1991) Priority Areas for New Avian Collections in Brasil Amazonia. *Goeldiana Zoologia* 6:1-11.
- Pinto, O. (1947) Contribuição à ornitologia do baixo Amazonas, estudo crítico de uma coleção de aves do Pará. *Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo*. 5:311-482.
- (1949a) Esboço monográfico dos Columbidae brasileiros. *Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo*. 7:241-324.
- (1949b) Conceito atual e nomenclatura revista das aves alistadas no “catálogo” de E. Snethlage. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* 10:1-409.
- Probst, J. R.; D. S. Rakstad e D. J. Rugg (1992) Breeding bird communities in regenerating and mature broadleaf forests in the USA Lake States. *Forest Ecology and Management* 49: 43-60.
- Remsen, J. V. e D. A. Good (1996) Misuse of data from mist-net captures to assess relative abundance in bird populations. *Auk* 113: 238-398.
- Ridgely, R. S. e G. Tudor (1989a) *The birds of South America, v.1, The Oscine Passerines*. Austin University of Texas press, 516p.
- (1989b) *The birds of South America, v.2, The Suboscine Passerines*. Austin University of Texas press, 814p.
- Shugart, H. J. e D. James (1973) Ecological succession of breeding bird populations in northwestern Arkansas. *Auk* 90:62-77.
- Sick, H. *Ornitologia Brasileira*. (1997) Ed. revisada e ampliada por José Fernando Pacheco, Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 862p.
- Silva, J. M. C. e R. Constantino (1988) Aves de um trecho de mata no baixo rio Guamá, uma reanálise: riqueza, raridade, diversidade, si-

- milaridade e preferências ecológicas. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Zoológica* 4:201-210.
- Snethlage, E. (1914) *Catálogo das aves Amazônicas*. Boletim do Museu Goeldi, 8:1-50.
- Sokal, R. R. e F. J. Rohlf (1995) *Biometry. The principals and practice of statistics in biological research*, terceira edição, W. H. Freeman, New York, 887p.
- Stiling, P. D. (1999) *Ecology: theories and applications*, terceira edição, Prentice Hall, 638p.
- Tramer, E. J. (1969) Bird species diversity: components of Shannon's formula. *Ecology* 50:927-929.
- Urban, D. L. e T. M. Smith (1989) Microhabitat pattern and the structure of forest bird communities. *American Naturalist* 133:811-829.
- Vielliard, J. M. E. (1995a) *Aves do Parque Nacional Serra da Capivara*. UNICAMP, FINEP, FUMDHAM, compact disc.
- (1995b) *Cantos de Aves do Brasil*. UNICAMP, Academia Brasileira de Ciências, SBO, Atualidades Ornitológicas, CNPQ, IBAMA, IPEVS, compact disc.
- (1995c) *Guia Sonoro de Aves do Brasil, CD 1*. UNICAMP, Academia Brasileira de Ciências, SBO, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Atualidades Ornitológicas, CNPQ, IBAMA, IPEVS, compact disc, 1995c.
- Whittaker, R. H. (1977) Evolution of species diversity in land communities. Em: *Evolutionary Biology*. M. K. Hecht, W. C. Steere e B. Wallace, vol.10:1-67, Plenum, New York.
- Willet, S. J. (2001) Species accumulation curves and the measure of sampling effort. *Journal of Applied Ecology* 38:484-486.
- Willson, M. F. (1974) Avian community organization and habitat structure. *Ecology* 55:1017-1029.
- Wong, M. (1985) Understory birds as indicators of regeneration in a patch of selectively logged west Malaysian Rainforest. *ICBP Technical Publication* 4:249-263.

Aspectos da nidificação de *Cacicus haemorrhous* (Passeriformes, Icterinae) no sudeste do Brasil

Charles Duca^{1,2} e Miguel Ângelo Marini^{1,3}

¹ Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre – ICB, Universidade Federal de Minas Gerais, Caixa Postal 486, 30.161-970 Belo Horizonte, MG, Brasil.

² Endereço atual: Pós-graduação em Ecologia – IB, Universidade de Brasília, 70.910-900 Brasília, DF, Brasil. E-mail: chduca@unb.br

³ Departamento de Zoologia – IB, Universidade de Brasília, 70.910-900 Brasília, DF, Brasil. E-mail: marini@unb.br

Recebido em 2 de abril de 2004; aceito em 13 de maio de 2004.

ABSTRACT. Nesting aspects of *Cacicus haemorrhous* (Passeriformes, Icterinae) in southeast of Brazil. Understanding of the species natural history attributes is essential for the right definition of strategies of conservation, management and to test the hypothesis about the development of these characteristics. The Red-rumped Cacique (*Cacicus haemorrhous*) is a Passeriformes (Icterinae) that breeds in colonies being common in secondary forest and woodland, including deciduous forest and gallery woodland. The purpose of this study was to describe several aspects of the reproduction of this species in the Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brazil. Seven colonies were monitored during the breeding season of 2001. The colonies activities mean time was $12,1 \pm 3,4$ weeks ($n = 7$). The building mean time was $17,8 \pm 7,2$ days ($n = 148$). The incubation mean time ($n = 121$) and fledgling ($n = 93$) were $18,3 \pm 0,6$ and $23,4 \pm 3,6$ days, respectively. The main predators observed were *Pteroglossus aracari*, *Buteogallus urubitinga* and *Cebus apella* as nest predators and *Falco femoralis* as adult individual predator.

KEY WORDS: Atlantic Forest, birds, *Cacicus haemorrhous*, Icterinae, reproductive biology.

RESUMO. O entendimento de atributos da história de vida das espécies é essencial para a definição segura de estratégias para a conservação e manejo e para testar hipóteses acerca da evolução destas características. O Guaxe (*Cacicus haemorrhous*) é uma espécie de Passeriformes (Icterinae) que se reproduz em colônias e habita floresta úmida, floresta secundária incluindo floresta decídua e mata de galeria. O objetivo deste trabalho foi descrever aspectos da reprodução dessa espécie no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. Sete colônias foram monitoradas durante a estação reprodutiva de 2001. O tempo médio de atividades das colônias foi de $12,1 \pm 3,4$ semanas ($n = 7$). O tempo médio de construção dos ninhos foi de $17,8 \pm 7,2$ dias ($n = 148$). O tempo médio de incubação ($n = 121$) e de alimentação do filhote no ninho ($n = 93$) foram de $18,3 \pm 0,6$ dias e $23,4 \pm 3,6$ dias respectivamente. Os principais predadores identificados foram *Pteroglossus aracari*, *Buteogallus urubitinga* e *Cebus apella* como predadores de ninhos e *Falco femoralis* como predador de indivíduos adultos.

PALAVRAS-CHAVE: Aves, biologia reprodutiva, *Cacicus haemorrhous*, Icterinae, Mata Atlântica.

Segundo Bartholomew (1986), o verdadeiro conhecimento de um organismo se baseia no estudo de sua história natural, que inclui conhecer atributos da reprodução das espécies. Esse tipo de informação também é essencial para a definição segura de estratégias para a conservação e manejo de espécies e para testar hipóteses acerca da evolução destas características (Robinson *et al.* 2000).

O Guaxe, *Cacicus haemorrhous*, é uma espécie de Icteríneo exclusivamente neotropical que ocorre desde o norte do continente sul americano, através da Amazônia e Pará, também Pernambuco, sudeste e centro oeste do Brasil, leste dos Andes, Colômbia, Paraguai e nordeste da Argentina (Parkes 1970, Sick 1997). Habita floresta úmida, floresta secundária incluindo floresta decídua e mata de galeria. É comum no dossel e bordas de florestas, margem de rios e clareiras (Feekes 1981, Ridgely e Tudor 1989). Na Amazônia, *C. haemorrhous* ocorre em poucas áreas pequenas, localizadas em áreas mais altas, por exemplo, próximo a Santarém e Belém, sendo uma espécie que apresenta uma amplitude ecológica menor que *Cacicus cela* (Feekes 1981). Ao contrário dessa espécie, *C. haemorrhous* é ausente em campos abertos do Cerrado e Ca-

atinga, de modo que a subespécie do sul (*C. haemorrhous affinis*) é completamente separada das populações do norte, onde duas subespécies têm sido distinguidas (Parkes 1970). Este trabalho foi realizado na região sudeste do país, portanto, com base nos aspectos biogeográficos relatados por Parkes (1970) e Feekes (1981), a subespécie considerada neste trabalho é *C. haemorrhous affinis* Swainson 1834.

Este estudo teve como objetivo descrever características da biologia de nidificação de *C. haemorrhous*, incluindo: período de nidificação, construção do ninho, incubação, cuidado parental, reutilização de ninhos e locais de colônias e identificar os principais predadores de ovos e filhotes.

MÉTODOS

Área de estudo. O estudo foi realizado no Parque Estadual do Rio Doce (PERD), Minas Gerais, localizado entre as coordenadas $19^{\circ}48'$ e $19^{\circ}29'$ S e $42^{\circ}38'$ e $48^{\circ}28'$ W, no Vale do Rio Doce, sudeste do Brasil. O parque tem 35.974 ha com altitudes variando de 230 a 515 m acima no nível do mar. A presença de 38 lagos ocupando uma área de 6% do total do parque caracteriza a fisionomia da região. O clima é tropical úmido, com a estação chuvosa nos meses de outubro a março e a seca nos

meses de abril a setembro. A precipitação média anual é de 1480 mm e a temperatura média do ar de 21,9° C, com um máximo de 40° C no verão e mínimo de 3° C no inverno (Gilhuis 1986).

O PERD é coberto por uma vegetação que na literatura recebe várias denominações. De acordo com Rizzini (1963), o parque está localizado na Província Atlântica, subprovíncia Austro-Oriental, setor "Cordilheira". Em Veloso *et al.* (1991) é chamado de "Floresta Sazonal Submontana Semidecídua". Fora dos limites do Parque predominam plantações de *Eucalyptus* spp. e, em menor proporção, áreas de pastagem, agricultura e fragmentos de floresta (SIF, 1990).

Coleta de dados. Considerou-se como colônia uma árvore ou um grupo de arbustos ou árvores vizinhas habitadas simultaneamente durante o período reprodutivo, com livre circulação dos indivíduos entre os ninhos ou agrupamentos de ninhos.

A procura por possíveis locais de colônias iniciou-se no mês de julho de 2001, com o objetivo de encontrar locais de colônias estabelecidas no ano anterior. Nesta época, 10 colônias contendo ninhos velhos foram registradas.

A partir do mês de agosto de 2001, essas colônias passaram a ser monitoradas a fim de se registrar o início das atividades reprodutivas de *C. haemorrhous* na área de estudo. Nesta mesma época, também se procurava por possíveis colônias sendo estabelecidas em outros locais.

Quando iniciou as atividades reprodutivas (construção dos ninhos), cada colônia passou a ser visitada em intervalos de 3 dias e, também, iniciou-se o trabalho de captura e marcação dos indivíduos. Foi feito um desenho das colônias onde cada ninho foi plotado e recebeu um número de identificação. Nestas visitas os ninhos eram monitorados e avaliados quanto ao seu conteúdo. Para cada ninho registraram-se as datas de início e conclusão da construção dos ninhos, data de postura e eclosão dos ovos e a data em que o ninho ficou inativo. A cada visita também foi feito um censo dos indivíduos, através da contagem de machos e fêmeas presentes na colônia nos primeiros 3 minutos de observação.

O trabalho de captura e marcação de indivíduos foi feito em três colônias. A captura foi realizada com cinco redes de neblina de 12 m de comprimento e 3 m de altura. As redes para captura foram armadas no entorno das colônias a uma distância de 80 m. Para a armação das redes foram utilizadas estacas de bambu de 6,5 m e as redes ficavam a uma altura que variou de 2 a 6 m do solo. Cada uma das três colônias foi amostrada uma vez por semana durante os meses de setembro, outubro e novembro de 2001, nos períodos de 5-11 horas e de 14-18 horas. Os indivíduos capturados foram marcados com anilhas metálicas cedidas pelo CEMAVE e combinações únicas de três anilhas coloridas. Além disso, todos os indivíduos foram avaliados quanto à presença de placa de incubação e os machos quanto à presença de protuberância cloacal.

Durante as observações foram registrados casos de predação de ninhos observando-se quem era o predador bem como seu comportamento de predação e a reação de indivíduos de *C. haemorrhous* perante o predador.

A distância entre as colônias foi obtida com o auxílio de um GPS (Global Positioning System).

RESULTADOS

Os primeiros sinais de início das atividades reprodutivas foram registrados em 30 de agosto de 2001 quando foram observados cerca de seis indivíduos visitando uma colônia com ninhos velhos. Nesta época, foi observada exibição de display ("Bowing display", Feekes 1981) por um macho, e algumas fêmeas examinaram os ninhos velhos. Em 19 de setembro de 2001, sete das dez colônias que vinham sendo monitoradas estavam ativas e os indivíduos já haviam começado a construir novos ninhos. Duas outras colônias também

foram estabelecidas em novos locais e, a partir desta data, nove colônias passaram a ser monitoradas.

Dessas nove colônias que vinham sendo monitoradas, uma foi completamente abandonada, antes mesmo que alguma fêmea fizesse a postura de ovos. Em outra colônia, apenas três ninhos foram construídos, porém somente uma fêmea fez a postura de um ovo, abandonando o ninho após oito dias e a colônia ficou inativa. Essas colônias não foram mais monitoradas e foram desconsideradas nas análises.

Entre os meses de setembro e novembro de 2001, foram capturados 56 fêmeas e 24 machos de *C. haemorrhous*, totalizando 80 indivíduos capturados na área de estudo. Das 56 fêmeas capturadas, 51 encontravam-se com placa de incubação. Entre os machos, nenhum apresentou placa de incubação e 22 apresentaram protuberância cloacal. A ausência de placa de incubação nos machos é um indício da não participação dos machos na incubação dos ovos. Em nenhum momento foram observados machos participando das atividades de construção do ninho, da incubação dos ovos ou da alimentação dos filhotes. Apesar disso, sempre houve pelo menos um indivíduo macho presente na colônia durante todo o período reprodutivo.

A razão sexual encontrada nos dados de captura e marcação foi maior em favor das fêmeas (1 macho : 2,3 fêmeas). Dados do censo realizado em cada dia de monitoramento demonstraram que o número de machos na colônia tende a aumentar quando muitas fêmeas estão construindo ninho (podendo chegar a 1 macho : 1,5 fêmeas). À medida que as fêmeas iniciam a incubação, o número de machos na colônia tende a diminuir (chegando a 1 macho : 8 fêmeas).

Sete colônias foram monitoradas durante o período reprodutivo. Considerando todos os ninhos, inclusive os que foram perdidos ou abandonados antes da fêmea fazer a postura, as colônias variaram de 9 a 85 ninhos, com média de $42,3 \pm 30,7$ ninhos. Considerando as sete colônias, obtivemos um total de 296 ninhos. Nessas colônias, a variação de ninhos que chegaram a ter ovos foi de 7 a 74 ninhos, com média de $32,6 \pm 24,6$ e um total de 228 ninhos (tabela 1).

A altura dos ninhos em relação ao solo variou de 2,0 a 4,0 metros em diferentes colônias. A altura média foi de $3,6 \pm$

Tabela 1. Número total de ninhos e número de ninhos que chegaram à fase de incubação (com ovo) em colônias de *C. haemorrhous* monitoradas durante o período de estudo no PERD, MG.

Colônia	Nº total de ninhos	Nº ninhos c/ ovo
1	9	7
2	12	10
3	46	31
4	48	32
5	19	18
6	85	74
7	77	56
Total	296	228

1,8 metros em relação ao solo. A distância em linha reta entre as colônias que foram monitoradas variou de 0,6 a 4,6 km, com média de $2,2 \pm 1,0$ km.

Das sete colônias monitoradas, seis estavam em diferentes espécies de árvores, mostrando que *C. haemorrhous* não é seletivo a este respeito. Em cinco colônias havia a presença de ninhos de outra espécie de ave na mesma árvore. Esses ninhos foram de quatro espécies da Família Tyrannidae, *Pitangus sulphuratus*, *Tyrannus albogularis* e *Myiodynastes maculatus* que construíram seus ninhos na mesma árvore da colônia de *C. haemorrhous*, e *Legatus leucophaeus* que utilizou um ninho velho de *C. haemorrhous*. Se essa associação com espécies da família Tyrannidae é ativa por alguma parte é uma questão que não foi investigada neste estudo.

Foram observados 12 casos de mudanças de colônias por indivíduos, sendo nove fêmeas e três machos. Quatro dessas fêmeas chegaram a estabelecer ninhos em uma colônia e mudaram para outra colônia após terem seu ninho predado. A distância desses deslocamentos de indivíduos entre colônias variou de 0,6 a 3,4 km, com uma média de $1,7 \pm 0,7$ km.

Período de nidificação. Os primeiros indícios que a estação reprodutiva estava para começar foram no mês de agosto, com o agrupamento de indivíduos em locais de estabelecimento de colônias. Porém, somente no mês de setembro registrou-se o início das atividades de construção dos ninhos, e a estação reprodutiva teve início na última semana de setembro, com a postura do primeiro ovo registrada no dia 28 desse mês. Os primeiros ovos que eclodiram foram registrados em 16 de outubro quando, também, se observava fêmeas na fase inicial de confecção dos ninhos. O registro de ninhos ativos ocorreu entre setembro e janeiro, com o pico de registro na segunda semana de outubro (figura 1). Entre os meses de abril e agosto de 2001 e fevereiro e março de 2002, não foram registrados ninhos ativos na área de estudo. O tempo de atividade das colônias variou de 7,7 a 16,1 semanas, com média de $12,1 \pm 3,4$ semanas.

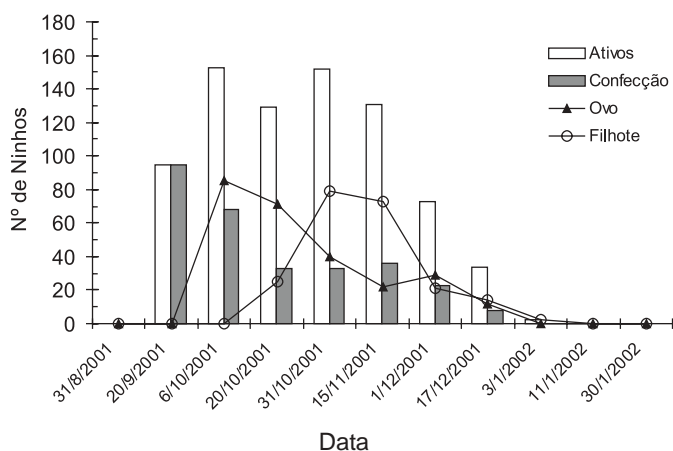


Figura 1. Número de ninhos ativos, em confecção, com ovos e filhotes de *C. haemorrhous* registrados em datas selecionadas entre agosto de 2001 e janeiro de 2002 no PERD, MG.

Construção dos ninhos. O tempo médio de construção do ninho ($n = 148$) foi de $17,8 \pm 7,2$ dias, variando consideravelmente de uma fêmea para outra. O menor tempo de construção de ninho registrado foi de 10 dias e o maior de 50 dias (considerando apenas ninhos que chegaram à fase de incubação). Ninhos em confecção foram observados entre os meses de setembro e dezembro de 2001 (figura 1). Algumas fêmeas chegaram a ficar mais de 60 dias confeccionando o ninho para depois abandoná-lo sem fazer a postura de ovo. Somente fêmeas foram observadas trabalhando na confecção dos ninhos. Em várias oportunidades observaram-se as fêmeas retirando material dos ninhos de outras fêmeas, muitas vezes danificando seriamente a estrutura destes ninhos. As fêmeas não utilizaram os ninhos velhos como possível estoque de material para a construção de seus ninhos e todas as retiradas de material foram de outro ninho ativo. Após a postura dos ovos não foram observadas fêmeas fazendo reparos na estrutura de seus ninhos.

Postura, incubação e cuidado parental. A maioria das posturas ($n = 134$) ocorreu no mês de outubro. Neste mês, de um total de 87 ninhos cujo interior foi examinado de perto, 86 continham dois ovos. O único ninho que possuía apenas um ovo foi abandonado uma semana após a postura. Os ovos examinados eram de forma ovóide e apresentavam uma coloração rosada, com pintas marrons de diversos tamanhos e tonalidades.

O tempo médio de incubação ($n = 121$) foi de $18,3 \pm 0,6$ dias e tempo médio de permanência dos filhotes no ninho ($n = 93$) foi de $23,4 \pm 3,6$ dias. O menor tempo de permanência de um filhote no ninho foi de 16 dias e o maior de 33 dias (figura 2). Essa variação entre o tempo mínimo e máximo de permanência dos filhotes no ninho ocorreu devido ao tempo de permanência dos filhotes de um e dois ninhos respectivamente. A maioria dos ninhos apresentou tempo de permanência dos filhotes próximo da média. Porém, observou-se um filhote sair voando de um ninho no 16º dia após a eclo-

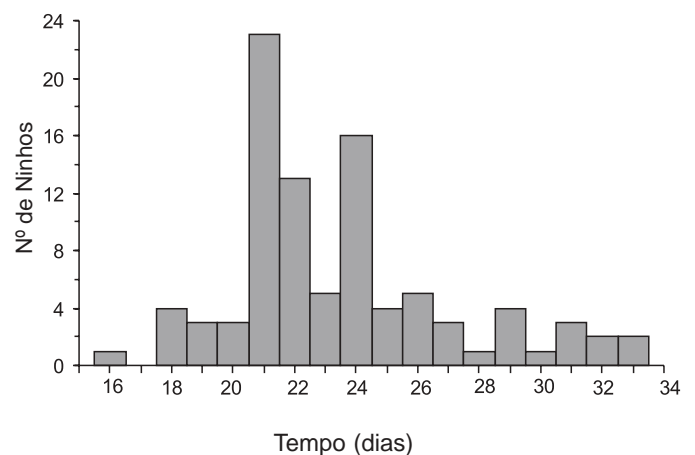


Figura 2. Tempo de permanência dos filhotes de *C. haemorrhous* no ninho.

são do ovo e pousar em um arbusto próximo a colônia. Embora as retrizes deste filhote não estivessem totalmente desenvolvidas, as rêmiges estavam bem desenvolvidas e o filhote demonstrou já ter habilidade para voar. Além disso, a fêmea o acompanhou e o ninho foi considerado como bem sucedido.

Somente fêmeas foram vistas incubando os ovos e alimentando os filhotes. Embora os machos não participem da incubação dos ovos e do cuidado com os filhotes eles estão sempre presentes nas colônias e, provavelmente, são importantes em todos os estágios do ciclo reprodutivo, emitindo vocalizações de alarme com a aproximação de predadores e atacando intrusos.

Predadores. Neste trabalho identificaram-se alguns predadores. Observou-se *Pteroglossus aracari* (Aves, Ramphastidae) predando ovos e *Buteogallus urubitinga* (Aves, Accipitridae) predando filhotes. Além dessas duas espécies, possivelmente o primata *Cebus apella* também seja uma espécie que preda ninhos de *C. haemorrhous* na área de estudo. Observou-se também, *Falco femoralis* (Aves, Falconidae) tentando preda adultos de *C. haemorrhous* em uma das colônias. Foram observados oito ataques de predadores a colônias de *C. haemorrhous* durante o período de estudo.

Em duas oportunidades observou-se ataque de *P. aracari* a colônias de *C. haemorrhous*. Nas duas vezes, cerca de cinco indivíduos de *P. aracari* aproximaram-se de uma colônia e, apenas um deles, pousou em um poleiro no meio da colônia. Esse indivíduo inspecionou vários ninhos, chegando a tentar pegar o ovo de alguns deles sem obter sucesso, devido aos ataques mais agressivos das fêmeas de *C. haemorrhous* durante o momento do movimento feito pelo *P. aracari* para conseguir alcançar o ovo no interior do ninho. Machos e fêmeas de *C. haemorrhous* ficavam agitados vocalizando intensamente, com as fêmeas ameaçando o aracari com vôos rasantes, mas evitavam o confronto direto. O *P. aracari* fica incomodado com os ataques de *C. haemorrhous*, mas isso não o impede de continuar a inspecionar os ninhos. Na primeira vez que esses ataques foram observados, o *P. aracari* conseguiu pegar o ovo de um ninho e voou com ele no bico e, na segunda vez, *P. aracari* não obteve sucesso. O tempo de permanência desse predador na colônia foi 4 e 7 min respectivamente. Durante os dois ataques testemunhados, havia 12 ninhos ativos e foi registrada a presença de 15 e 12 indivíduos de *C. haemorrhous* respectivamente. Provavelmente, a chance de *P. aracari* obter sucesso em seus ataques diminui com o aumento do número de indivíduos de *C. haemorrhous* engajados na defesa dos ninhos. Possivelmente, *P. aracari* é um dos principais predadores de ovos de *C. haemorrhous* na área de estudo.

Pode-se afirmar que um dos predadores de filhotes de *C. haemorrhous* na área de estudo é *B. urubitinga*. Em quatro oportunidades observou-se essa espécie de gavião predando filhotes de *C. haemorrhous*. Uma das vezes, um indivíduo de *B. urubitinga* pousou no centro da colônia, movimentou-se entre os ninhos parando ao lado de um ninho com filhote e ficou observando-o. Após cerca de 6 minutos, pou-

sou na lateral do ninho, deu bicadas e saiu voando com um filhote na garra. O filhote vocalizava e vários indivíduos de *C. haemorrhous* perseguiram *B. urubitinga* ameaçando-o em vôo. O gavião pousou em uma árvore cerca de 80 m da colônia e comeu o filhote. Indivíduos de *C. haemorrhous* ficaram pousados em árvores próximas ao gavião, vocalizando e observando o gavião se alimentar do filhote. Todo esse movimento aconteceu em 9 min. Em outra observação, um indivíduo de *B. urubitinga* pousou no meio da colônia entre os ninhos. Após alguns minutos parado, se aproximou de um ninho pousando em um poleiro acima dele. Puxo-o para cima com o bico, segurou-o com a garra e começou a dar bicadas retirando pedaços do ninho. Conseguiu retirar um filhote e o comeu pousado no mesmo poleiro. Após comer o primeiro filhote, repetiu o movimento e pegou o segundo filhote que ainda estava no ninho. Também o comeu no mesmo poleiro. Depois, predou os dois filhotes de outro ninho usando a mesma estratégia para retirar os filhotes do ninho. Toda esta manobra acabou danificando seriamente um terceiro ninho que estava entrelaçado com o primeiro ninho que fora predado. Depois de preda o segundo ninho, o gavião inspecionou um quarto ninho, que estava com ovo, mas não chegou a predá-lo. Este gavião permaneceu 55 min na colônia e, várias vezes um indivíduo de *Tyrannus albogularis* (Tyrannidae) que estava com ninho em um arbusto ao lado da colônia o ameaçou com vôos rasantes, deixando o gavião altamente incomodado com as suas investidas. Provavelmente, *T. albogularis* estava defendendo seu próprio ninho da aproximação de um predador em potencial e, conseqüentemente, defendia os ninhos de *C. haemorrhous*. Os indivíduos de *C. haemorrhous* ficaram nas árvores ao lado vocalizando intensamente, mas em nenhum momento foram observados atacando o gavião. Em outra colônia, *B. urubitinga* predou quatro ninhos e danificou outros três ninhos em apenas um episódio de predação na colônia. Estes episódios de predação observados fornecem uma idéia do potencial de destruição de ninhos de *C. haemorrhous* apresentado por *B. urubitinga*. Possivelmente, essa espécie de gavião é o principal responsável pela predação de filhotes de *C. haemorrhous* na área de estudo.

Outro predador em potencial para ninhos de *C. haemorrhous* na área de estudo, é *Cebus apella* (macaco-prego). Embora não tenha sido registrado essa espécie predando ninhos de *C. haemorrhous*, observou-se essa espécie de macaco predando um ninho de *Nycticorax nycticorax* (Aves, Ardeidae) localizado próximo a uma colônia de *C. haemorrhous*. Os indivíduos de *C. haemorrhous* apresentaram comportamento de alarme, voando para árvores nas proximidades da colônia e vocalizando intensamente. Em outra oportunidade, observou-se esse mesmo comportamento de indivíduos de *C. haemorrhous* com a aproximação de um grupo de *C. apella* em outra colônia. Essas observações sugerem que *C. apella* é reconhecido por *C. haemorrhous* como uma ameaça para seus ninhos.

Também se observou dois indivíduos de *Falco femoralis* atacarem adultos de *C. haemorrhous* em uma colônia. No momento do ataque, todos os indivíduos de *C. haemorrhous* presentes na colônia saíram voando, fugindo para o sub-bos-

que da mata em vôo baixo (menos de 3 m do solo). Alguns indivíduos de *C. haemorrhous* foram perseguidos por *F. femoralis*, que não obtiveram sucesso na perseguição. Os dois indivíduos de *F. femoralis* pousaram em uma árvore próximo da colônia ficando cerca de 1 minuto pousados e voando em seguida. Cerca de 10 minutos depois do primeiro ataque, houve uma segunda tentativa de predação por *F. femoralis*, também sendo mal sucedida. Foi o alerta máximo observado, com a colônia sendo completamente abandonada durante a presença do falcão que, provavelmente, é uma espécie predadora de adultos de *C. haemorrhous* na área de estudo, utilizando as colônias para forragear. Estudos mais detalhados se fazem necessários para avaliar o impacto deste predador na sobrevivência de indivíduos adultos e no sucesso reprodutivo de *C. haemorrhous* na área de estudo.

Reutilização de ninhos e locais de colônias. Dos 296 ninhos registrados, apenas quatro foram reutilizados. Desses, um era um ninho velho construído na estação anterior e três eram ninhos construídos nesta estação e utilizados duas vezes. Um destes ninhos foi utilizado com sucesso e depois reutilizado na mesma estação. Não foi possível dizer se os ninhos reutilizados foram ocupados por fêmeas diferentes em cada episódio de utilização do ninho.

Os sete locais utilizados por *C. haemorrhous* para estabelecimento de colônias no ano de 2001, também foram utilizados em 2002. De acordo com informações de funcionários do Parque e com a presença de ninhos velhos, pelo menos seis destes sete locais também foram utilizados no ano de 2000. Portanto, pode-se considerar que estes locais estão sendo utilizados por *C. haemorrhous* por pelo menos três anos consecutivos. Os dados não permitem uma análise segura a respeito do retorno de indivíduos aos mesmos locais de colônias de um ano para o outro.

DISCUSSÃO

Neste estudo não foram observados machos de *C. haemorrhous* participando dos trabalhos de construção do ninho, da incubação dos ovos ou da alimentação dos filhotes. Todo esse trabalho foi feito exclusivamente pelas fêmeas. A ausência de placa de incubação nos machos capturados durante a estação reprodutiva reforça a conclusão de que machos não participam da incubação dos ovos. Feekes (1981) descreve este mesmo padrão de comportamento de indivíduos machos para a subespécie do norte (*C. haemorrhous haemorrhous*). Este comportamento também é descrito para *C. cela* (Robinson 1986). Segundo Sick (1997), nas espécies de Icteríneos florestais que reproduzem em colônias, a fêmea costuma encarregar-se sozinha da construção dos ninhos e da alimentação dos filhotes. Embora os machos dos *Cacicus* não participem destas tarefas, eles são importantes durante todo o período reprodutivo, emitindo chamados de alerta com a aproximação de predadores e atacando intrusos (Feekes 1981, Robinson 1986 e obs. pess.).

A razão sexual média encontrada (1 macho : 2,3 fêmeas), foi diferente da razão estabelecida para a subespécie do

norte (1 macho : 1,5 fêmeas, Feekes 1981). À medida que as fêmeas iniciam a incubação dos ovos o número de machos na colônia diminui nitidamente. Feekes (1981) também observou uma diminuição do número de machos nas colônias e arredores assim que as fêmeas começaram a incubação. Porém, a razão sexual (1 macho : 20 fêmeas) encontrada por Feekes (1981) nessa fase, chegou a um valor a favor das fêmeas consideravelmente maior do que o encontrado neste estudo (1 macho : 8 fêmeas). Não temos informações suficientes para avaliar com clareza a causa desta diferença na razão sexual entre as populações das duas subespécies de *C. haemorrhous*. Para uma análise segura a este respeito, é necessário obter informações mais detalhadas de parâmetros demográficos das duas populações. Uma razão sexual maior em favor das fêmeas também é observado para *Agelaius phoeniceus* (Icterinae), onde se observa mais de quinze fêmeas reproduzindo simultaneamente dentro do território de um único macho (Orians 1961, Searcy 1979).

Já que os machos não participam do cuidado parental, a formação de par não é essencial e a razão sexual em favor das fêmeas é possível. Segundo Feekes (1981), a função dos machos de *C. haemorrhous* é limitada à fertilização dos ovos, detecção e ataque de predadores e redução da frequência de saída dos ninhos pelas fêmeas. Sick (1997) relata que a atividade de machos de *Psarocolius* sp. nas colônias é principalmente a função de sentinela. Provavelmente esta também seja a principal função da presença constante de pelo menos um macho de *C. haemorrhous* na colônia ao longo de toda estação reprodutiva (obs. pess.).

O número de ninhos das colônias de *C. haemorrhous* variou consideravelmente e, provavelmente, está relacionado com o sucesso reprodutivo na colônia. Sick (1997) também considera que o tamanho das colônias de *Cacicus* varia muito e Robinson (1985) observou colônias *C. cela* variando de 2 a 250 ninhos.

Em nosso trabalho não encontramos evidências de uma preferência de *C. haemorrhous* por alguma espécie de árvore em particular para estabelecimento das colônias. Essa falta de preferência por uma espécie de árvore, também é relatada para a subespécie do norte (Feekes 1981). A presença de ninhos de outras espécies da família Tyrannidae na maioria das colônias de *C. haemorrhous* sugere a existência de algum tipo de associação entre as espécies. Aparentemente, este tipo de associação acontece devido aos benefícios advindos de defesa mais eficaz contra predadores de ninhos, e têm sido observadas para várias outras espécies (Wiklund 1982, Groom 1992, Larsen e Grundetjern 1997, Richardson e Bolen 1999).

Período de nidificação. O período de nidificação de *C. haemorrhous* é semelhante ao de várias espécies da região centro sul e sudeste do país, ou seja, nidificam entre os meses de setembro e janeiro (Cavalcanti e Pimentel 1988, Marini *et al.* 1997, Aguilar *et al.* 1999, Piratelli *et al.* 2000, Marini e Durães 2001). Valores máximos de ninhos ativos de *C. haemorrhous* na área de estudo foram observados durante o mês de outubro.

O curto período de atividade de algumas colônias faz com que a reprodução nestas colônias seja sincronizada, pois as fêmeas chegam em intervalo de 1 a 3 dias e depois de 7 a 8 semanas a colônia é abandonada. Nas colônias com períodos de atividades maiores (16,1 semanas), observa-se grupos de fêmeas fazendo a postura em diferentes momentos na estação reprodutiva. Resultados similares são encontrados para a subespécie do norte com o maior período de atividade de uma colônia chegando a 22 semanas, apesar desses períodos de atividade extensos serem raros (Feekes 1981).

Construção dos ninhos. O tempo médio (17,8 dias) de construção dos ninhos por *C. haemorrhous* na área de estudo foi relativamente alto se comparado com os valores (5 a 11 dias) encontrados para a subespécie do norte por Feekes (1981). Muitos ninhos foram abandonados nesta fase e, algumas fêmeas, aparentemente chegam a concluir a confecção do ninho e o abandonam, enquanto outras chegam a ficar mais de 60 dias confeccionando o ninho e não conseguem concluí-lo. Há evidências na literatura (Robinson 1986 e 1988) de que fêmeas jovens de *C. cela* que se empenham em reproduzir precocemente geralmente necessitam de mais tempo para construção dos ninhos do que fêmeas adultas e, quase sempre, não obtêm sucesso na reprodução. O baixo sucesso reprodutivo dessas fêmeas e a demora na construção do ninho, possivelmente está relacionado com a falta de habilidade para exercer as tarefas envolvidas na reprodução (Morbey e Ydenberg 2000), e com a falta de acesso a locais mais seguros para a construção dos ninhos (Robinson 1986). A ocupação prévia e a idade são consideradas importantes preditores de dominância (Sandell e Smith 1991) e, fêmeas jovens ou recém chegadas no bando são alvo de intensas agressões por fêmeas adultas ou residentes que geralmente ocupam os melhores locais para a construção do ninho (Robinson 1986 e 1988). O significado adaptativo do empenho das fêmeas jovens e recém chegadas em tentar reproduzir pode ser a otimização do número de filhotes produzidos ao longo do seu tempo de vida (Curio 1983).

Postura, incubação e cuidado parental. A tamanho da ninhada (dois ovos) e o período de incubação (18 dias) de *C. haemorrhous* encontrado neste estudo foram semelhantes aos valores encontrados por Feekes (1981) e a coloração dos ovos segue o padrão geral descrito para outros Icteríneos (Sick 1997).

Em relação ao período de alimentação do filhote no ninho, o valor médio encontrado neste trabalho (23,4 dias) também foi semelhante ao encontrado por Feekes (1981, de 25 a 28 dias) e foi intermediário aos valores relatados para outras espécies de Icteríneos menores e maiores que *C. haemorrhous* (Sick 1997). Os *Cacicus* apresentam um longo período de alimentação dos filhotes, já que os machos não auxiliam as fêmeas (Feekes 1981, Robinson 1985). Embora seja uma espécie onívora, *C. haemorrhous* mostra-se uma espécie predominantemente frugívora, especialmente na estação chuvosa (Pizo 1996) que coincide com a fase de alimentação dos filhotes. Segundo Feekes (1981), uma conseqüência negati-

va de uma dieta constituída amplamente de frutos é um longo período de alimentação dos filhotes no ninho aumentando o risco de predação.

Predadores. O *P. aracari* foi identificado como um predador de ovos de *C. haemorrhous*. Feekes (1981) relata a respeito de predação de ovos de *C. haemorrhous* e *C. cela* por araçarís e tucanos, mas não cita quais espécies estão envolvidas nestas predações. Tucanos e araçarís também são considerados como predadores de ninhos de outras espécies de aves (Sick 1997), e *Rhamphastos curvieri* (Rhamphastidae) é citado como predador de ninhos de *C. cela* no Peru (Robinson 1985). Esse autor relata que *R. curvieri* raramente atacava grandes colônias e que esse predador não foi bem sucedido em ataques a ninhos ativos que estavam circundados por mais que dois outros ninhos ativos dentro do raio de 1 metro. Neste trabalho, quando foram observados ataques de *P. aracari* em colônias de *C. haemorrhous*, percebemos que a defesa coletiva dos ninhos tem um potencial de diminuir o sucesso desse predador. Porém, a eficácia dessa defesa deve estar relacionada ao número de ninhos vizinhos ativos maior do que foi observado por Robinson (1985) para *C. cela* no Peru. Feekes (1981) considera que a presença de muitos ninhos inativos na colônia também reduz o risco de predação por araçarís, pois nessas colônias os predadores necessitam de mais tempo para encontrar um ninho ativo. Este aumento do custo para o predador pode ser explicado pela hipótese da diluição do efeito do predador em colônias maiores (Wittenberger e Hunt 1985).

Constatou-se que *B. urubitinga* é um predador de filhotes de *C. haemorrhous* na área de estudo com grande potencial de predação e destruição de ninhos. Feekes (1981) relata que aves de rapina diariamente provocam fugas em revoadas nas colônias de *C. haemorrhous* e *C. cela* no Suriname, e que esses predadores raramente pousam na árvore em que a colônia está instalada. Porém, a autora não especifica qual a espécie de ave de rapina está envolvida nestes ataques e, também, não diferencia entre predadores de ovos e de filhotes. Robinson (1985) relata que *B. urubitinga* e *Daptrius ater* (Falconidae) foram os predadores de filhotes de *C. cela* no Peru. Esse autor relata que testemunhou um ataque de *B. urubitinga* em uma colônia de *C. cela* com 38 ninhos ativos, com os filhotes de três ninhos sendo predados de uma só vez, e que este gavião voltou à colônia durante quatro dias consecutivos, predando os filhotes de 18 ninhos e jogando acidentalmente outros três ninhos na água. Com base no que foi relatado por Robinson (1985) e, considerando os ataques de *B. urubitinga* que foram observados neste trabalho, acredita-se que esta espécie de gavião seja a maior ameaça para filhotes de *C. haemorrhous* na área de estudo.

A consideração de *C. apella* (macaco-prego) como predador de ninhos de *C. haemorrhous*, encontra sustentação em três fatores: i) no comportamento apresentado por indivíduos de *C. haemorrhous* com a aproximação de *C. apella* a uma colônia, sugerindo que *C. haemorrhous* reconhece essa espécie de macaco como uma ameaça para seus ninhos; ii) na constatação do comportamento de *C. apella* em preda-

ninhos, baseado no testemunho da predação de um ninho de *Nycticorax nycticorax* por essa espécie de macaco na área de estudo; iii) no reconhecimento dessa espécie de macaco como predador de ninhos de *C. cela* no Peru (Robinson 1985).

Observaram-se duas tentativas de predação de indivíduos adultos de *C. haemorrhous* por dois indivíduos de *F. femoralis*. Embora não tenha dados para inferir a respeito do grau de interferência desse predador no sucesso reprodutivo de *C. haemorrhous*, podemos considerar *F. femoralis* como uma ameaça para sobrevivência de indivíduos adultos dessa espécie na área de estudo durante a estação reprodutiva. Wiklund e Anderson (1994) encontraram uma relação inversa entre o tamanho da colônia e a probabilidade de sobrevivência de adultos de *Turdus pilaris* (Turdidae). Esses autores consideram que grandes tamanhos de colônias facilitam a detecção da presa e a ação de predadores de aves adultas, e que a ação destes predadores exerce uma pressão seletiva favorecendo colônias menores. Segundo Hoyo *et al.* (1994), grande parte da dieta de *F. femoralis* é constituída de outras aves. Portanto, acredita-se que essa espécie de falcão seja um predador de *C. haemorrhous* na área de estudo, utilizando as colônias para forragear.

Reutilização de ninhos e locais de colônias. Feekes (1981) estudando *C. haemorrhous* no Suriname, relata que ninhos velhos nunca são reutilizados, mas a presença deles pode ser um fator na escolha do local de nidificação. Sick (1997) também afirma que os *Cacicus* constroem ninhos novos a cada estação. Em nosso trabalho, registramos a reutilização de quatro ninhos, sendo que um deles era um ninho construído na estação anterior. A reutilização de ninhos também foi observada para *Leptopogon amaurocephalus* (Tyrannidae) (Simon 1997, *apud* Aguilar 2001). Bergin (1997) e citações, afirmam que a reutilização de ninhos para espécies de ninhos abertos é relativamente rara e que o sucesso reprodutivo é reduzido quando o ninho é muito velho. A reutilização dos mesmos locais para estabelecimento das colônias de um ano para o outro registrado neste trabalho condiz com registros feitos para *C. haemorrhous* e *C. cela* no Suriname (Feekes 1981) e para *C. cela* no Peru (Robinson 1985).

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e à FAPEMIG, pelas bolsas concedidas ao primeiro autor. Ao IEF pela autorização para trabalhar em Unidade de Conservação sob sua administração. Ao CEMAVE / IBAMA, pela licença de anilhamento e concessão de anilhas metálicas. Aos professores German Maecha (UFMG) e Augusto João Piratelli (UFRRJ), pelas críticas ao trabalho.

REFERÊNCIAS

- Aguilar, T. M.; L. O. Leite e M. Â. Marini (1999) Biologia de nidificação de *Lathrotricus euleri* (Cabanis 1968) (Tyrannidae) em fragmento de mata em Minas Gerais. *Ararajuba* 7:125-133.
- Aguilar, T. M. 2001. *Biologia reprodutiva e seleção de habitat por Leptopogon amaurocephalus* (Aves, Tyrannidae), em fragmentos de Mata Atlântica em Minas Gerais. Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte: Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre da Universidade Federal de Minas Gerais.
- Bartholomew, G. A. (1986) The role of natural history in contemporary biology. *BioScience* 36:324-329.
- Bergin, T. M. (1997) Nest reuse by Western Kingbird. *Wilson Bull.* 109:735-737.
- Cavalcanti, R. B. e T. M. Pimentel (1988) Shiny Cowbird parasitism in Central Brazil. *Condor* 90:40-43.
- Curio, E. (1983) Why do young birds reproduce less well? *Ibis* 125: 400-404.
- Feekes, F. (1981) Biology and organization of two sympatric Caciques, *Cacicus c. cela* and *Cacicus h. haemorrhous* (Icteridae, Aves) in Suriname. *Ardea* 69:83-107.
- Gilhuis, J. P. (1986) *Vegetation survey of the Parque Florestal do Rio Doce, MG, Brazil*. Dissertação de Mestrado. Viçosa: Pós-graduação da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.
- Groom, M. (1992) Sand-colored nighthawks parasitize the anti-predator behavior of three nesting bird species. *Ecology* 73:785-793.
- Hoyo, J.; A. Eliote e J. Sargatal (1994) *Handbook of the birds of the world*, v.2. Spain: Lynx Edicions.
- Larsen, T. e S. Grundetjern (1997) Optimal choice of neighbour: predator protection among tundra birds. *J. Avian Biol.* 28:303-308.
- Marini, M. Â.; M. F. Pereira, G.M. Oliveira e C. Melo (1997) Novos registros de ninhos e ovos de três espécies de aves do Brasil Central. *Ararajuba* 5:244-245.
- Marini, M. Â. e R. Durães (2001) Annual cycles of molt and reproduction of passerines from central-south Brazil. *Condor* 103:767-775.
- Morbey, Y. E. e R. C. Ydenberg (2000) Seasonal decline in nestling growth: support for the parental-quality hypothesis in Cassin's Auklets. *Auk* 117:1065-1068.
- Orians, G. H. (1961) The ecology of Blackbird (*Agelaius*) social systems. *Ecol. Monogr.* 31:285-312.
- Parkes, K. C. (1970) A revision of the Red-rumped Cacique, *Cacicus haemorrhous* (Aves: Icteridae). *Proc. Biol. Soc. Wash.* 83:203-214.
- Piratelli, A. J.; M. A. C. Siqueira e L. O. Marcondes-Machado (2000) Reprodução e muda de penas em aves de sub-bosque na região leste de Mato Grosso do Sul. *Ararajuba* 8:99-107.
- Pizo, M. A. (1996) Feeding ecology of two *Cacicus* species (Emberizidae: Icterinae). *Ararajuba* 4:87-92.
- Richardson, D. S. e G. M. Bolen (1999) A nesting association between semi-colonial Bullock's orioles and Yellow-billed magpies: evidence for the predator protection hypothesis. *Behav. Ecol. and Sociobiol.* 46:373-380.
- Ridgely, R. S. e G. Tudor (1989) *The birds of South America. The oscine passerines*, v.1. Austin: University of Texas Press.
- Rizzini, C. T. (1963) Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (Florístico-sociológica) do Brasil. *Rev. Brasil. Geogr.* 25:3-64.
- Robinson, S. K. (1985) Coloniality in the Yellow-rumped Cacique as a defense against nest predators. *Auk* 102:506-519.
- (1986) Competitive and mutualistic interactions among females in a neotropical oriole. *Anim. Behav.* 34:113-122.
- (1988) Anti-social and social behaviour of adolescent Yellow-rumped Caciques (Icterinae: *Cacicus cela*). *Anim. Behav.* 36: 1482-1495.
- Robinson, S. K.; W. D. Robinson e C. Edwards (2000) Breeding ecology and nest-site selection of songs wrens in Central Panama. *Auk* 117:345-354.
- Sandell, M. e H. G. Smith (1991) Dominance, prior occupancy, and winter residency in the Great Tit (*Parus major*). *Behav. Ecol. and Sociobiol.* 29:147-152.
- Searcy, W. A. (1979) Female choice of mates: a general model for birds and its application to Red-winged Blackbirds (*Agelaius phoeniceus*). *Amer. Nat.* 114:77-100.
- Sick H. (1997) *Ornitologia Brasileira. Uma Introdução*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.

- SIF (1990) *Plano Diretor do Parque Florestal Estadual do Rio Doce*. Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais / Instituto Estadual de Florestas – Minas Gerais.
- Veloso, H. P.; A. L. R. Rangel Filho e J. C. A. Lima (1991) *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- Wiklund, C. G. (1982) Fieldfare (*Turdus pilaris*) breeding success in relation to colony size, nest position and association with Merlins (*Falco columbarius*). *Behav. Ecol. and Sociobiol.* 11: 165-172.
- Wiklund, C. G. e M. Andersson (1994) Natural selection of colony size in a passerine bird. *J. Anim. Ecol.* 63:765-774.
- Wittenberger, J. F. e L. J. Hunt (1985) The adaptive significance of coloniality in birds. *Avian Biol.* 8:2-58.

***Tinamus solitarius pernambucensis* Berla, 1946 é sinônimo de *Tinamus solitarius* (Vieillot, 1819)**

Fábio Sarubbi Raposo do Amaral¹ e Luís Fábio Silveira²

¹ Pós-graduação em Biologia (Genética), Departamento de Biologia, Universidade de São Paulo. Rua do Matão, Travessa 14, nº 321, Cidade Universitária, 05508-900 São Paulo, SP, Brasil. E-mail: fabioraposo@hotmail.com

² Departamento de Zoologia, Universidade de São Paulo. Rua do Matão, Travessa 14, nº 321, Cidade Universitária, 05508-900 São Paulo, SP, Brasil; Seção de Aves, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). Caixa Postal 42494, 04218-970 São Paulo, SP, Brasil. E-mail: lfsilvei@usp.br

Recebido em 14 de outubro de 2003; aceito em 26 de maio de 2004.

ABSTRACT. *Tinamus solitarius pernambucensis* Berla, 1946 is a synonym of *Tinamus solitarius* (Vieillot, 1819). The taxonomy of the Solitary Tinamou, *Tinamus solitarius* (Vieillot, 1819) is revised, using plumage characters and morphometry as tools to study the geographic variation of this taxon, and to test the validity of *Tinamus solitarius pernambucensis* Berla, 1946. Specimens of *Tinamus solitarius* exhibit a variable plumage, and all proposed diagnostic characters to *T. s. pernambucensis* were observed in *T. s. solitarius* or constitute extremes of variation. *T. s. pernambucensis* is not distinguishable from *T. solitarius*, and therefore must be considered as a synonym of the latter. The hypothesis which suggests that *T. s. pernambucensis* could be a “transitional form” between the Amazonian species and *T. solitarius* is refuted.

KEY WORDS: Tinamidae, *Tinamus*, *T. s. solitarius*, *T. solitarius pernambucensis*, taxonomy.

RESUMO. A taxonomia do macuco, *Tinamus solitarius* (Vieillot, 1819) é revisada, utilizando-se a morfometria e a análise de caracteres da plumagem como instrumentos para estudar a variação geográfica deste táxon e testar a validade de *Tinamus solitarius pernambucensis* Berla, 1946. Os espécimes de *Tinamus solitarius* analisados exibiram um padrão de plumagem muito variável, e todos os caracteres diagnósticos propostos para *T. s. pernambucensis* foram observados em *T. s. solitarius* ou representaram extremos de variação. *T. s. pernambucensis* não é distinguível de *T. s. solitarius*, e deve, portanto, ser sinonimizado. A hipótese que sugere *T. s. pernambucensis* como uma “forma de transição” entre o táxon amazônico (*T. tao*) e o macuco é refutada.

PALAVRAS-CHAVE: Tinamidae, *Tinamus*, *T. s. solitarius*, *T. solitarius pernambucensis*, taxonomia.

A família Tinamidae, única componente da ordem Tinamiformes, possui aproximadamente 50 espécies, que ocorrem do noroeste do México até o sul da América do Sul (Cabot 1992, Sick 1997). O macuco, *Tinamus solitarius* (Vieillot, 1819), é o maior tinamídeo fora da bacia amazônica; sua distribuição original estendia-se do estado de Pernambuco (Igarapu) até o norte do Rio Grande do Sul, incluindo Minas Gerais, oeste de São Paulo, Misiones (Argentina) e regiões adjacentes ao Paraguai (Bokermann 1991; figura 1). Em função da caça e da perda de hábitat, *T. solitarius* atualmente resiste em poucos fragmentos florestais, sendo objeto de projetos especiais de reintrodução na natureza, como no estado de Minas Gerais (Bokermann 1991, Sick 1997, Azeredo 1998).

Atualmente, duas subespécies de *Tinamus solitarius* são reconhecidas: a forma nominal *Tinamus solitarius solitarius* (Vieillot, 1819) (macuco) e *Tinamus solitarius pernambucensis* Berla, 1946 (macuca ou macuco-do-nordeste) (Cabot 1992). A presença de macucos no nordeste brasileiro foi registrada já no século XVII pelo naturalista G. Marcgrave (1648; Teixeira 1992). Mais de trezentos anos depois, em 1946, H. F. Berla descreveu a subespécie *Tinamus solitarius pernambucensis* com base em um casal coletado no municí-

pio de Igarapu, Pernambuco (07°50'S 34°54'W). Estes dois espécimes diferiam da forma nominal por possuir: (1) o dorso, asas e uropígio oliváceo; (2) pescoço posterior cinzento-oliváceo; (3) estrias negras do dorso e das asas muito mais largas do que as dos exemplares da forma nominal; (4) pescoço “fortemente esquamulado de negro e ocráceo”, e (5) ausência de duas linhas ocráceas pós-auriculares, conspícuas em *T. s. solitarius*. Em 1954, Olivério Pinto obteve mais um espécime, atribuído a esta forma, em Mangabeira, Alagoas (09°55'S 36°08'W).

Desde então não foram realizadas revisões mais aprofundadas, e vários autores consideraram o *status* taxonômico de *T. s. pernambucensis* uma questão complexa (e. g. Bokermann 1991). A situação é agravada pela quase completa ausência de informações sobre esta forma na natureza, e pela inexistência de material osteológico ou oológico que pudesse subsidiar um estudo com base em caracteres que não aqueles de plumagem (Bokerman 1991). Além disso, estudos de campo de *T. s. pernambucensis* são pouco prováveis, já que, em 1971, a população total foi estimada em cerca de 100 indivíduos (Coimbra-Filho 1971, Cabot 1992). Atualmente esta população pode estar próxima da extinção, graças à intensa devastação que seu restrito território vem sofrendo nas últimas

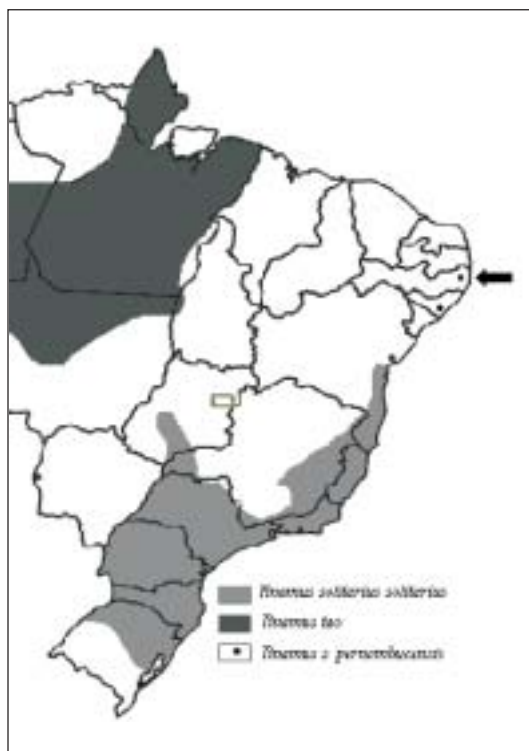


Figura 1. Distribuição original de *Tinamus s. solitarius*, *Tinamus s. pernambucensis* e *Tinamus tao*, em parte do território brasileiro. A seta indica a localidade-tipo de *Tinamus s. pernambucensis*. Modificado de Bokermann (1991).

décadas, e à caça, que ainda persiste em muitos fragmentos onde a presença de macucos foi reportada (Silveira *et al.* 2003).

A taxonomia alfa da família Tinamidae é bastante problemática; existe considerável variação individual, principalmente nos gêneros *Tinamus*, *Crypturellus* e *Nothura*. Isto acarretou em um número elevado de descrições de novos táxons, que mais tarde se revelaram meros sinônimos, às vezes de difícil alocação (veja um exemplo em Teixeira e Nacinovic 1991). Muitos dos estudos taxonômicos também sofrem com a escassez de material disponível, como observado por Wetmore *et al.* (1950), ao estudar as raças geográficas de *Crypturellus noctivagus*.

A presente contribuição objetiva testar a validade de *Tinamus solitarius pernambucensis* Berla, 1946. A subespécie em questão apresenta problemas taxonômicos que se estendem desde a época da sua descrição. Os poucos autores que se envolveram com este problema realizaram inferências baseadas apenas nas descrições, sem examinar pessoalmente o material existente de *Tinamus s. pernambucensis* (e. g. Amadon 1959).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados 71 espécimes adultos, depositados nas coleções do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), Museu Nacional, Rio de Janeiro (MN) e Coleção Ornitológica da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). A lista completa do material é apresentada no Apêndice. Foram analisados representantes dos seguin-

tes táxons (número de exemplares entre parênteses): *Tinamus solitarius pernambucensis* (6); *Tinamus solitarius solitarius* (43); *Tinamus tao* (20), e híbridos entre *T. solitarius solitarius* e *T. tao* (2). *Tinamus tao* foi incluído na análise porque este táxon é considerado espécie irmã de *T. solitarius* (e. g. Sick 1997, A. L. Porzecanski, dados não publicados). Os espécimes adultos foram determinados com base nas informações presentes nas etiquetas. Quando esta informação não estava disponível, consideraram-se como adultos os indivíduos que não apresentaram manchas brancas ou esbranquiçadas no ápice das escapulares e das coberteiras das asas, conforme indicado em Bokermann (1991).

Morfometria

Foram obtidas medidas do comprimento do cúlmen exposto, asa (corda), cauda e tarsometatarso, de acordo com Baldwin *et al.* (1931), com paquímetro Mitutoyo (precisão de 0.1 mm) e trena (precisão de 1 mm). Os dados foram testados quanto à existência de distribuição normal por meio de testes de Kolmogorov-Smirnov, em amostras separadas por táxon e por sexo e táxon. A presença de dimorfismo sexual foi avaliada por meio de teste-t de Student para cada caráter. Testes de análise de variância de um critério (*One-Way ANOVA*) foram utilizados para avaliar diferenças significativas de médias entre *T. tao*, *T. s. solitarius*, *T. s. pernambucensis* e híbridos *T. tao / T. solitarius*. Em caso de constatação de diferença significativa, foi utilizado teste de Tukey HSD. Os espécimes de *T. s. pernambucensis* (n = 6) e de híbridos *T. tao / T. solitarius* (n = 2) foram inseridos no teste de ANOVA assumindo-se ausência de dimorfismo sexual. O número amostral variou de acordo com a análise devido à impossibilidade de obtenção de medidas em certos espécimes (tabela 3). Foi adotado em todas as análises o índice de 95% de confiança. Foram utilizados os programas STATISTICA v5.0 (StatSoft Inc., 1999) e SPSS v11.0 (SPSS Inc. 2001).

Plumagem

A análise de plumagem baseou-se principalmente em três caracteres, denominados “cor do dorso” (caráter 1), “coloração da porção caudal do pescoço” (caráter 2), e “presença e quantidade de faixas nos calções” (caráter 3), obtidos das amostras de *T. s. solitarius*, *T. s. pernambucensis*, *T. tao* e dos híbridos. A distribuição dos estados destes caracteres, encontrados na amostra de *T. solitarius*, também foi assinalada em mapas, como forma de verificar padrões congruentes entre estados de caracteres e distribuição geográfica. As coordenadas geográficas, quando não existentes nas etiquetas dos espécimes, foram obtidas de Paynter Jr. e Traylor Jr. (1991).

Paralelamente, foram analisados outros três caracteres destacados por Berla (1946), considerados como diagnósticos de *Tinamus solitarius pernambucensis*: padrão das faixas laterais pós-auriculares, coloração do pescoço e largura das estrias negras dorsais; entretanto, como estes caracteres apresentam variação estritamente contínua e de difícil categorização, as comparações limitaram-se aos extremos de variação encontrados nas amostras. A designação das cores foi obtida por meio de comparação direta dos espécimes com o catálogo de Munsell (1994), sob luz natural.

A pesquisa dos padrões de plumagem de *T. s. pernambucensis* foi baseada apenas nos indivíduos MN 24.626 (holótipo), MN 24.627 (parátipo), MZUSP 37.155 e UFPE 1.084. O restante do material da coleção da UFPE foi descartado da análise de plumagem por estar muito fragmentado.

RESULTADOS

Morfometria

Os testes de normalidade (Kolmogorov-Smirnov) apontaram distribuição normal em todas as amostras, o que possibilitou a utilização de testes paramétricos. O teste-t, entre machos e fêmeas de *Tinamus s. solitarius* e *T. tao*, demonstrou ausência de dimorfismo sexual nas quatro variáveis morfo-

Tabela 1. Teste-t realizado com as medidas do cúlmen, asa, cauda e tarsometatarso entre machos e fêmeas de *Tinamus solitarius solitarius*, com 95% de confiança. O **n** varia devido a indivíduos não informativos para determinados caracteres. O valor **n** da amostra total inclui indivíduos não sexados. O valor obtido de **P** no teste-t é resultado de análise bicaudal.

Caráter	Sexo	N	Média (mm)	Média amostral total (mm)	Teste de Levene	Significância (P)
Cúlmen	♂	20	36,6 ± 1,9	37,3 ± 2,1 (n = 40) P = 0,184	F = 1,837 gl = 34	0,057
	♀	16	38,0 ± 2,3			
Asa	♂	21	264,2 ± 12,3	266,4 ± 11,4 (n = 43) P = 0,504	F = 0,456 gl = 37	0,305
	♀	18	268,1 ± 10,9			
Cauda	♂	21	110,2 ± 7,0	108,7 ± 9,1 (n = 43) P = 0,024	F = 5,548 gl = 37	0,456
	♀	18	107,8 ± 11,9			
Tarsometatarso	♂	21	69,0 ± 4,0	68,9 ± 3,5 (n = 43) P = 0,235	F = 1,459 gl = 37	0,698
	♀	18	68,6 ± 3,0			

Tabela 2. Teste-t realizado com as medidas do cúlmen, asa, cauda e tarsometatarso entre machos e fêmeas de *Tinamus tao*, com 95% de confiança. O valor obtido de **P** no teste-t é resultado de análise bicaudal.

Caráter	Sexo	N	Média (mm)	Média amostral total (mm)	Teste de Levene	Significância (P)
Cúlmen	M	8	38,1 ± 2,0	38,9 ± 1,8 (n = 20) P = 0,228	F = 1,557 Gl = 18	0,134
	F	12	39,4 ± 1,4			
Asa	M	8	292,1 ± 9,8	290,0 ± 11,8 (n = 20) P = 0,337	F = 0,975 Gl = 18	0,514
	F	12	288,5 ± 13,1			
Cauda	M	8	129,6 ± 5,3	132,1 ± 8,1 (n = 20) P = 0,259	F = 1,359 Gl = 18	0,275
	F	12	133,8 ± 9,3			
Tarsometatarso	M	8	69,6 ± 3,7	70,5 ± 3,4 (n = 20) P = 0,794	F = 0,700 Gl = 18	0,321
	F	12	71,1 ± 3,1			

lógicas utilizadas ($P > 0,05$) (tabelas 1 e 2). Desta forma, os testes posteriores foram realizados com os sexos agrupados.

Por meio do teste de ANOVA, pôde-se concluir que houve diferenças significativas entre as quatro amostras quanto às medidas do cúlmen ($gl = 3$, $F = 2,836$, $P = 0,045$), asa ($gl = 3$, $F = 23,172$, $P < 0,01$) e cauda ($gl = 3$, $F = 34,109$, $P < 0,01$), mas não quanto ao tarsometatarso ($gl = 3$, $F = 2,471$, $P = 0,069$). Os testes de Tukey (HSD) indicaram ausência de diferença significativa entre *T. s. solitarius* e *T. s. pernambucensis* em todos os caracteres analisados, assim como entre *T. tao* e híbridos *T. tao / T. solitarius* (tabela 3). No entanto, *T. s. pernambucensis* pôde ser distinguido de *T. tao* pelo comprimento da asa ($P < 0,05$) e da cauda ($P < 0,001$), e dos híbridos pelo comprimento da asa ($P < 0,05$); *T. s. solitarius* pôde ser distinguido de *T. tao* pelas medidas do cúlmen ($P < 0,05$), asa ($P < 0,01$) e cauda ($P < 0,01$), e dos híbridos pelo comprimento da asa ($P < 0,01$) (tabelas 4, figura 5).

Análise de plumagem

Foram detectados três padrões principais no caráter 1 (“cor do dorso”) de *T. s. solitarius*, denominados de (1a) pardo-oliváceo escuro (3Y/2; very dark olive brown, 3Y/3; dark olive brown), (1b) pardo-ferrugíneo escuro (3YR; dark reddish brown) e (1c) oliváceo (4Y/4; olive). O padrão pardo-oliváceo escuro foi o mais abundante, ocorrendo em grande parte da área de distribuição do táxon representada pela amostra, como, por exemplo, em Santa Catarina (MZUSP 2.225), São Paulo (MZUSP 6.073) e Rio de Janeiro (MN 20.f57) (figura 2). Embora o dorso pardo-ferrugíneo escuro tenha sido menos representativo, pode ser encontrado desde Rocha, em São Paulo (MZUSP 49.325) até o sul da Bahia (MZUSP 14.029). Espécimes de dorso oliváceo foram os menos representativos e de distribuição restrita ao interior de São Paulo (MZUSP 43.148 e 43.149). A amostra de *T. s. pernambucensis* é heterogênea quanto a coloração do dorso, mas enquadra-se nos padrões observados em espécimes de

Tabela 3. Médias amostrais (em mm) de *T. s. pernambucensis* e híbridos *T. tao* / *T. s. solitarius*.

Táxon	Cúlmen	Asa	Cauda	Tarsometatarso
<i>Tinamus s. pernambucensis</i>	37,4 n = 4	263,8 n = 4	108,3 n = 3	67,0 n = 6
Híbridos <i>T. tao</i> / <i>T. s. solitarius</i>	36,9 n = 2	298,5 n = 2	124,0 n = 2	72,5 n = 2

Tabela 4. Testes de Tukey HSD para amostras desiguais, realizados com as variáveis morfométricas que apresentaram diferença de médias no teste de ANOVA (cúlmen, asa e cauda). Os valores de significância em negrito indicam diferença significativa ($P < 0,05$).

		<i>T. s. solitarius</i>	<i>T. tao</i>	<i>T. s. pernambucensis</i>
<i>T. s. solitarius</i>	Cúlmen			
	Asa			
	Cauda			
<i>T. tao</i>	Cúlmen	$P = 0,033$		
	Asa	$P < 0,001$		
	Cauda	$P < 0,001$		
<i>T. s. pernambucensis</i>	Cúlmen	$P = 1,000$	$P = 0,515$	
	Asa	$P = 0,972$	$P = 0,011$	
	Cauda	$P = 1,000$	$P < 0,001$	
Híbridos	Cúlmen	$P = 0,991$	$P = 0,551$	$P = 0,994$
<i>T. tao</i> / <i>T. s. solitarius</i>	Asa	$P = 0,001$	$P = 0,749$	$P = 0,005$
	Cauda	$P = 0,083$	$P = 0,595$	$P = 0,209$

T. s. solitarius. O material-tipo e o UFPE 1.084 apresentaram dorso pardo-oliváceo escuro. O exemplar MZUSP 37.155, de Alagoas, apresentou o dorso oliváceo, de coloração muito semelhante ao espécime de *T. s. solitarius* MZUSP 43.148, de Anhembi, São Paulo. O padrão dorsal de *T. tao* mostrou-se menos diverso do que o observado em *T. solitarius*, variando de cinza-azulado escuro (5B/1; dark bluish gray) até azul escuro (2.5B/1; bluish black). A coloração do dorso dos híbridos é uma variante mais clara do cinzento-azulado encontrado em *T. tao*.

Quanto ao caráter 2 (“coloração da região caudal do pescoço”), puderam ser determinados, em *T. s. solitarius*, os padrões (2a) cinza-oliva (4Y/2; olive gray), (2b) cinza-oliva claro (6Y/2; light olive gray), e (2c) cinza escuro (4/N; dark gray). Exemplares com o padrão cinza-oliva (como o MZUSP 58) são os mais abundantes e amplamente distribuídos (figura 3). Estes espécimes apresentaram coloração similar entre o dorso e a região caudal do pescoço. Já exemplares portadores do padrão cinza-oliva claro, como MZUSP 6.728, exibiram coloração do dorso contrastante com a porção caudal do pescoço, o que confere aspecto menos homogêneo à plumagem na porção anterior da região dorsal. Apenas quatro espécimes de *T. s. solitarius* apresentaram o padrão da região caudal do pescoço denominado cinza escuro (MZUSP 6.073 e 49.324, MN 20.357 e 25.121). Com relação à coloração da região caudal do pescoço, o holótipo e o parátipo de *T. s. pernambucensis* apresentaram o padrão cinza-escuro.



Figura 2. Distribuição dos padrões encontrados no caráter 1 (“cor do dorso”) em *Tinamus solitarius*. Cada símbolo indica um exemplar, e a seta negra indica a localidade-tipo de *T. s. pernambucensis*. A seta cinza indica a localidade de Mangabeira, Alagoas (MZUSP 37.155; Pinto 1954). Representação dos padrões: Δ “Pardo-oliváceo escuro”; \square “Oliváceo”; \odot “Pardo-ferrugíneo escuro”.

Os outros dois exemplares desta forma exibiram o padrão cinza-oliva claro. *Tinamus tao* e os híbridos possuem a coloração da região caudal do pescoço idêntica à coloração do dorso, apresentando, portanto, a mesma amplitude de variação do caráter 1. Deste modo, em *T. tao*, a região caudal do pescoço apresenta coloração que varia de cinza-azulado escuro (5B/1; dark bluish gray) até azul escuro (2.5B/1; bluish black), sendo ligeiramente mais clara nos híbridos.

O caráter 3 (presença e quantidade das estrias escuras nos calções) variou de maneira semelhante tanto em *T. s. solitarius* quanto em *T. tao*. De modo geral, foi possível identificar indivíduos que apresentavam (3a) estrias escuras bem evidentes (MZUSP 2.225), (3c) estrias muito discretas ou ausentes (MZUSP 49.324), e (3b) espécimes intermediários entre estes dois padrões (MZUSP 43.148). Estes três padrões foram encontrados dispersos por toda a distribuição geográfica da amostra (figura 4). Os espécimes de *T. s. pernambucensis* analisados apresentaram estrias bem evidentes e definidas, sendo semelhantes a vários outros espécimes de *T. s. solitarius* (e. g. MZUSP 24.457). Espécimes de *T. tao* apresentaram variação similar; no entanto, em alguns indivíduos (e. g. MZUSP 46.777), observou-se manchas escuras esparsas nos calções, ao invés de estrias bem definidas. Os híbridos exibiram calções fracamente estriados.

Não foi constatada qualquer congruência entre os estados de caracteres discriminados e uma região em particular, dentro da distribuição admitida de *Tinamus solitarius*, sendo



Figura 3. Distribuição dos padrões encontrados no caráter 2 (“coloração da região caudal do pescoço”) em *Tinamus solitarius*. Cada símbolo indica um exemplar, e a seta negra indica a localidade-tipo de *T. s. pernambucensis*. A seta cinza indica a localidade de Mangabeira, Alagoas (MZUSP 37.155; Pinto 1954). Representação dos padrões: \triangle “Cinza-oliva”; \square “Cinza-escuro”; \odot “Cinza-oliva claro”.



Figura 4. Distribuição dos padrões encontrados no caráter 3 (“presença e quantidade de estrias escuras nos calções”) em *Tinamus solitarius*. Cada símbolo indica um exemplar, e a seta negra indica a localidade-tipo de *T. s. pernambucensis*. A seta cinza indica a localidade de Mangabeira, Alagoas (MZUSP 37.155; Pinto 1954). Representação dos padrões: \square “Evidente”; \triangle “Intermediário”; \odot “Discreta ou ausente”.

observada uma variação em mosaico. Podem-se citar diversas combinações, como o dorso oliváceo (1c), região caudal do pescoço cinza-oliva (2a) e grande quantidade de barras nos calções (3a) (MZUSP 43.149) ou dorso pardo-oliváceo escuro (1a), região caudal do pescoço cinza-escuro (2c) e padrão intermediário nos calções (3b) (MZUSP 6.073), entre tantas outras combinações detectadas (figuras 2-4).

Com relação aos outros caracteres diagnósticos de *T. s. pernambucensis*, as estrias negras do dorso de *T. s. solitarius* variaram entre 0,8 mm e 7,4 mm de largura (MZUSP 15.905 e 24.457, respectivamente). O holótipo de *T. s. pernambucensis* apresentou estrias largas, que variaram de 8,0 mm até 12 mm, enquanto no parátipo e no MZUSP 37.155, estas estrias atingiram, no máximo, 7,0 mm. Estas estrias, em *T. tao* e nos híbridos, variaram de maneira semelhante ao observado em *T. solitarius*, sendo um pouco menos abundantes nos híbridos.

As faixas pós-auriculares são ocráceas em *T. s. solitarius* e *T. s. pernambucensis*, sendo esbranquiçadas em *T. tao* e nos híbridos. Em *T. solitarius*, as faixas oscilaram entre largas e bem visíveis (MZUSP 43.148) a finas e inconspícuas (embora presentes), como em MN 25.121. Os espécimes de *T. s. pernambucensis* apresentaram padrões heterogêneos: o holótipo possui uma faixa ocrácea fina apenas no lado direito do pescoço; já o parátipo e o UFPE 1.084 apresentaram duas faixas discretas, enquanto MZUSP 37.155, embora tenha sido preparado com o pescoço retraído, exibe faixas largas e bem aparentes, visíveis na base do pescoço. Em *T. tao*, assim como nos híbridos, estas faixas são de modo geral mais finas do que em *T. s. solitarius*.

As penas do pescoço de *T. s. solitarius* e *T. s. pernambucensis* apresentam coloração ocrácea, com pequenas manchas negras na sua base e ápice. A intensidade e a tonalidade da coloração ocrácea e a largura das manchas negras variaram individualmente. O material-tipo de *T. s. pernambucensis* apresenta penas ocráceo-escuras, com o ápice negro. A faixa pós-auricular em *T. tao* é formada por penas azuladas com manchas brancas no ápice, cuja intensidade e quantidade varia individualmente. Um dos maiores obstáculos na avaliação deste caráter foi a diversidade de formas de preparação dos espécimes, havendo indivíduos preparados tanto com o pescoço retraído ou muito esticado, além de espécimes com a pele desta região exposta, devido à perda de penas durante a preparação.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

De acordo com os resultados da morfometria, *Tinamus s. pernambucensis* é distinguível de *T. tao*, mas não o é de *T. s. solitarius*. A diagnosticabilidade de *T. solitarius* e *T. tao* é corroborada tanto pela morfometria quanto pelos caracteres de plumagem, como esperado. Curiosamente, não foi possível encontrar qualquer diferença significativa de tamanho entre machos e fêmeas de *T. solitarius* (assim como em *T. tao*), o que contraria a afirmação de que as fêmeas de macuco são maiores do que os machos (e. g. Bokermann 1991). Entretanto, é possível que as fêmeas sejam mais pesadas ou,

então, apresentam-se maiores em outras variáveis (*e. g.* comprimento total), não incluídas neste trabalho.

Os caracteres propostos por Berla (1946) como diagnósticos de *Tinamus solitarius pernambucensis* foram: (A) a cor olivácea do dorso, asas e uropígio, (B) a coloração cinzento-olivácea da região caudal do pescoço, (C) a presença de estrias negras mais largas no dorso e nas asas, (D) o pescoço “fortemente esquamulado de negro e ocráceo” e, finalmente, (E) ausência de faixas pós-auriculares. O outro espécime atribuído ao táxon nordestino (MZUSP 37.155; Pinto 1954) foi descrito como compatível com a descrição dos espécimes originais de Berla (1946), embora O. Pinto não tenha examinado o material-tipo pessoalmente. Os resultados das análises de plumagem, entretanto, demonstram que *Tinamus solitarius pernambucensis* não é diagnosticável de *Tinamus solitarius*. Os caracteres de plumagem observados nos quatro indivíduos analisados do táxon nordestino se encaixam na alta variabilidade de padrões observada em *T. solitarius*, não sendo possível distinguir a população nordestina daquela encontrada no restante da Mata Atlântica, ao sul do rio São Francisco. Os padrões de dorso pardo-oliváceo escuro (1a) e oliváceo (1c), encontrados no material de *T. s. pernambucensis*, são idênticos aos observados em diversos espécimes de *T. s. solitarius*. Da mesma forma, na porção caudal do pescoço, os padrões cinza-escuro (2c) e cinza-oliva claro (2b), observados em *T. s. pernambucensis*, também estão presentes em exemplares de *T. s. solitarius*.

As estrias negras no dorso e nas asas do parátipo e do MZUSP 37.155 não ultrapassam a largura máxima observada na amostra de *T. s. solitarius* (7,4 mm), e somente o holótipo possui estrias realmente mais largas do que os qualquer outro macuco, como destacado por Berla (1946), fato este que confere uma coloração geral mais escura ao dorso deste exemplar. Entretanto, as faixas mais largas no holótipo representam o extremo de variação deste caráter, assim como as faixas muito finas de um exemplar de *T. s. solitarius* (MZUSP 24.457) podem representar o outro extremo. A suposta ausência das faixas pós-auriculares de *T. s. pernambucensis* constitui o ponto mais controverso da diagnose proposta por Berla (1946). Embora o parátipo apresente faixas pós-auriculares discretas, o holótipo apresenta uma única e fina faixa ocrácea, no lado direito do pescoço, e não possui a correspondente do lado esquerdo. Este fato pode sugerir uma falha na preparação do espécime, causando a perda de algumas penas do pescoço, evidenciando a faixa em apenas um dos lados. Existem, ainda, exemplares de *T. s. solitarius* que possuem estas faixas tão finas como as do holótipo (*e. g.* MN 25.121). O exemplar coletado por Pinto (MZUSP 37.155), preparado com o pescoço retraído, apresenta duas faixas na base do pescoço, de coloração e espessura similar ao observado em exemplares de *T. s. solitarius*. A questão da preparação também pode ser relacionada ao último caráter diagnóstico de *T. s. pernambucensis*, o padrão “esquamulado de ocráceo e negro” na região lateral do pescoço. De modo geral, todos os *T. solitarius* apresentam a região lateral do pescoço ocrácea, com manchas negras de tamanho, espessura e localização altamente variáveis; existe grande variação quanto

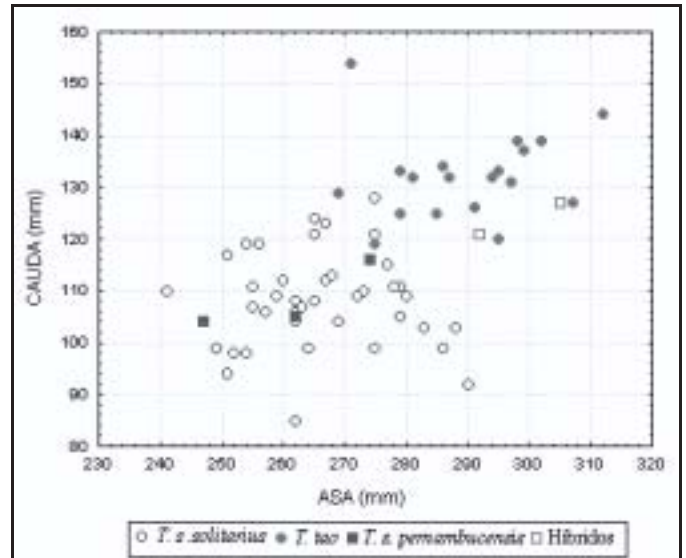


Figura 5. Plotagem dos indivíduos informativos quanto a duas das variáveis que apresentaram diferenças de médias significativas no teste de ANOVA (asa e cauda). Os símbolos ■ representam, da esquerda para a direita, os espécimes de *T. s. pernambucensis* MN 24.626 (holótipo), MN 24.627 (parátipo) e MZUSP 37.155.

ao modo de preparação do pescoço dos espécimes, que, aliada à perda de penas, torna ainda mais subjetiva a determinação precisa de padrões neste caráter. Portanto, os caracteres apontados por Berla (1946) como diagnósticos de *T. s. pernambucensis* ou foram encontrados em outros espécimes de *T. solitarius* ou constituem extremos de variação. Sugere-se que *Tinamus solitarius pernambucensis* Berla, 1946 seja considerado como um sinônimo de *Tinamus solitarius* (Vieillot, 1819).

A taxonomia alfa dos tinamídeos é marcada pela dificuldade em se estabelecer limites específicos (Wetmore e Phelps 1950, Bokermann 1991, Silveira e Höfling, no prelo). Não por coincidência, as maiores dificuldades da delimitação específica figuram entre os representantes dos gêneros *Tinamus*, *Crypturellus* e *Nothura*, que exibem alta variabilidade de padrões de plumagem. *Tinamus solitarius* é um exemplo claro de tal situação; exceto por Amadon (1959), a variação geográfica do táxon nunca foi estudada mais profundamente, e a variação intra-específica foi subestimada, como em Bokermann (1991) ou Sick (1997). Este fato contribuiu, no passado, para a descrição de táxons como *T. s. organorum*, *T. s. farinosus* e *T. s. nattereri* (Miranda-Ribeiro, 1938), que mais tarde foram sinonimizados (Peters 1979). Tais descrições ilustram a falta de entendimento da variação intra-específica de *T. solitarius*, que também levaram a descrição de táxons como *T. s. pernambucensis*. O macuco-do-nordeste foi descrito sem um estudo mais aprofundado sobre a variação de plumagem em *T. solitarius*, com base em apenas dois espécimes, e a aparente “dificuldade de resolução” do problema (*e. g.* Bokermann 1991) pode ser atribuída à escassez de trabalhos de variação com o táxon, e também resultado de metodologias pouco objetivas, predominantes no uso da ca-

tegoria subespecífica (veja uma crítica ao uso de subespécies em Burbrink *et al.* 2000).

Apesar das dúvidas que sempre rondaram (embora nem sempre tornadas explícitas) a validade de *T. s. pernambucensis*, os tais representantes nordestinos da espécie por muito tempo foram considerados “formas de transição” entre *T. solitarius* e *T. tao* (Coimbra-Filho 1971, Vielliard 1996, Sick 1997) devido à plumagem (Pinto 1954) e a capacidade de hibridação em cativeiro (Bokermann 1991). A falta de validade de *Tinamus solitarius pernambucensis*, portanto, refuta tal hipótese.

Embora estudos cladísticos em nível específico sejam ainda escassos na família Tinamidae (*e. g.* Bertelli *et al.* 2002), a azulona, *T. tao*, foi considerada por diversos autores como proximamente relacionada ao macuco, *T. solitarius* (*e. g.* Bokermann 1991, Vielliard 1996, Sick 1997), e recentemente dados molecular corroboram tal hipótese (A. L. Porzecanski, dados não publicados). Tais observações foram também influenciadas por experimentos de hibridação em cativeiro realizados por Bokermann (1991). Bokermann (1991) cruzou uma fêmea de *T. s. solitarius* com um macho de *T. tao*, utilizando este mesmo macho em cruzamentos com as filhas da primeira e segunda geração. Por meio destes experimentos de hibridação, foi constatada uma forte dominância dos caracteres de *T. tao* em relação a *T. solitarius*, que se tornou gradualmente mais evidente a cada geração. Foram inseridos híbridos de *Tinamus tao/Tinamus solitarius* na análise, e o resultados corroboram a dominância dos caracteres de *T. tao* sobre os de *T. solitarius*, tanto na coloração da plumagem quanto nos dados biométricos, como já notado por Bokermann (1991).

Por fim, cabe ressaltar que *T. s. pernambucensis* pode ter sido aceito por tanto tempo devido ao seu padrão de distribuição geográfica. Em alguns casos, táxons que ocorrem na Mata Atlântica, ao norte do rio São Francisco, são considerados distintos de formas aparentemente próximas, encontradas neste mesmo bioma e ao sul deste rio. Estes táxons setentrionais são considerados como integrantes de um centro de endemismo chamado de “Centro Pernambuco”. Embora este padrão seja constatado, e válido, para diversos táxons (*e. g.* Teixeira e Gonzaga 1983a, b, veja Silveira *et al.* 2003 para uma lista), revisões taxonômicas cuidadosas são imprescindíveis para evitar generalizações que podem abrigar casos como o relatado nesta contribuição. Clarificar o *status* taxonômico de cada uma destas populações é também fundamental para que se definam e se apliquem corretamente esforços de conservação dos últimos e importantíssimos remanescentes florestais do nordeste brasileiro.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Ana Luz Porzecanski por permitir a divulgação de dados não publicados. Ao Dr. Dante Martins Teixeira e Jorge Bruno Nacinovic (Museu Nacional do Rio de Janeiro), Dr. Severino Mendes Júnior e Tchayleny Valéria (Universidade Federal de Pernambuco), que nos receberam gentilmente e permitiram amplo acesso ao material. À Dra. Érika Hingst-Zaher e ao Dr. Fábio Olmos, pelo auxílio nas análises estatísticas. Herculano Alvarenga (Museu de História Natural de Taubaté), Fábio Olmos (BirdLife International), Gustavo A. Schmidt Melo Filho, Flávio Lima (MZUSP) e Gustavo Sebastián Cabanne leram versões do manuscrito e contribuíram com sugestões. Dois revisores anônimos contribuíram com sugestões. FRSA recebe, e LFS recebeu, apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo (FAPESP). Durante os trabalhos de campo no NE do Brasil LFS recebeu apoio financeiro da BirdLife International, Neotropical Bird Club, World Pheasant Association, Wetland Fund e ZGAP – Gesellschaft für Arten-und Populationsschutz. O Manomet Bird Observatory (Birder’s Exchange) contribuiu com material de campo.

REFERÊNCIAS

- Amadon, D. (1959) The subspecies of *Tinamus tao* and *Tinamus solitarius* (Aves) *Am. Mus. Novit.* 1955:1-7.
- Azeredo, R. M. A. (1998). *Tinamus solitarius* (Vieillot, 1819), p. 180-182. *Em*: A. Machado; G. A. B. da Fonseca; R. B. Machado; L. M. de S. Aguiar e L. V. Lins (eds.) *Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.
- Baldwin, S. P.; H. C. Oberholser e L. G. Worley (1931) *Measurements of birds*. Cleveland: Cleveland Museum of Natural History.
- Berla, H. F. (1946) Lista de aves coletadas em Pernambuco, com descrição de uma subespécie nova, de um alótipo fêmea e notas de campo. *Bol. Mus. Nacional, N. Ser., Zoologia* 65:1-35.
- Bertelli, S.; N. P. Giannini e P. A. Goloboff (2002) A phylogeny of the tinamous (Aves: Palaeognathiformes) based on integumentary characters. *Syst. Biol.* 51:959-979.
- Bokermann, W. C. A. (1991) *Observações sobre a biologia do macuco, Tinamus solitarius*. (Aves Tinamidae). Tese de doutorado. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- Burbrink, F. T.; R. Lawson e J. B. Slowinski (2000) Mitochondrial DNA phylogeography of the polytypic north American Rat Snake (*Elaphe obsoleta*): a critique of the subspecies concept. *Evolution* 54: 2107-2118.
- Cabot, J. (1992) Family Tinamidae, p. 11-38. *Em*: J. del Hoyo; A. Elliot e J. Sargatal (eds.) *Handbook of the birds of the world. Ostrich to ducks*. Vol. 1. Barcelona: Lynx Editions.
- Coimbra-Filho, A. F. (1971) Três formas da avifauna do nordeste do Brasil ameaçadas de extinção: *Tinamus solitarius pernambucensis* Berla, 1946, *Mitu mitu mitu* (Linnaeus, 1766) e *Procnias a. averano* (Hermann, 1783). *Rev. Brasil. Biol.* 31:239-247.
- Cracraft, J. (1983) Species concept and speciation analysis, p. 159-187. *Current ornithology*, v. 1. New York: Plenum Press.
- Mayr, E. (1942) *Systematics and the origin of species*. New York: Columbia University Press.
- Munsell (1994) *Soil Color Charts*, revised edition. New York: Macbeth Division of Kollmorgan Instruments Corporation, New Windsor.
- Paynter Jr, R. e M. Traylor Jr. (1991) *Ornithological Gazetteer of Brazil*. Cambridge: Museum of Comparative Zoology, Harvard University.
- Peters, J. L. (1976) *Check-List of Birds of the World*. Vol. III. Cambridge: Harvard University Press.
- Pinto, O. M. O. (1954) Resultados ornitológicos de duas viagens científicas ao estado de Alagoas. *Papéis Avulsos Dept. Zool. São Paulo* 12:1-97.
- Rodrigues, M. T.; M. Dixo; D. Pavan e V. K. Verdade (2002). A new

- species of *Leposoma* (Squamata, Gymnophthalmidae) from the remnant Atlantic forests of the State of Bahia, Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 42:335-350.
- Rosen, D. E. (1979). Fishes from the uplands and intermountane basins of Guatemala: revisionary studies and comparative geography. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 162:267-376.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira.
- Silveira, L. F.; F. Olmos e A. J. Long (2003) Birds in Atlantic Forest fragments in north-east Brazil. *Cotinga* 20:32-47.
- Silveira, L. F. e E. Höfling (no prelo) Osteologia craniana dos Tinamidae (Aves: Tinamiformes), com implicações sistemáticas. Em: M. L. V. Marceliano (org.) *Anatomia e sistemática de aves brasileiras*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi.
- SPSS for Windows, Rel. 11.0.1. 2001. Chicago: SPSS Inc.
- StatSoft, Inc. (1999) STATISTICA for Windows v.5. Tulsa: StatSoft.
- Teixeira, D. M. (1992) As fontes do paraíso – um ensaio sobre a ornitologia no Brasil Holandês (1624-1654). *Rev. Nordestina de Biologia* 7:1-149.
- Teixeira, D. M. e L. A. P. Gonzaga (1983a) Um novo Furnariidae do nordeste do Brasil, *Philydor novaesi* sp. nov. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi* 124:1-22.
- (1983b) A new antwren from northeastern Brazil. *Bull. Brit. Ornithol. Club.* 103:133-135.
- Teixeira, D. M. e J. B. Nacinovic (1991) *Nothura schreineri* Miranda-Ribeiro, 1938 é sinônimo de *N. minor* (Spix, 1825) (Tinamiformes: Tinamidae). *Ararajuba* 2:95-96.
- Vielliard, J. M. E. (1996) Areas of differentiation and biogeographic affinities within the avifauna of Northeastern Brazil, p. 184-190. Em: *Anais V Congresso Brasileiro de Ornitologia*, UNICAMP.
- Wetmore, A e W. Phelps Jr. (1950) Observations on the geographic races of the Tinamou *Crypturellus noctivagus* in Venezuela and Colombia. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.*, 77:115-119.

Apêndice. Lista dos exemplares analisados.

- Tinamus s. solitarius*: MN 4.341, ♀, Humboldt, W. Ehrhardt; MN 4.354, ♂, Serra de Friburgo, Rio de Janeiro 02/01/1923, A. J. Leite; MN 4.355, ♂, Serra de Friburgo, Rio de Janeiro, A. J. Leite; MN 20.010, ♂, Mambucaba, 08/1940, H. F. Berla; MN 20.357, Pedra Branca, Parati, Rio de Janeiro, 20/06/1941; MN 24.618, Conceição da Barra, Espírito Santo, A. Ruschi; MN 24.622, ♀, Conceição da Barra, Espírito Santo, 10/10/1943, A. Ruschi; MN 24.623, ♂, Conceição da Barra, Espírito Santo, 08/10/1943, A. Ruschi; MN 24.624, ♀, Conceição da Barra, Espírito Santo, 04/10/1943, A. Ruschi; MN 25.987, ♀, Jatipoca, Espírito Santo, 29/09/1940; MN 32.340, ♀, Cataveiro; MN 32.864, ♂, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, 05/10/1980; MZUSP 58, ♀, Ilha de São Sebastião, São Paulo, 26/11/1898, H. Pinder; MZUSP 1.972, Rio Feio, Bauru, São Paulo, E. Garbe; MZUSP 2.225, ♂, Hansa, Santa Catarina, 1902, W. Ehrhardt; MZUSP 2.226, ♀, Hansa, Santa Catarina, 1902, W. Ehrhardt; MZUSP 6.073, ♂, Ilha de São Sebastião, São Paulo, F. Günther; MZUSP 6.728, ♀, Rio Doce, Espírito Santo, 07/1908, E. Garbe; MZUSP 8.175, ♀, Ituverava, São Paulo, 07/1911, E. Garbe; MZUSP 11.339, ♀, Itapetininga, São Paulo, 10/1926, E. Mello; MZUSP 12.565, ♂, Valparaíso, São Paulo, 02/07/1931, O. Pinto; MZUSP 14.028, ♀, Rio Jucuruçu, Cachoeira Grande do Sul, Bahia, 21/03/1933, E. Garbe; MZUSP 14.029, ♀, Rio Jucuruçu, Cachoeira Grande do Sul, Bahia, 21/11/1933, O. Pinto; MZUSP 15.905, ♂, Rio Paraná 17/08/1935, J. Lima; MZUSP 24.457, ♂, Rio Doce (Margem Direita), Minas Gerais, 28/08/1940, A. M. Olalla; MZUSP 24.458, ♂, Baixo Suaçuí, Rio Doce, Minas Gerais, 14/09/1940, A. M. Olalla; MZUSP 24.459, ♂, Alto Rio Doce (Margem Direita), Minas Gerais, 05/09/1940, A. M. Olalla; MZUSP 24.460, ♂, Baixo Suaçuí, Rio Doce, Minas Gerais, 15/09/1940, A. M. Olalla; MZUSP 24.467, ♀, Alto Rio Doce (Margem Direita), Minas Gerais, 04/09/1940, A. M. Olalla; MZUSP 28.051, ♂, Rio São José, Espírito Santo, 22/09/1942, A. M. Olalla; MZUSP 28.052, ♀, Rio São José, Espírito Santo, 22/09/1942, A. M. Olalla; MZUSP 28.053, ♀, Rio São José, Espírito Santo, 24/09/1942, O. Pinto; MZUSP 29.261, Corredeira das Flores, Rio Parapanema, Paraná 03/10/1943, J. Camargo; MZUSP 30.988, ♀, Lageado (Iporanga), São Paulo, 16/12/1944, J. Lima; MZUSP 32.806, ♂, Santa Cruz, Espírito Santo, 18/10/1940, H. F. Berla; MZUSP 32.816, ♀, Ubatuba, São Paulo 19/07/1941, G. Dutra; MZUSP 43.148, ♀, Fazenda Barreiro Rico, Anhembi, São Paulo, 01/11/1957, C. A. Magalhães; MZUSP 43.149, ♂, Fazenda Barreiro Rico, Anhembi, São Paulo, 01/10/1957, N. R. Alves; MZUSP 49.323, ♂, Ribeirão Fundo, São Paulo, afluente do rio Juquiá, 19/08/1961, A. M. Olalla; MZUSP 49.324, ♂, Rocha, São Paulo, 23/08/1961, A. M. Olalla; MZUSP 49.325, ♂, Rocha, São Paulo, 11/09/1961, A. M. Olalla; MZUSP 54.780, ♂, Estação Engenheiro Ferraz, São Paulo, 28/05/1964, A. M. Olalla.
- Tinamus solitarius pernambucensis*: MN 24.626, ♂, Usina São José, Igaracu, Pernambuco, 20/04/1945, H. F. Berla; MN 24.627, ♀, Usina São José, Igaracu, Pernambuco, 20/04/1945, H. F. Berla; MZUSP 37.155, ♂, Usina Sinimbu, Mangabeira, Alagoas, 17/11/1952, E. Dente; UFPE 1.084, São Miguel dos Campos, 22/12/1985, M. F. Silva e col.; UFPE 2.487, São Miguel dos Campos, 22/12/1985, M. F. Silva e col.; UFPE 2.488, São Miguel dos Campos, 22/12/1985, M. F. Silva e col.
- Tinamus tao*: MZUSP 10.583, ♀, Taperinha, Santarém, Pará, 27/06/1920, E. Garbe; MZUSP 10.584, ♀, Taperinha, Santarém, Pará, 27/06/1914, E. Garbe; MZUSP 16.075, ♀, Rio Tapajós, Caxiricatuba, Pará 07/09/1935, A. M. Olalla; MZUSP 20.463, ♂, Caxiricatuba, Pará, A. M. Olalla; MZUSP 22.110, ♂, Rio Tapajós, Caxiricatuba, Pará, 05/07/1935, A. M. Olalla; MZUSP 22.111, ♂, Rio Tapajós, Caxiricatuba, Pará 10/09/1935, A. M. Olalla; MZUSP 22.112, ♂, Rio Tapajós, Caxiricatuba, Pará, 16/01/1936, A. M. Olalla; MZUSP 22.113, ♀, Rio Tapajós, Caxiricatuba, Pará, 13/12/1936; MZUSP 22.114, ♂, Rio Tapajós, Caxiricatuba, Pará, 10/12/1936, A. M. Olalla; MZUSP 22.115, ♀, Rio Tapajós, Caxiricatuba, Pará, 03/06/1935, A. M. Olalla; MZUSP 22.116, ♂, Foz do Rio Curuá, Rio Amazonas (Sul), Pará, 12/12/1936, A. M. Olalla; MZUSP 22.117, ♀, Rio Tapajós, Caxiricatuba, Pará, 10/12/1936, A. M. Olalla; MZUSP 22.400, ♂, Rio Tapajós, Caxiricatuba, Pará 15/12/1936, A. M. Olalla; MZUSP 22.534, ♀, Rio Tapajós, Caxiricatuba, Pará, 05/07/1935, A. M. Olalla; MZUSP 46.176, ♀, Rio Tapajós, Fordlândia, Pará, 17/04/1960; MZUSP 46.177, ♀, Rio Tapajós, Fordlândia, Pará, 13/07/1960, A. M. Olalla; MZUSP 38.302, ♀, Cachimbo, Pará, 22/08/1955, E. Dente; MZUSP 58.931, ♂, Rio Tapajós, Fordlândia, Pará, 10/07/1963; MZUSP 58.932, ♀, Pará, Rio Tapajós, 06/11/1964; MZUSP 73.203, ♂, Fordlândia, Pará, 10/06/1971, D. Seraglia.
- Híbridos *Tinamus s. solitarius*/*Tinamus tao*: MZUSP 75.754, W 005, ♂, Zoo/SP, W. Bokermann; MZUSP 75.755, W 250, ♀, Zoo/SP, W. Bokermann.

BRANCA

Comunidades de aves em remanescentes florestais secundários de uma área rural no sudeste do Brasil

Ana Maria Rodrigues dos Santos

Rua Tenente Thomáz Nunes nº 120, Jardim Monumento, 13405-175 Piracicaba, SP. E-mail: santos.ana@terra.com.br

Recebido em 19 de abril de 2004; aceito em 8 de junho de 2004.

ABSTRACT. Bird communities in remnant secondary woodlots in a country-side area in southeastern Brazil. Forest fragments are important to environmental conservation in the interior of São Paulo State, southeastern Brazil. The bird communities composition was recorded in six small secondary woodlots (5.20 to 15.37 ha) in Piracicaba County. These woodlots were different in size and degree of isolation to one another. Transects were conducted weekly between January 2001 and June 2002, recording 90 species. Between 45 and 75 bird species were recorded per fragment, and species richness was positively correlated with fragment size. The bird similarity index was related to size and distance between fragments. Most surviving species in these fragments were linked to disturbed habitats, and their richness was negatively correlated to fragment size.

KEY WORDS: Birds; fragmentation of habitats; southeastern Brazil.

RESUMO. Considerando a importância dos fragmentos para a conservação dos ambientes florestais naturais do interior do estado de São Paulo, foi estudada a composição de comunidades de aves em seis fragmentos florestais de vegetação secundária de pequeno porte (de 5,20 a 15,37 ha), numa área rural no município de Piracicaba. Os fragmentos diferiam em área e grau de isolamento uns dos outros. Foram efetuados trajetos entre janeiro de 2001 e junho de 2002, registrando-se 90 espécies. Entre 45 e 75 espécies de aves florestais e de borda de mata foram encontradas nos fragmentos estudados, estando o número de espécies de aves positivamente correlacionado com o tamanho do fragmento. O grau de similaridade na avifauna entre os fragmentos foi moderadamente alto e esteve relacionado com a área e a distância entre os mesmos. Grande parte das espécies encontradas nestes fragmentos de vegetação secundária está associada a ambientes relativamente perturbados. A riqueza de espécies destas aves apresentou uma correlação negativa com tamanho do fragmento.

PALAVRAS-CHAVE: Aves; fragmentação de habitats; sudeste do Brasil.

A conservação dos ambientes naturais do interior do estado de São Paulo e em várias outras partes do mundo depende hoje da manutenção de fragmentos dispersos. No entanto, a simples permanência destes fragmentos não garante a conservação da biota original, pois a riqueza e a abundância de espécies de um hábitat são influenciadas pela sua área e pelo seu grau de isolamento. Estes fatores afetam a colonização, a evolução e a persistência de populações de espécies no hábitat (MacArthur e Wilson 1967, Saunders *et al.* 1991, Andrén 1994, Turner 1996).

Além da diminuição na área disponível e do aumento do grau de isolamento, a fragmentação pode diminuir a heterogeneidade de habitats locais e gera a deterioração da qualidade dos habitats remanescentes ao longo do tempo (Saunders *et al.* 1991, Andrén 1994, Turner 1996, Laurance *et al.* 2002). Tais fatores, além de variarem com o tamanho da área e o grau de isolamento, variam com o formato do remanescente e o uso que é feito das áreas do entorno (Saunders *et al.* 1991, Rodewald 2003).

Especificamente em relação às aves neotropicais, de uma maneira geral, as comunidades são simplificadas em fragmentos quando comparadas às de áreas contínuas. Além de ocorrer uma diminuição na riqueza de espécies, representantes de guildas tróficas especializadas declinam ou desaparecem completamente (Willis 1979, Marini 1999, Aleixo 2001,

Anjos 2001a, b, Laurance *et al.* 2002, Lens *et al.* 2002, Sekercioglu *et al.* 2002).

Os objetivos deste estudo são: 1) registrar a riqueza e composição de espécies de aves que ocorrem em pequenos fragmentos florestais secundários, em uma área de cultivo de cana-de-açúcar no interior do Estado de São Paulo, sudeste do Brasil; 2) verificar se existem semelhanças e diferenças na composição destas comunidades de aves, especificamente no que se refere à riqueza, abundância, diversidade e equitativamente de espécies e guildas tróficas; 3) verificar se tais semelhanças e diferenças estão relacionadas à área e à distância entre os fragmentos.

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de estudo

Este estudo foi realizado em seis fragmentos florestais (5,20; 6,70; 9,90; 10,06; 11,89 e 15,37 ha, denominados de 1 a 6 em ordem crescente de tamanho) de vegetação secundária tardia (dossel entre 10 e 20 m de altura) e secundária inicial, inseridos numa matriz de canavial, situados nos bairros de Santana e Santa Olímpia (22°35'00" e 22°37'30"S e 47°41'15" e 47°45'00"O), distantes aproximadamente 20 km do centro do município de Piracicaba, São Paulo. A natureza secundária da vegetação foi assumida, pois num mapa do início do século XX todas as áreas estudadas são apresentadas como cafezais. Os fragmentos estão localizados em altitudes que variam entre 530 e 560 m. O clima é do tipo CWA no sistema de Köppen, tropical com a estação chuvosa de

Tabela 1. Distância aproximada (em metros) entre os fragmentos estudados, representados por suas áreas em hectares, nos bairros de Santana e Santa Olímpia, Piracicaba-SP.

Fragmentos	5,20	6,70	9,90	10,06	11,89
6,70	700				
9,90	3200	2500			
10,06	4000	2700	4000		
11,89	4200	3700	4000	1000	
15,37	2400	1700	3000	1000	2000

setembro a março e a seca de abril a agosto. As distâncias entre os fragmentos são apresentadas na tabela 1, sendo a maior distância entre dois fragmentos mais próximos entre si de apenas dois quilômetros. Os fragmentos menores e médios possuem formato alongado, enquanto que os dois fragmentos maiores apresentam formato mais irregular.

A vegetação original do município era constituída por floresta estacional semidecidual submontana, floresta estacional decidual, florestas ripárias, florestas paludosas e cerrados (IBGE 1992, Rodrigues 1999). Entre as espécies arbóreas frequentes em todos os fragmentos estudados, estão o peito-de-pombo *Tapirira guianensis* Aubl., guaçatonga *Casearia sylvestris* Sw., pau-jacaré *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J. F. Macbr., araribá *Centrolobium tomentosum* Guillemain ex Benth., mamica-de-porca *Zanthoxylum rhoifolium* Lamarck e crindiúva *Trema micrantha* (L.) Blum., todas típicas dos estágios iniciais de sucessão da floresta estacional semidecidual (Rodrigues, 1999). Em todos os fragmentos estudados a estratificação da vegetação é simples sendo possível distinguir dois níveis, o sub-bosque e o dossel. Lianas são abundantes, cobrindo as copas das árvores em certos trechos. Todos os fragmentos apresentam pequenos córregos que drenam para o rio Corumbataí. Ao longo das margens destes corpos de água ocorrem espécies típicas de florestas ripárias como o ingá *Inga affinis* (DC.) Hook et Arn. e o guanadí *Calophyllum brasiliensis* Camb.

Coleta de dados

Percorreram-se sistemas de trilhas estabelecidos nos fragmentos procurando-se cobrir a maior área possível dos mesmos. Entre cinco a oito trilhas paralelas foram abertas acompanhando o sentido do comprimento de cada fragmento, de borda a borda. A extensão de cada uma variou entre 350 e 700 m e elas estavam distantes aproximadamente 50 m uma das outras. Foram percorridos também, estradas e pequenos cursos de água que margeiam ou cortam os fragmentos a fim de se amostrar as bordas, taquarais e ambientes ripários, eventualmente não contemplados no sistema de trilhas. Com isso, acredita-se que foi possível amostrar porções representativas destes fragmentos.

As visitas foram efetuadas semanalmente entre janeiro de 2001 e junho de 2002. O esforço amostral foi de 50 horas de observações para cada um dos dois fragmentos menores e 100 horas para cada um dos demais, totalizando, portanto, 500 horas de esforço amostral total. As trilhas foram numeradas e a cada visita foram sorteadas as trilhas a serem percorridas, bem como o sentido do início do trajeto. O trabalho de campo iniciou-se uma hora antes do nascer do sol estendendo-se até perto de 9 h e ao entardecer e início da noite, que correspondem aos períodos de maior atividade das aves (Sick 1997). Também foram realizados censos noturnos que iniciaram-se após o pôr-do-sol e estenderam-se até 22 h.

Foram registradas as espécies de aves vistas ou ouvidas e estimou-se o número de indivíduos presentes. Utilizou-se binóculos 8x30, gravador de fita de rolo Nagra E com microfone direcional Sennheiser MKH 816 T, além de gravador portátil Panasonic RQ-L319. As aves foram agrupadas nas guildas tróficas propostas por Willis (1979).

Procurou-se considerar apenas a avifauna dependente do fragmen-

to, ou seja, as espécies residentes e visitantes regulares de cada fragmento (Remsen, 1994), excluindo-se aquelas registradas apenas sobrevoando-os e as tipicamente campestres ou paludícolas. A classificação das espécies em residentes e migratórias segue Willis (1979) e Willis e Oniki (2002). Já a classificação como espécies indicadoras de áreas florestais alteradas segue Parker III *et al.* (1996).

Análise dos dados

Utilizou-se o teste χ^2 para verificar as diferenças entre os fragmentos quanto ao número de espécies e indivíduos de aves registrados, ao número de espécies e indivíduos de aves por guildas tróficas e à abundância relativa das espécies de aves que ocorreram em todos os fragmentos. O teste G foi utilizado para comparar todos os fragmentos em relação ao número de espécies por guilda trófica, para todas as guildas tróficas conjuntamente, numa tabela de contingência.

Foi utilizado o Coeficiente de Correlação de Spearman (r_s) para testar correlações entre: o número de espécies de aves e o tamanho dos fragmentos, o total de indivíduos registrados a cada 100 horas de observação e o tamanho do fragmento, o número de espécies de aves por guilda e por fragmento e as proporções de espécies indicadoras e não-indicadoras de áreas florestais alteradas e o tamanho do fragmento. Para testar a influência conjunta do tamanho dos fragmentos e da distância entre eles em relação à similaridade na avifauna, utilizou-se o teste de Mantel-Haenszel (M^2). São apresentadas equações de regressão para a relação entre o número de espécies e a área do fragmento e para o total de indivíduos registrados a cada 100 horas de observação e a área do fragmento, sendo que, *a priori*, estes dados sofreram transformação logarítmica.

A diversidade para espécies de aves foi calculada através do índice de Shannon-Wiener (H' ; Magurran 1988). As diferenças nos valores de H' obtidos foram avaliadas com o teste t seguindo os procedimentos descritos em Magurran (1988).

A equitatividade foi calculada através da fórmula $E = H' / \ln S$, onde S é o número total de espécies. O grau de similaridade na avifauna entre os fragmentos foi determinado utilizando-se o índice de Jaccard (Magurran 1988).

A equação apresentada por Brooks *et al.* (1999) foi adaptada para se comparar os números de espécies obtidos aos números esperados com a diminuição da área dos fragmentos em relação à área do maior fragmento estudado (15,37 ha): $S_{ix} = (A_{ix} / A_{im})^z \cdot S_{im}$; onde S_{ix} é o número de espécies esperado no fragmento x, A_{ix} é a área do fragmento x, A_{im} é a área do maior fragmento estudado, z é uma constante que para aves é de 0,25 e S_{im} é o número de espécies encontradas no maior fragmento.

RESULTADOS

Foram registradas entre 45 e 75 espécies de aves florestais e de borda de mata nos fragmentos estudados (tabela 2, figura 1). Para todos os fragmentos em conjunto encontrou-se 90 espécies, agrupadas em 18 guildas tróficas (tabela 2). Os dois fragmentos menores apresentaram números de espécies encontradas abaixo do esperado (tabela 2).

Não houve diferença significativa no número de espécies de aves, quando comparado entre os fragmentos em conjunto ($\chi^2 = 10,85$; $P > 0,05$; n.s.). Quando os fragmentos foram analisados separadamente, houve diferença significativa no número de espécies de aves apenas em combinações envolvendo os fragmentos maiores com os menores (fragmentos 1 e 5: $\chi^2 = 5,06$ $P < 0,05$; fragmentos 1 e 6: $\chi^2 = 7,5$ $P < 0,01$; fragmentos 2 e 6: $\chi^2 = 5$ $P < 0,05$). O número de espécies de aves esteve positivamente correlacionado com o tamanho do fragmento ($r_s = 0,986$; $P < 0,02$; figura 2).

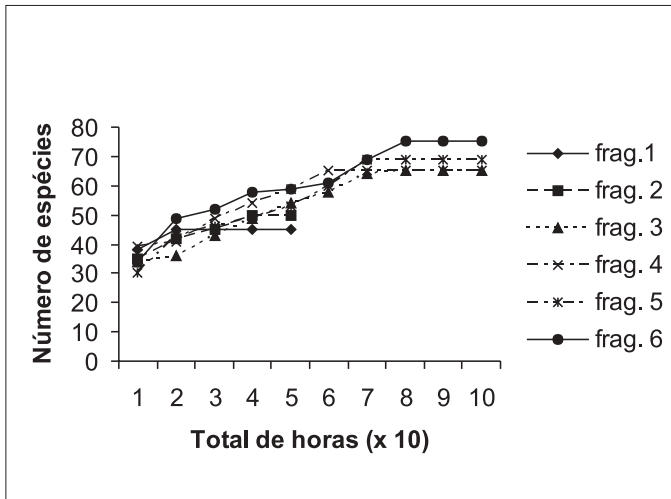


Figura 1. Curvas acumulativas do número de espécies de aves registradas para o total de horas de observação, para cada fragmento, nos bairros de Santana e Santa Olímpia, Piracicaba-SP.

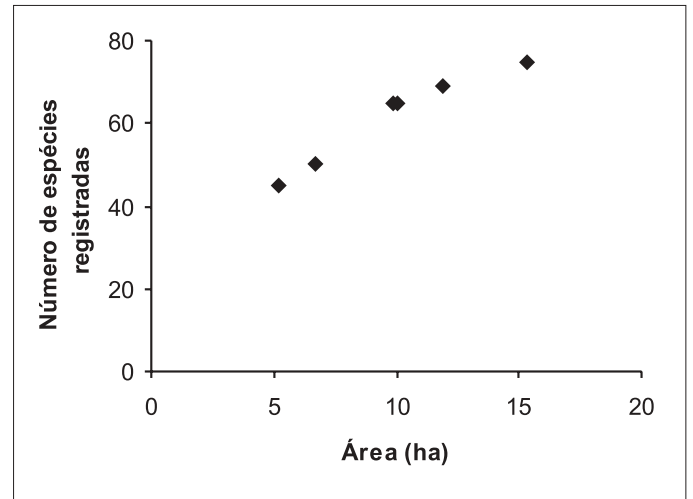


Figura 2. Relação entre o número de espécies de aves e a área dos fragmentos, nos bairros de Santana e Santa Olímpia, Piracicaba-SP ($y = 1,56 + 0,022x$; $t = 3,60$ g. 1. 4 $P < 0,05$).

Tabela 2. Espécies de aves registradas por fragmento, agrupadas em guildas, nos bairros de Santana e Santa Olímpia, Piracicaba-SP, com o total de indivíduos de aves encontrado a cada 100 horas de observação para cada fragmento. M = espécie migratória, ausente dos fragmentos na estação da seca, maio a julho. ND = espécie não indicadora de áreas florestais alteradas.

* = Espécies de aves que ocorreram nos 6 fragmentos e que apresentaram um aumento significativo na sua abundância relativa (χ^2 g. 1. 5 $P < 0,01$) com o aumento da área do fragmento.

Guilda trófica/Espécies	Total de indivíduos					
	1	2	3	4	5	6
Frugívoros do dossel						
<i>Columba cayennensis</i> ND	–	–	1	5	17	14
<i>Columba picazuro</i> *	8	4	4	8	24	24
<i>Ramphastos toco</i> ND	–	3	3	–	–	–
Onívoros do dossel						
<i>Camptostoma obsoletum</i> *	6	2	6	5	14	15
<i>Vireo olivaceus</i> M	–	3	2	8	12	9
<i>Dacnis cayana</i>	–	–	–	–	1	–
<i>Euphonia chlorotica</i>	4	4	2	3	6	7
<i>Nemosia pileata</i>	–	2	1	2	–	16
Onívoros da borda						
<i>Forpus xanthopterygius</i> *	4	3	4	4	57	25
<i>Pitangus sulphuratus</i> *	6	2	3	4	8	17
<i>Megarynchus pitangua</i>	8	2	1	–	–	1
<i>Myiozetetes similis</i>	–	–	2	–	3	–
<i>Myiodynastes maculatus</i> M *	2	2	1	7	7	7
<i>Empidonomus varius</i> M	–	–	1	1	2	3
<i>Elaenia flavogaster</i> *	8	10	3	9	12	22
<i>Turdus amaurochalinus</i> *	10	2	2	7	19	14
<i>Turdus leucomelas</i>	2	4	7	1	3	8
<i>Turdus rufiventris</i>	–	–	–	–	–	1
<i>Ramphocelus carbo</i> *	14	14	22	18	48	54
<i>Tachyphonus coronatus</i> ND	4	–	–	1	–	6
<i>Thlypopsis sordida</i> *	2	2	3	4	4	12

(cont.)

Tabela 2. (cont.)

Guilda trófica/Espécies	Total de indivíduos					
	1	2	3	4	5	6
<i>Tangara cayana</i> *	3	8	7	2	20	26
<i>Thraupis sayaca</i> *	10	8	17	5	31	42
<i>Saltator similis</i>	–	–	–	–	–	3
<i>Icterus cayanensis</i>	2	2	–	–	–	–
Frugívoros de solo						
<i>Crypturellus tataupa</i> ND	–	–	–	–	1	3
<i>Leptotila verreauxi</i> ND *	18	6	5	13	40	58
<i>Leptotila rufaxilla</i> ND	–	–	1	–	–	–
Carnívoros noturnos						
<i>Rhinoptynx clamator</i> ND	–	–	–	1	–	1
Carnívoros diurnos						
<i>Leptodon cayanensis</i> ND	–	2	–	1	–	–
<i>Buteo brachyurus</i> ND	–	–	–	–	1	–
<i>Rupornis magnirostris</i>	2	2	1	4	2	7
<i>Herpetotheres cachinnans</i> ND	–	–	1	–	–	7
Insetívoros de troncos e galhos						
<i>Picumnus albosquamatus</i> *	4	6	6	8	17	14
<i>Veniliornis passerinus</i> *	4	4	6	8	20	28
<i>Colaptes melanochloros</i>	4	2	1	2	2	5
<i>Dryocopus lineatus</i>	–	2	–	5	7	3
<i>Xenops rutilans</i> ND	–	–	1	–	2	1
Aves do sub-bosque predadoras de artrópodos grandes do solo						
<i>Taraba major</i> ND	–	2	–	1	1	2
<i>Lochmias nematura</i> ND	–	–	3	1	12	15
Aves do sub-bosque predadoras de artrópodos pequenos do solo						
<i>Synallaxis ruficapilla</i> ND	–	–	7	6	22	22
<i>Conopophaga lineata</i> ND *	4	2	3	9	14	18
<i>Basileuterus flaveolus</i> ND *	4	4	8	12	31	59
<i>Basileuterus leucoblepharus</i> ND	–	–	–	5	28	44
Aves do sub-bosque predadoras de artrópodos pequenos da folhagem						
<i>Automolus leucophthalmus</i> ND	–	–	–	6	10	15
<i>Thamnophilus caeruleus</i> ND	–	8	4	6	29	42
<i>Platyrrinchus mystaceus</i> ND	–	–	4	1	8	–
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> ND	–	–	3	2	9	8
<i>Lathrotriccus euleri</i> ND	–	–	7	3	22	25
<i>Basileuterus culicivorus</i> ND	–	–	–	–	–	1
<i>Basileuterus hypoleucus</i> ND *	10	5	14	17	55	111
Insetívoros de taquarais e emaranhados						
<i>Mackenziaena severa</i> ND	–	–	–	–	18	10
<i>Myiornis auricularis</i> ND	–	–	4	–	38	14
<i>Todirostrum poliocephalum</i> ND	–	–	5	16	24	16
Insetívoros do nível médio						
<i>Piaya cayana</i> *	4	6	6	10	16	17

(cont.)

Tabela 2. (cont.)

Guilda trófica/Espécies	Total de indivíduos					
	1	2	3	4	5	6
<i>Cranioleuca vulpina</i> ND	–	–	–	2	17	–
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> ND *	2	4	7	5	23	34
Insetívoros do dossel						
<i>Pachyramphus polychopterus</i> M ND* 6	6	2	3	1	9	24
<i>Pachyramphus validus</i> M ND	–	–	–	–	–	1
<i>Colonia colonus</i> ND	–	2	2	10	3	12
<i>Myiarchus swainsoni</i> M ND	–	–	–	3	12	2
<i>Cyclarhis gujanensis</i> *	2	6	8	18	48	75
<i>Parula pitiayumi</i> ND	–	–	1	–	–	–
<i>Conirostrum speciosum</i> ND *	8	2	16	9	30	28
Insetívoros da borda						
<i>Coccyzus melacoryphus</i> M ND	–	–	1	–	–	–
<i>Tapera naevia</i> *	2	2	1	10	15	12
<i>Synallaxis frontalis</i> ND *	3	4	6	9	20	35
<i>Synallaxis spixi</i> *	2	8	6	11	13	23
<i>Thamnophilus doliatus</i> *	18	14	13	13	22	39
<i>Myiarchus ferox</i>	2	2	2	4	6	9
<i>Capsiempis flaveola</i> ND	–	–	–	3	9	4
<i>Myiophobus fasciatus</i>	4	6	6	7	5	6
<i>Cnemotriccus bimaculatus</i> ND	–	–	4	5	8	11
<i>Serpophaga subcristata</i>	–	–	–	–	–	1
<i>Hemitriccus nidipendulus</i> ND	–	–	–	–	1	–
<i>Todirostrum cinereum</i> *	8	6	3	2	7	20
<i>Tyrannus melancholicus</i> M *	10	2	3	8	16	38
<i>Troglodytes musculus</i> *	6	4	7	11	22	23
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> ND	–	–	–	–	4	7
Insetívoros aéreos						
<i>Ictinia plumbea</i> M ND	–	–	–	3	2	1
Insetívoros noturnos						
<i>Otus choliba</i>	2	–	–	–	–	2
<i>Nyctibius griseus</i>	3	–	–	–	–	1
<i>Nyctidromus albicollis</i>	2	3	1	–	4	9
Nectarívoras-insetívoras						
<i>Phaethornis pretrei</i> ND	4	2	4	7	6	12
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	4	2	2	2	5	5
<i>Amazilia lactea</i> *	4	2	2	10	21	21
<i>Amazilia versicolor</i> ND	–	–	1	–	–	–
<i>Coereba flaveola</i> *	4	3	7	8	29	29
Granívoros da borda						
<i>Arremon flavirostris</i> ND	–	–	1	2	–	3
<i>Coryphospingus cucullatus</i> ND	–	–	–	2	–	–
Total de indivíduos registrados a cada 100 horas de observação	243	204	289	394	1.074	1.357
Total de espécies esperadas	57	61	67	67	70	–

Houve diferença estatisticamente significativa no número total de indivíduos registrados a cada 100 horas por fragmento ($\chi^2 = 2044,8$; $P < 0,01$) e este total esteve correlacionado positivamente com o tamanho do fragmento ($r_s = 0,943$; $P < 0,05$; figura 3).

Levando-se em consideração as espécies que ocorreram em todos os fragmentos ($N = 39$), 31 destas, 79,5%, apresentaram abundância relativa significativamente maior nos fragmentos de maior área (tabela 2). Nenhuma espécie, das encontradas em todos os fragmentos, apresentou um aumento significativo na sua abundância relativa com o decréscimo da área.

Não houve diferença significativa no número de espécies por guildas tróficas quando comparado entre os fragmentos ($G = 39,20$ g. l. 85).

A análise do número de indivíduos registrados por guildas tróficas entre os fragmentos, revelou que a metade delas apresentou significativamente mais indivíduos no fragmento maior: os onívoros do dossel ($\chi^2 = 51,61$ g. l. 5 $P < 0,01$), onívoros da borda ($\chi^2 = 287,25$ g. l. 5 $P < 0,01$), os frugívoros de solo ($\chi^2 = 101,89$ g. l. 5 $P < 0,01$), os carnívoros diurnos ($\chi^2 = 24,62$ g. l. 5 $P < 0,01$), as aves do sub-bosque predadoras de artrópodos pequenos do solo ($\chi^2 = 312,35$ g. l. 5 $P < 0,01$), as aves do sub-bosque predadoras de artrópodos pequenos da folhagem ($\chi^2 = 433,68$ g. l. 5 $P < 0,01$), os insetívoros do dossel ($\chi^2 = 243,84$ g. l. 5 $P < 0,01$), os insetívoros da borda ($\chi^2 = 252,51$ g. l. 5 $P < 0,01$) e os insetívoros noturnos ($\chi^2 = 26,62$ g. l. 4 $P < 0,01$). Seis guildas tróficas apresentaram correlação positiva significativa entre o número de espécies por guilda e a área do fragmento: as aves do sub-bosque predadoras de artrópodos grandes do solo ($r_s = 0,93$; $P < 0,05$), as aves do sub-bosque predadoras de artrópodos pequenos do solo ($r_s = 0,93$; $P < 0,05$), as aves do sub-bosque predadoras de artrópodos pequenos da folhagem ($r_s = 0,94$; $P < 0,05$), os insetívoros de taquarais e emaranhados ($r_s = 0,91$; $P < 0,05$), os insetívoros do dossel ($r_s = 0,94$; $P < 0,05$) e os insetívoros da borda ($r_s = 0,95$; $P < 0,05$).

Agrupando-se todas as espécies onívoras, observa-se que elas aumentam em proporção nos menores fragmentos, sendo que o inverso ocorre com as insetívoras (figura 4).

As espécies indicadoras de áreas florestais alteradas foram, em relação ao total de espécies, proporcionalmente mais representadas nos fragmentos menores (figura 5), tendendo a diminuir proporcionalmente com o aumento da área do fragmento. Porém, entre as 31 espécies que ocorreram em todos os fragmentos e apresentaram abundância relativa significativamente maior nos fragmentos maiores, 23 (74%) são indicadoras de áreas florestais alteradas. A proporção de espécies não indicadoras de áreas florestais alteradas esteve positivamente correlacionada com o tamanho do fragmento ($r_s = 0,82$; $P < 0,10$), enquanto a proporção de espécies indicadoras não esteve significativamente correlacionada ($r_s = -0,78$).

O cálculo do índice de diversidade apontou o fragmento menor como sendo o de maior diversidade (tabelas 3 e 4). Os fragmentos menores apresentaram equitatividade menor em relação aos demais (tabela 3).

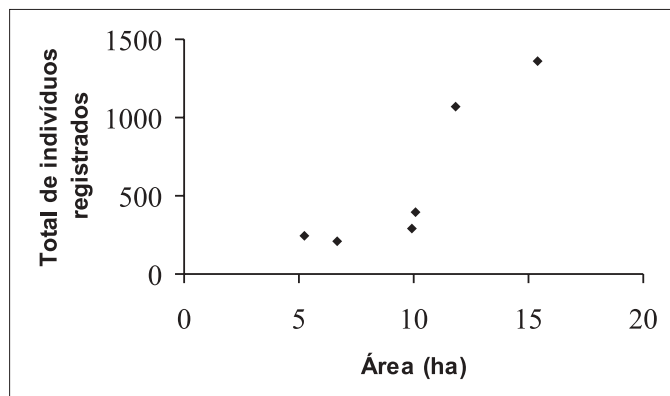


Figura 3. Relação entre o total de indivíduos registrados a cada 100 horas de observação e a área dos fragmentos, nos bairros de Santana e Santa Olímpia, Piracicaba-SP ($y = 1,09 + 1,80x$; $t = 3,16$ g. l. 4 $P < 0,05$).

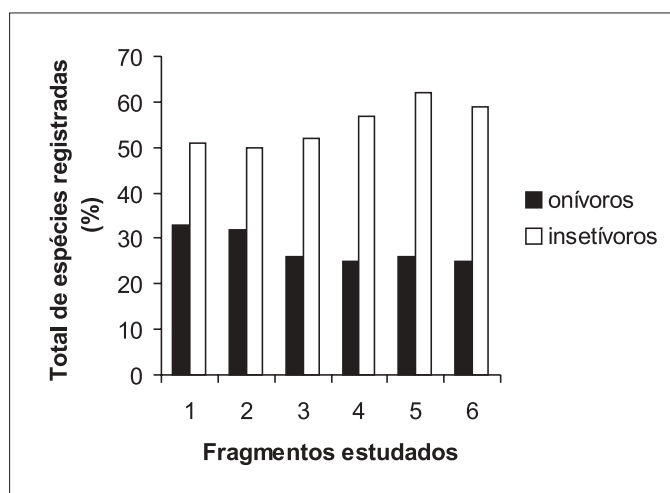


Figura 4. Proporção de espécies de aves onívoras e insetívoras em relação ao total de espécies de aves registrado, por fragmento florestal estudado nos bairros de Santana e Santa Olímpia, Piracicaba-SP.

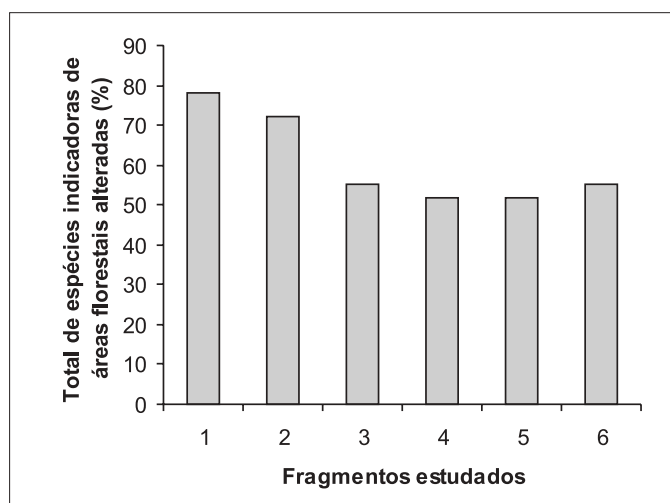


Figura 5. Proporção das espécies de aves consideradas indicadoras de áreas florestais alteradas, em relação ao total de espécies registrado nos fragmentos florestais estudados nos bairros de Santana e Santa Olímpia, Piracicaba-SP.

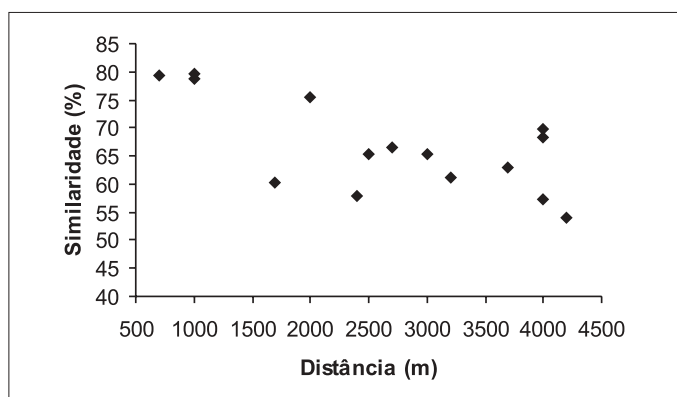


Figura 6. Grau de similaridade da avifauna entre os fragmentos em relação à distância entre os mesmos, nos bairros de Santana e Santa Olímpia, Piracicaba-SP.

O grau de similaridade na avifauna entre os fragmentos foi moderadamente alto, variando de 54,05 a 79,49% (tabela 4), e esteve negativamente correlacionado com a distância entre os fragmentos ($r_s = -0,563$; $P < 0,05$; figura 6). O tamanho dos fragmentos e a distância entre eles, em conjunto, influenciaram significativamente a similaridade da avifauna ($M^2 = 6,81$; $P < 0,01$).

DISCUSSÃO

Os fragmentos estudados são tão pequenos que provavelmente tanto a perda de hábitat quanto sua fragmentação foram fatores importantes que influenciaram a estrutura de suas comunidades de aves (como sugerido também por Christiansen e Pitter 1997). Mesmo com diferenças de área relativamente pequenas entre os fragmentos, ficou evidente a clássica relação positiva entre o número de espécies e o tamanho da área (MacArthur e Wilson 1967). Além do efeito do tamanho da área, a influência do grau de isolamento entre fragmentos na composição das comunidades evidenciada, tam-

Tabela 3. Índices de diversidade e equitatividade para as comunidades de aves dos fragmentos estudados, nos bairros de Santana e Santa Olímpia, Piracicaba-SP.

Fragmento	Diversidade	Equitatividade
1	3,96	0,72
2	3,63	0,68
3	3,71	0,89
4	3,88	0,93
5	3,67	0,87
6	3,71	0,85

bém era esperada devido ao alto grau de fragmentação da paisagem na região estudada (Andrén 1994, Ricklefs e Lovette 1999).

A riqueza de espécies e a composição da comunidade de aves podem potencialmente terem sido mais afetadas nos quatro fragmentos alongados do que nos dois fragmentos irregulares, pois fragmentos longos e estreitos estão mais sujeitos aos efeitos de borda, que degradam a vegetação e alteram os microclimas do fragmento (Saunders *et al.* 1991, Murcia 1995). Devido à pequena área (5,20 e 6,70 ha), ao formato alongado e ao isolamento de fragmentos maiores, é provável que a degradação da vegetação nos fragmentos menores seja maior do que nos demais, podendo ser responsável pelos números de espécies encontradas mais baixos do que o esperado se somente o efeito área estivesse atuando. Deve-se levar em conta também, que fragmentos muito pequenos apresentam sua dinâmica de ecossistema dirigida predominantemente pelos efeitos de borda (Saunders *et al.* 1991). O alto índice de diversidade do fragmento menor deve-se à baixa abundância relativa das espécies registradas nele.

Tabela 4. Diferenças estatísticas dos índices de diversidade de aves (t) entre os fragmentos, nos bairros de Santana e Santa Olímpia, Piracicaba-SP e grau de similaridade (S) na avifauna entre os fragmentos, em porcentagem.

Frag.	Fragmento				
	1	2	3	4	5
2	t = 4,12* g.l. 104				
S	79,24				
3	t = 3,16 ° g.l. 97	n.s.			
S		61,29	65,22		
4	n.s.	t = 3,42* g.l. 291	t = 2,29 Φ g.l. 311		
S		57,14	66,67	69,74	
5	t = 26,70* g.l. 22	n.s.	n.s.	t = 4,2* g.l. 62	
S	54,05	63,01	68,35	78,67	
6	t = 44,24* g.l. 79	n.s.	n.s.	t = 2,26 Φ g.l. 38,6	n.s.
S	57,89	60,26	65,48	79,49	75,61

* $P < 0,001$ ° $P < 0,01$ Φ $P < 0,05$

Como argumentado por Aleixo (2001), a perda ou a persistência de espécies em fragmentos florestais não é apenas influenciada pelo tamanho da área florestal remanescente. Fatores como o tipo de paisagem circundante, o relevo, a hidrografia, a altitude, o grau de preservação da vegetação, a frequência de distúrbios (ex. incêndios), a prática de caça ou captura de animais, entre outros, determinam o número de espécies e a composição das comunidades em remanescentes florestais. Assim, quando observa-se espécie por espécie, nota-se que algumas delas somente foram registradas num único fragmento de tamanho intermediário, ex. *Leptotila rufaxilla* e *Dacnis cayana*, ou em dois ou três fragmentos sem um padrão definido de ocorrência que pudesse indicar a influência dos efeitos área ou isolamento, ex. *Tachyphonus coronatus* e *Nemosia pileata*. O conhecimento da autoecologia dessas espécies e uma análise abrangente da estrutura física, florística e de heterogeneidade estrutural da vegetação de cada fragmento, são necessários para a compreensão desses padrões.

Em relação às guildas tróficas, além da relação positiva entre o número de espécies de aves e o tamanho da área, observou-se que grupos associados ao interior da floresta, ex. predadores de artrópodos do solo, tendem a diminuir em riqueza ou mesmo a se extinguir localmente com a redução da área. Esses grupos são reconhecidos como suscetíveis aos efeitos negativos da fragmentação de habitats (Willis 1979, Aleixo e Vielliard 1995, Christiansen e Pitter 1997, Anjos e Boçon 1999), principalmente por encontrarem dificuldade em se dispersar através de áreas de habitats não apropriados, em busca de condições adequadas à sua sobrevivência (Borges e Stouffer 1999, Sekercioglu *et al.* 2002).

O aumento na proporção de espécies onívoras com a diminuição da área dos fragmentos era esperado pois, a onivoria é a melhor estratégia alimentar para amortecer o impacto de flutuações nos suprimentos de recursos alimentares, que provavelmente é maior em fragmentos muito pequenos (Willis 1979, D'Angelo Neto *et al.* 1998).

Como notado por Aleixo (2001), a maior parte das espécies sobreviventes em fragmentos de floresta secundária é associada a ambientes relativamente perturbados. As espécies que conseguem sobreviver relativamente bem em fragmentos menores, além de serem capazes de se mover entre os fragmentos, exploram, muitas vezes, diferentes tipos de habitats, podendo incluir o próprio ambiente circundante (Gascon *et al.* 1999, Lens *et al.* 2002). Entretanto, deve-se levar em conta que o canavial, que circunda as áreas de estudo, é extremamente desfavorável à manutenção da grande maioria das espécies de aves. Pouquíssimas espécies conseguem obter recursos e se estabelecer neles, mesmo assim somente temporariamente antes de ocorrer o corte ou a queimada (Petit *et al.* 1999, Martin e Catterall 2001, Petit e Petit 2003). Além disso, a cultura da cana-de-açúcar é impactante nos ambientes adjacentes, através da poluição de cursos d'água e do solo com insumos agrícolas e, principalmente, através de incêndios e da poluição atmosférica causada pelas queimadas (Kirchhoff *et al.* 1991).

Apesar do ambiente circundante inóspito, é provável que a grande maioria das espécies de aves amostradas seja capaz de se dispersar entre os fragmentos (Willis 1979, Marini 1999). Portanto, pode ser que os números baixos de espécies de aves em fragmentos pequenos podem ser resultantes mais de extinção rápida do que de falha na imigração (Willis 1979, Pulliam 1988, Doherty e Grubb 2002). Assim, a correlação positiva entre o número de espécies de aves e a área do fragmento observada pode ser influenciada pela extinção dependente da área, relacionada a tamanhos populacionais pequenos (Ricklefs e Lovette 1999). Foi observado que mesmo espécies de áreas florestais alteradas, apresentaram uma diminuição na sua abundância relativa com a diminuição da área do fragmento.

Apesar dos fragmentos estudados manterem pouco da avifauna florestal original, eles são de grande importância localmente, pois representam o último reduto de biodiversidade florestal.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é resultado da minha dissertação de mestrado. Sou extremamente grata ao Prof. Dr. Edwin O. Willis pela sua orientação e aos Prof.(s) Dr.(s) Luís Fábio da Silveira e Nivar Gobbi pelas valiosas críticas e sugestões durante a defesa da dissertação. Agradeço aos Prof. (s) Dr. (s) Augusto Piratelli, Luiz dos Anjos e Marco Aurélio Pizo e dois revisores anônimos pelas valiosas críticas e sugestões recebidas. Agradeço ao Alexander Zamorano Antunes pela companhia durante a coleta de dados, sugestões e apoio. Sou grata à CAPES pela concessão do apoio financeiro, à Coordenadoria de Pós-Graduação em Ciências Biológicas área de Zoologia, à Seção de Pós-Graduação e ao Departamento de Zoologia da UNESP-Rio Claro, por todo apoio recebido. Agradeço à diretoria da Usina Costa Pinto – Grupo COSAN por autorizar a execução do trabalho em sua propriedade.

REFERÊNCIAS

- Aleixo, A. (2001) Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias, p. 199-206. *Em*: J. L. B. Albuquerque, J. F. Cândido Júnior, F. C. Straube, A. L. Roos (eds.) *Ornitologia e Conservação da Ciência às Estratégias*. Unisul.
- Aleixo, A. e J. M. E. Vielliard (1995) Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. *Revta Bras. Zool.* 12:493-511.
- Andrén, H. (1994) Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos* 71:355-366.
- Anjos, L. dos. (2001a) Bird communities in five Atlantic forest fragments in Southern Brazil. *Orn. Neotr.* 12:11-27.
- (2001b) Comunidades de aves florestais: implicações na conservação. p. 17-37. *Rm*: J. L. B. Albuquerque, J. F. Cândido Júnior, F. C. Straube, A. L. Roos (eds.) *Ornitologia e Conservação da Ciência às Estratégias*. Unisul.
- Anjos, L. dos. e R. Boçon (1999) Bird communities in natural forest patches in Southern Brazil. *Wilson Bull.* 111:397-414.
- Borges, S. H. e P. C. Stouffer, (1999) Bird communities in two types of anthropogenic successional vegetation in central Amazonia. *Condor* 101:529-536.
- Brooks, T. M.; S. L. Pimm e J. O. Oyugi (1999) Time lag between deforestation and bird extinction in tropical forest fragments. *Conserv. Biol.* 13:1140-1150.

- Christiansen, M. B. e E. Pitter (1997) Species loss in a forest bird community near Lagoa Santa in Southeastern Brazil. *Biol. Conserv.* 80:23-32.
- D'Angelo Neto, S. ; N. Venturin, A. T. de Oliveira Filho e F. A. F. Costa (1998) Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 ha) no Campus da UFLA. *Rev. Brasil. Biol.* 58: 463-472.
- Doherty, P. F. e T. C. Grubb (2002) Survivorship of permanent-resident birds in a fragmented forested landscape. *Ecology* 83:844-857.
- Gascon, C.; T. E. Lovejoy, R. O. Bierregaard Jr., J. R. Malcolm, P. C. Stouffer, H. L. Vasconcelos, W. F. Laurance, B. Zimmerman, M. Tocher e S. Borges (1999) Matrix habitat and species persistence in tropical forest remnants. *Biol. Conserv.* 91:223-229.
- IBGE (1992) Manual técnico da vegetação brasileira. *IBGE*.
- Kirchhoff, V. W. J. H.; V. A. Marinho, P. L. S. Dias, E. B. Pereira, R. Calheiros, R. André e C. Volpe (1991) Enhancements of CO and O₃ from burnings in sugar-cane fields. *J. Atmos. Chem.* 12:87-102.
- Laurance, W. F.; T. E. Lovejoy, H. L. Vasconcelos, E. M. Bruna, R. K. Didham, P. C. Stouffer, C. Gascon, R. O. Bierregaard, S. G. Laurance e E. Sampaio (2002) Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. *Conserv. Biol.* 16:605-618.
- Lens, L.; S. Van Dongen, K. Norris, M. Githiru e E. Matthysen (2002) Avian persistence in fragmented rainforest. *Science* 298: 1236-1238.
- MacArthur, R. H. e E. O. Wilson (1967) *The Theory of Island Biogeography*. Princeton: Princeton University Press.
- Magurran, A. E. (1988) *Ecological diversity and its measurement*. Princeton: Princeton University Press.
- Marini, M. A. (1999) Efeitos da fragmentação florestal sobre as aves em Minas Gerais, p. 41-54. *Em: M. A. S. Alves, J. M. C. da Silva, M. Van Sluys, H. G. Bergallo, C. F. D. Rocha (orgs.) A ornitologia no Brasil: pesquisa atual e perspectivas*. Rio de Janeiro: UERJ.
- Martin, T. G. e C. P. Cattarral (2001) Do fragmented coastal heathlands have habitat value to birds in Eastern Australia? *Wildlife Res.* 28: 17-31.
- Murcia, C. (1995) Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends Ecol. Evol.* 10:58-62.
- Parker III, T. A.; D. F. Stotz e J. W. Fitzpatrick (1996) Ecological and distributional databases. p. 115-417. *Em: D. F. Stotz, J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III, D. K. Moskovits. Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. Chicago: University of Chicago.
- Petit, L. J. e D. R. Petit (2003) Evaluating the importance of human-modified lands for neotropical bird conservation. *Conserv. Biol.* 17:687-694.
- Petit, L. J. ; D. R. Petit, D. G. Christian e H. D. W. Powell (1999) Bird communities of natural and modified habitats in Panama. *Ecography* 22:292-304.
- Pulliam, H. R. (1988) Sources, sinks, and population dynamics. *Am. Nat.* 132:652-661.
- Remsen Jr., J. V. (1994) Use and misuse of bird lists in community ecology and conservation. *Auk* 111:225-227.
- Ricklefs, R. E. e I. J. Lovette (1999) The roles of island area *per se* and habitat diversity in the species-area relationships of four Lesser Antillean faunal groups. *J. Animal Ecology* 68:1142-1160.
- Rodewald, A. D. (2003) The importance of land uses within the landscape matrix. *Wildlife Soc. B.* 31:586-592.
- Rodrigues, R. R. (1999) A vegetação de Piracicaba e municípios do entorno. *Circular Técnica do IPEF* 189:1-14.
- Saunders, D. A.; R. J. Hobbs e C. R. Margules (1991) Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conserv. Biol.* 5:18-32.
- Sekercioglu, C. H.; P. R. Ehrlich, G. C. Daily, D. Aygen, D. Goehring e R. F. Sandy (2002) Disappearance of insectivorous birds from tropical forest fragments. *Proc. Nat. Acad. Sci.* 99:263-267.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.
- Turner, I. M. (1996) Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. *J. Appl. Ecol.* 33:200-209.
- Willis, E. O. (1979) The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Pap. Avuls. Zool. S. Paulo* 33:1-25.
- Willis, E. O. e Y. Oniki (2002) Birds of a Central São Paulo Woodlot: 1. Censuses 1982-2000. *Braz. J. Biol.* 62:197-210.

BRANCA

Observações e capturas de *Leucopternis lacernulata* (Accipitridae) na Ilha da Marambaia, litoral sul do estado do Rio de Janeiro, Brasil

Carlos Eduardo da Silva Garske¹ e Viviane Alves de Andrade²

¹ Rua Daniel Dinis da Fonseca, 18, Campo Grande, 23071-130 Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: cgarske@bol.com.br

² Estudante de Graduação em Biologia. IB – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia BR 465, km 7, 23890-000 Seropédica, RJ, Brasil. E-mail: Vivalves2@yahoo.com.br

Recebido em 9 de setembro de 2002; aceito em 19 de novembro de 2003.

ABSTRACT. Observations and captures of *Leucopternis lacernulata* (Accipitridae) in the Marambaia Island, southern coast of the Rio de Janeiro State, Brazil. We report here the presence of *L. lacernulata*, an endemic and threatened species (vulnerable) in Marambaia Island (23°05'S e 44°00'W), Rio de Janeiro, Brazil. Due to its habits of feeding on understory, this species was three times captured by mist-nets. In one occasion, *L. lacernulata* captured an individual of *R. bresilius*, which was imprisoned in one mist-net. Also, the species tried to capture an individual of *T. albicollis* in same situation.

KEY WORDS: *Leucopternis lacernulata*, Atlantic Forest, Marambaia Island, Brazil.

PALAVRAS-CHAVE: *Leucopternis lacernulata*, Mata Atlântica, Ilha da Marambaia, Brasil.

A família Accipitridae apresenta vários gêneros que são restritos aos neotrópicos (Sick 1997). O Gavião-pomba *Leucopternis lacernulata* (Temminck, 1827) vive em florestas de baixa altitude, ocorrendo ao longo da faixa litorânea do Brasil Oriental, de Alagoas a Santa Catarina (Pinto 1978). A espécie já foi observada em várias localidades, como na Ilha Grande (R. Marques com. pess., 2002), no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, no Parque Estadual da Serra do Mar e na Estação Experimental de Ubatuba (L. F. A. Figueiredo com. pess., 2002). No MZUSP, existe uma pele com procedência de Angra dos Reis (L. F. Silveira com. pess., 2003). Existem também registros em áreas urbanas como em um parque na cidade de São Paulo, próximo ao MZUSP (G. R. Brito com. pess., 2002) e em Blumenau, Santa Catarina (E. Carrano com. pess., 2002). Restrito à Mata Atlântica e endêmica do Brasil (Sick 1997), a espécie está ameaçada de extinção segundo Bernardes *et al.* (1990), com status de vulnerável (Bergallo *et al.* 2000). Cabe lembrar que a espécie está ameaçada de extinção por habitar áreas que estão em situação ambiental bastante delicada (Collar *et al.* 1992). As aves de rapina, de uma maneira geral, representam um elemento fundamental no equilíbrio da fauna, pois atuam na regulação das populações de presas, além de controlar animais doentes e defeituosos (Sick 1997). Devido a este tipo de comportamento, acaba evitando a epizootia (doença que ataca numerosos animais ao mesmo tempo e no mesmo lugar), e auxiliam na manutenção dos altos índices de diversidade biológica.

Entre os anos de 1995 e 2000, o Laboratório de Ornitologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro realizou um levantamento da avifauna da Ilha da Marambaia, loca-

lizada no litoral sul do Estado do Rio de Janeiro (23°05'S e 44°00'W) e sob jurisdição das forças armadas. O projeto consistia em um censo que utilizava o método de captura com redes ornitológicas (10x3 m, malha 36 mm) e marcação com anilhas de metal fornecidas pelo Cemave. Os dados biométricos dos indivíduos capturados também foram obtidos. Durante os trabalhos de campo, *L. lacernulata* foi observada e capturada em três áreas de coleta. Devido ao seu hábito de voar baixo sob as florestas ou se empoleirar na beira da mata (Sick 1997), foi capaz de capturar aves presas e até se prender nas redes ornitológicas.

A Ilha da Marambaia, no litoral sul-fluminense, tem área aproximada de 42 km². Liga-se ao continente, na região de Guaratiba, por uma faixa estreita de areia com cerca de 40 km de extensão no sentido W-E: a restinga da Marambaia. Quanto à largura, a sua maior dimensão é de 5 km, onde se forma a Ilha da Pombeba; e a menor, aproximadamente 150 metros.

A parte oeste é conhecida como Pontal da Marambaia, isto é, a ilha propriamente dita. Apresenta relevo variado entre baixada, meia-baixada e elevação rochosa, sendo o seu ponto culminante o Pico da Marambaia, com 641 metros de altitude, cuja formação vulcânica é revestida por uma Mata Atlântica exuberante. Conserva uma vegetação de Restinga e de Mata Pluvial Costeira, sendo esta quase que totalmente extinta no Estado do Rio de Janeiro (Xerez *et al.* 1995). A vegetação dominante é a mata secundária, com sub-bosque denso. As famílias de plantas mais ricas em espécies são Myrtaceae, Leguminosae, Rubiaceae, Orchidaceae e Euphorbiaceae (M. M. S. Conde com. pess., 2003).

Devido às queimadas e ao pastoreio intensivo que ocorreram na primeira metade do século XX, a cobertura vegetal da área do quartel da Marinha encontra-se atualmente bem mais alterada do que a da área oceânica, que é desabitada devido tanto pela distância e precariedade de acesso por via terrestre, quanto pela dificuldade das embarcações aportarem. Particularmente, são as vertentes da área oceânica que conservam expressiva parcela da Mata Pluvial da ilha.

A espécie foi observada e/ou capturada nos seguintes locais:

Gruta da Santa (23°03'41''S e 43°58'36''W). Área de mata ciliar com presença antrópica bastante comum, devido a uma cachoeira. A altitude da área é de aproximadamente 80 m e as redes eram montadas numa trilha que dá acesso a cachoeira. O esforço de captura foi de 2634,5 horas/rede. A espécie teve dois indivíduos capturados, sendo a primeira captura relatada em 1996 (I. Fichberg com. pess., 1999). Em junho de 1997, *L. lacernulata* foi capturada novamente, sendo então as medidas tomadas (tabela 1). O indivíduo não foi marcado porque os autores não possuíam, na ocasião, anilha adequada. Em junho de 2000, no final da tarde, outro indivíduo foi visto empoleirado a uma altura de 10 metros em uma árvore sobre as redes ornitológicas.

Ponto de Subida (23°03'41''S e 43°58'05''W). Apresenta remanescentes de Mata Atlântica e está distante da primeira área a aproximadamente 900 m, a uma altitude de 250 m. O esforço de captura foi de 2481,5 horas/rede. Em maio de 1998, atacou e matou um indivíduo de *Ramphocelus bresilius* (Thraupinae) que se encontrava preso em uma rede ornitológica. Nesse mesmo dia, encontramos *L. lacernulata* preso na rede, mas acabou se soltando e fugindo. Em novembro de 1999, um indivíduo foi visto durante toda a tarde próximo ao solo, ao lado das redes ornitológicas que estavam montadas no interior da mata. Chegou a atacar um indivíduo de *Turdus albicollis* (Muscicapidae) que estava preso na rede, deixando a ave com ferimentos na perna e no peito.

Tabela 1. Dados morfométricos de um indivíduo de *L. lacernulata* capturado em junho/1997 com redes ornitológicas.

Hora da captura	Dados morfométricos (mm)					Altura na rede (m)
	C.T.*	Asa	Cauda	Cúlmen	Tarso	
8:15	450,0	320,0	160,0	40,0	90,0	0,5

* Comprimento total

Trilha da Armação (23°03'29S e 43°57'10W). Localizada a aproximadamente 1.500 m do Ponto de Subida, essa área está situada entre a restinga e a floresta umbrófila, com altitudes variando de três a cinco metros. Vem sofrendo bastante impacto devido aos constantes treinamentos militares realizados na região. O esforço de captura foi de 1943,5 horas/rede. Um indivíduo de *L. lacernulata* foi visto à tarde sobrevoando e pousado na borda da mata próxima à área de captura (maio/1999 e agosto/2000).

Leucopternis lacernulata demonstrou ser bastante oportunista no que diz respeito à procura por alimento. Através da vocalização das aves presas nas redes ornitológicas, esta espécie permanecia pousada ou sobrevoando as áreas de coleta, aguardando o momento em que alguma ave fosse capturada, para então se alimentar dela. Willis *et al.* (1983) comentam que alguns gaviões capturam pequenas aves seguidoras de correição, além dos insetos espantados por correição de formigas. Segundo Sick (1997), *L. lacernulata* costuma se alimentar de besouros, aranhas e pequenas cobras que se encontram no solo.

Não sabemos ao certo quantos indivíduos residem na ilha. Mas a constante perturbação antrópica, proporcionada pelos treinamentos militares da Marinha do Brasil, pode acarretar o desaparecimento de *L. lacernulata* na Ilha da Marambaia, que resguarda ainda hoje populações de importantes espécies da avifauna regional, algumas consideradas raras e/ou ameaçadas de extinção.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia (CADIM) pelo apoio logístico; ao Prof. Dr. Augusto Piratelli pelas correções e sugestões acrescentadas no trabalho; aos Professores do Departamento de Botânica da UFRuralRJ pelos dados florísticos; ao Museu Nacional do Rio de Janeiro, ao Museu de Zoologia da USP, aos amigos e companheiros da Ornitobir pelas informações referentes à espécie.

REFERÊNCIAS

- Bergallo, H. G., C. F. D. Rocha, M. A. S. Alves e M. V. Sluys (2000) *A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Ed. UERJ.
- Bernardes, A. T., A. B. M. Machado e A. B. Rylands (1990) *Fauna brasileira ameaçada de extinção*. Biodiversitas, Belo Horizonte.
- Collar, N. J., L. P. Gonzaga e N. Krabbe (1992) *Threatened birds of the Americas: the ICBP/IUCN Red Data Book*. Cambridge: Smithsonian Institution.
- Pinto, O. M. O. (1978) *Novo Catálogo de Aves do Brasil*. 1ª parte, São Paulo.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.
- Willis, E. O., D. Wechsler e F. G. Stiles (1983) Forest-falcons, hawks and a pygmy-owl as ant followers. *Rev. Brasil. Biol.* 43(1): 23-28. Rio de Janeiro, RJ.
- Xerez, R., L. A. Pereira, J. P. Prado e M. Amorim (1995) Ilha da Marambaia (Baía de Sepetiba, RJ): II - Aspectos bionômicos e inventário da diptero-fauna. *Floresta e Ambiente*. 2:64-67.

Informações adicionais sobre as aves dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul

Juan Mazar Barnett¹, Jeremy Minns², Guy M. Kirwan³ e Heinz Remold⁴

¹ Av. Forest 1531 1^oB, (1430) Buenos Aires, Argentina. E-mail: juanmb11@ar.inter.net

² Rua Itápolis, 1570, 01245-000 São Paulo, SP, Brasil. E-mail: jeremyminn@uol.com.br

³ 74 Waddington Street, Norwich NR2 4JS, UK. E-mail: Cotingaman@aol.com

⁴ 197 Clinton Road, Brookline, MA 02445, USA. E-mail: hremold@rics.bwh.harvard.edu

O C é maiúsculo ?

Recebido em 12 de junho de 2003; aceito em 21 de janeiro de 2004.

ABSTRACT. Additional information on the birds of Paraná, Santa Catarina and Rio Grande do Sul. We report noteworthy distributional observations of 13 species made throughout southern Brazil during November and December 2002. Included are the first published Paraná record of Brown-backed Parrotlet *Touit melanonotus*, possibly the southernmost record for Sooty Swift *Cypseloides fumigatus*, and a new altitudinal record for Restinga Tyrannulet *Phylloscartes kronei*.

KEY WORDS: Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, bird records, distribution.

PALAVRAS-CHAVE: Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, registros de aves, distribuição.

Os estados do sul do Brasil – Paraná (PR), Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS) – constam entre as regiões geopolíticas do país cuja avifauna é melhor conhecida, fato evidenciado pela riqueza de catálogos completos e informações distribucionais existentes (e.g. Ihering 1899, Sick *et al.* 1981, Scherer-Neto e Straube 1995, Rosário 1996, Naka *et al.* 2000, Belton 1984, 1985, 1994, Bencke 2001). Entre 23 de novembro e 2 de dezembro de 2002 viajamos por esses estados fazendo observações oportunísticas em várias localidades. Aqui relatamos observações significativas referentes à distribuição de 13 espécies, incluindo um registro novo para o Paraná, o registro mais meridional para uma espécie e novas informações altitudinais para outra. Em muitas ocasiões J. M. B., J. M. e H. R. gravaram vocalizações de aves e esta informação é mencionada quando relevante. Estas gravações já foram ou serão depositadas no Arquivo Sonoro Elias Coelho (ASEC) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, Brasil) e/ou The National Sound Archive da National Library (Londres, Reino Unido) e/ou The Macaulay Library of Natural Sounds do Cornell Lab of Ornithology (Ithaca, EUA).

Maçarico-miúdo *Calidris pusilla*. Todos os registros em Belton (1994) são do período fevereiro-abril. Um indivíduo foi observado numa marisma no Parque Nacional da Lagoa do Peixe (31°09'S 50°57'W), RS, em 25 de novembro de 2002. Embora nenhum dos membros menores do gênero com os quais essa espécie poderia ser confundida (e.g. *C. mauri* e *C. minutilla*) estivesse presente para permitir uma comparação direta, o indivíduo foi identificado com segurança, usando luneta. Comparado com *C. minutilla* seu tamanho era

maior, sua aparência mais rechoncha e atarracada, e o lado superior mais cinzento. Em contraste com *C. mauri*, suas pernas eram pretas, o centro do peito não era estriado e o bico era mais curto que na maioria dos indivíduos de *mauri*, com ponta um pouco mais larga e mais grossa.

Gaivota-rapineira-pomarina *Stercorarius pomarinus*. Até recentemente havia muito poucos registros para o Brasil (Pinto 1978, Sick 1997), mas Olmos (2000) atualizou seu *status* em águas nacionais, apresentando vários registros feitos longe da costa em 1994 e 1995, entre as latitudes aproximadas de Cananéia (SP) e Florianópolis (SC). Belton (1994) mencionou uma possível observação para o Rio Grande do Sul, a 125 km da costa, em 1973. Mais recentemente, Vooren e Brusque (1999) apresentaram registros pelágicos (documentados por fotografias) nas águas do Rio Grande do Sul e Bencke (2001) acrescentou detalhes de material osteológico de uma ave encontrada morta na praia.

Em 25 de novembro de 2002, observamos um adulto da fase pálida, em plumagem não-reprodutiva, em vôo pela praia, no Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Posteriormente, observamos o que provavelmente era o mesmo indivíduo sentado na areia de uma praia ampla. A ave foi observada com luneta a uma distância de 20 m e permitiu que nos aproximássemos mais perto ainda. Foi filmada por H. R. e notou-se que lhe faltava um pé. Todas as características típicas da espécie (com as quais G. M. K. está familiarizado do Atlântico do Norte) foram notadas: bico pesado, com base larga e claramente de duas tonalidades; estrutura geral muito robusta, com ventre profundo e asas longas e largas; retrizes centrais um pouco prolongadas e com formato de colher; coberteiras in-

feriores da cauda barradas de marrom e vôo firme, cadenciado e menos hesitante, com batidas de asas mais fortes. Este parece ser o único registro no sul do Brasil de um indivíduo vivo (apesar de ferido ou defeituoso, já que faltava um pé). Naquele dia, um vento forte de força 6-7 (40-60 km/hora) se dirigia à praia e muitas aves marinhas foram vistas perto da costa, incluindo vários indivíduos de *Thalassarche melanophris*, *Procellaria aequinoctialis*, *Puffinus griseus* e *Stercorarius parasiticus*. Essa última espécie tem sido registrada infreqüentemente no Rio Grande do Sul (Belton 1994).

Gaivota-de-rabo-preto *Larus atlanticus*. A espécie conta com poucos registros no RS e no Brasil, detalhados por Maurício e Dias (1996) e Dias e Maurício (1998). Em 25 de novembro de 2002, observamos vários imaturos e adultos na praia no Parque Nacional da Lagoa do Peixe entre pequenos grupos de *L. dominicanus* espalhados ao longo da praia. Tratado como vagante em Belton (1994) e Bencke (2001), embora Dias e Maurício (1998) consideraram a espécie como regular na área do Saco da Mangueira.

Apuím-de-cauda-vermelha *Touit melanonotus*. Em 2 de dezembro de 2002, alguns casais ou grupos pequenos foram vistos e suas vocalizações, nitidamente diferentes das de *Touit surdus*, foram gravadas por J. M. B. na parte alta da Estrada da Graciosa, em Morretes, PR (25°20'S 48°54'W), a uma altitude de aproximadamente 1.000 m. As aves (em algumas ocasiões provavelmente os mesmos indivíduos) foram vistas em vôo sobre floresta montana em terreno acidentado. Estes registros são os primeiros publicados para o Paraná e os mais meridionais dessa espécie globalmente ameaçada (Scherer-Neto e Straube 1995, BirdLife International 2000). A espécie foi incluída na lista do estado como hipotética (Scherer-Neto e Straube 1995) com base em registros em São Paulo, próximos à divisa com o Paraná.

Andorinhão-velho-da-cascata *Cypseloides senex*. G. M. K. observou durante vários minutos um indivíduo num bando de cerca de 30 *Streptoprocne* sp., perto do Hotel Varaneio Hampel, próximo a São Francisco de Paula (RS), em 26 de novembro de 2002. Era claramente do mesmo tamanho dos outros andorinhões no grupo e a cabeça era nitidamente mais clara. Esta é uma espécie nova em relação a Belton (1994). Existem outros registros recentes para a espécie no Rio Grande do Sul que serão pormenorizados em uma publicação futura (Bencke 2001).

Andorinhão-preto-da-cascata *Cypseloides fumigatus*. Vários indivíduos observados da ponte da BR-392, sobre o rio Camaquã, ao sul de Caçapava do Sul, RS, em 23 de novembro de 2002 (J. M. B., G. M. K. e H. R.). Este é possivelmente o registro mais meridional da espécie (Belton 1984, 1994).

Trepador-quiete *Syndactyla rufosuperciliata*. Ave geralmente comum nas matas do sudeste do Brasil e nordeste da Argentina. Em 27 de novembro de 2002, observamos um in-

divíduo entrando num buraco estreito a cerca de 3 m do solo, no beiral de um rancho abandonado, no centro de uma clareira, numa região de floresta com araucária degradada na Floresta Nacional de São Francisco de Paula (29°26'S 50°28'W), RS. Ouvimos a pedincha de filhotes quando o indivíduo entrava no ninho (nunca observamos dois indivíduos cuidando do ninho ao mesmo tempo). Era impossível ver a estrutura do ninho, que estava dentro do telhado. Apesar de espécie relativamente comum, poucos dados sobre sua reprodução têm sido publicados. As informações existentes foram resumidas por Di Giacomo e López Lanús (1998), que mencionam dois outros ninhos construídos dentro de estruturas feitas pelo homem, um deles surpreendentemente parecido com este relatado por nós. Normalmente reproduz em troncos de árvores e muros (Di Giacomo e López Lanús 1998, J. M. B. obs. pess.).

Trepador-sobrancelha *Cichlocolaptes leucophrus*. Essa espécie parece ser incomum no limite sul da sua área de distribuição e Naka *et al.* (2000) relatam registros recentes de somente três localidades em Santa Catarina. Foi encontrada recentemente no Rio Grande do Sul, no extremo nordeste do estado (Bencke *et al.* 2000, Fontana *et al.* 2000), onde é conhecida apenas por registros visuais. Em 27 de novembro de 2002, gravamos uma voz forte de um indivíduo (três fortes gritos ásperos e ascendentes), numa área de floresta com araucária degradada, na Floresta Nacional de São Francisco de Paula. A gravação feita por J. M. B. foi depositada no ASEC. Apesar de não termos visualizado a ave, sua voz característica foi facilmente reconhecida.

Bico-virado-carijó *Xenops rutilans*. É um tanto surpreendente que a espécie seja conhecida de apenas três localidades em Santa Catarina (Rosário 1996). Em 30 de novembro de 2002, observamos um ou dois indivíduos num bando misto de *Philydor* spp., *Basileuterus culicivorus* e outras espécies em serras florestadas em Planície Alta, Guabiruba, ao noroeste de Brusque (27°06'S 49°03'W), SC. Esta é a quarta localidade conhecida para essa espécie no estado.

Poiaeiro-serrano *Phyllomyias griseocapilla*. Naka *et al.* (2000) dão a primeira localidade específica para a espécie em Santa Catarina, a partir de observações em Salto do Pirai. Em 30 de novembro de 2002, observamos um casal, que foi gravado (H. R.), em serras florestadas em Planície Alta. Esta é a segunda localidade no estado para a espécie e o registro mais meridional. Provavelmente *P. griseocapilla* está mais amplamente distribuída nas serras florestadas do norte de Santa Catarina.

Maria-da-restinga *Phylloscartes kronei*. Descrita apenas recentemente (Willis e Oniki 1992), existem poucos registros dessa espécie em Santa Catarina (Naka *et al.* 2000). É considerada vulnerável e é conhecida de "bordas de mata, mata secundária e capoeiras em restingas costeiras arenosas e matas ribeirinhas adjacentes" (BirdLife International 2000). Parece que não há qualquer informação altitudinal precisa

sobre a espécie, que é citada para “baixadas” (BirdLife International 2000). Em 30 de novembro de 2002, encontramos um indivíduo em Planície Alta e, subsequentemente, a uma distância de cerca de 500 m, encontramos um casal. Eles estavam na borda de mata secundária degradada, perto de floresta úmida, em altitudes de 350 m e 450 m. Planície Alta fica a 40 km da costa. Estes são os registros de maior altitude publicados para essa espécie tipicamente costeira. As encostas íngremes nessa região ainda estão cobertas de floresta, embora notamos que loteamentos residenciais causaram desmatamentos recentes. É provável que a espécie ocorra em todas as matas adequadas na região, que pode representar uma localidade importante para a sua preservação. A sua vocalização característica foi gravada.

Araponga-do-horto *Oxyruncus cristatus*. O característico canto territorial dessa espécie foi escutada por G. M. K., em 27 de novembro de 2002, na Floresta Nacional de São Francisco de Paula. O observador é bastante familiarizado com esta voz, um “assobio extremamente fino mas firme, prolongado (1 a 3 segundos) e descendente” (Sick 1997), de *O. cristatus*, do sudeste do Brasil, Colômbia e Venezuela, e com similar vocalização dos papa-formigas *Hypoedaleus guttatus* e *Mackenziaena leachii*. Entretanto, tem sido sugerido que a vocalização de *Buteo brachyurus*, com a qual G. M. K. tem pouca experiência, pode também ser confundida com a de *Oxyruncus*. Assim, esse registro necessita de confirmação. É também interessante notar que *Oxyruncus* aparentemente não foi ainda registrado em floresta de araucária. A espécie é considerada hipotética no Rio Grande do Sul com base em dois registros auditivos de J. K. F. Mähler Jr., no Parque Estadual do Turvo, em 1995 e 1996 (Bencke 2001).

Andorinha *Progne* sp. Em 23 de novembro de 2002, J. M. B. e G. M. K. observaram um hirundínídeo uniformemente escuro, do gênero *Progne*, no Saco da Mangueira, Rio Grande, RS, mas não conseguiram identificar a espécie. Não há registros publicados para o Rio Grande do Sul das duas espécies possíveis, *Progne subis* e *P. modesta*. A ocorrência de ambas parece igualmente possível. *Progne subis* é visitante migratório, vindo do Neártico, cujos registros mais ao sul no Brasil não passam de São Paulo (Sick 1997), apesar de existirem, pelo menos, 12 registros não documentados para a Argentina. Alguns desses registros são da primeira metade de novembro (Nores *et al.* 1986, Mazar Barnett e Pearman 2001). *Progne modesta elegans*, por outro lado, é visitante migratório vindo sul, que se reproduz da Bolívia central até o sul da Argentina e o sul do Uruguai. Inverna regularmente ao norte, até o Peru e a Amazônia brasileira, onde a maioria dos registros são do alto rio Negro, em julho-setembro (Sibley e Monroe 1990, Sick 1997).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Rafael Dias por suas sugestões de localidades propícias para encontrar aves perto de Rio Grande, a José Fernando Pacheco e Fernando Costa Straube por informações referentes a *Touit melanonotus* e a Francisco Mallet Rodrigues, que gentilmente revisou o português desta nota. Dois revisores anônimos fizeram comentários que melhoraram a qualidade da informação apresentada.

REFERÊNCIAS

- Belton, W. (1984) Birds of Rio Grande do Sul, Brazil, Part 1. Rheidae through Furnariidae. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 178:369-636.
- Belton, W. (1985) Birds of Rio Grande do Sul, Brazil, Part 2. Formicariidae through Corvidae. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 180: 1-242.
- Belton, W. (1994) *Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia*. São Leopoldo: Ed. UNISINOS.
- Bencke, G. A. (2001) *Lista de referência das aves do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (Publicações avulsas FZB, n.10).
- Bencke, G. A., A. Kindel e J. K. Mähler (2000) Adições a avifauna de Mata Atlântica do Rio Grande do Sul. p. 317-323. In: M. A. S. Alves, J. M. C. da Silva, M. Van Sluys, H. G. Bergallo e C. F. D. Rocha (eds.) *A Ornitologia no Brasil: pesquisa atual e perspectivas*. Rio de Janeiro: Ed. Universidade Estadual do Rio de Janeiro.
- BirdLife International (2000) *Threatened birds of the world*. Barcelona & Cambridge, UK: Lynx Edicions & BirdLife International.
- Dias, R. A. e G. N. Maurício (1998) Lista preliminar da avifauna da extremidade sudoeste do saco da mangueira e arredores, Rio Grande, Rio Grande do Sul. *Atualidades Orn.* 86:10-11.
- Di Giacomo, A. G. e B. López Lanús (1998) Aportes sobre la nidificación de veinte especies de aves del noroeste argentino. *Hornero* 15: 29-38.
- Fontana, C. S., J. K. Mähler Jr., C. M. Joenck e A. de M. Lima (2000) Lista comentada da avifauna do Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata (CPCN), São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, p. 266-267. In: F. C. Straube, M. M. Argel-de-Oliveira, M. M. e J. F. Cândido-Jr. (eds.) *Ornitologia brasileira no século XX*. Curitiba: Universidade do Sul de Santa Catarina e SBO (Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Ornitologia, Florianópolis).
- Ihering, H. v. (1899) As aves do Estado do Rio Grande do Sul. *Anuário do Estado do Rio Grande do Sul para o Ano 1900*: 113-154.
- Maurício, G. N. e Dias, R. A. (1996) Novos registros e extensões de distribuição de aves palustres e costeiras no litoral sul do Rio Grande do Sul. *Ararajuba* 4:47-51.
- Mazar Barnett, J. e M. Pearman (2001) *Lista comentada de las aves argentinas*. Barcelona: Lynx Edicions.
- Naka, L. N., J. Mazar Barnett, G. M. Kirwan, J. A. Tobias e M. A. G. Azevedo (2000) New and noteworthy bird records from Santa Catarina state, Brazil. *Bull. Brit. Orn. Club* 120:237-250.
- Nores, M., D. Yzurieta e R. Miatello 1986. Lista y distribución de las aves de Córdoba, Argentina. *Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba* 56: 1-114.
- Olmos, F. (2000) Revisão dos registros de *Stercorarius pomarinus* no Brasil, com notas sobre registros de *S. longicaudus* e *S. parasiticus* (Charadriiformes: Stercorariidae). *Nattereria* 1:29-33.
- Pinto, O. M. O. (1978) *Novo catálogo das aves do Brasil*. Primeira parte. São Paulo: Empresa Gráfica da Revista dos Tribunais.
- Rosário, L. A. do (1996) *As aves em Santa Catarina. Distribuição geográfica e meio ambiente*. Florianópolis: FATMA.

- Scherer-Neto, P. e Straube, F. C. (1995) *Aves do Paraná. História, lista anotada e bibliografia*. Ed. dos autores, Curitiba.
- Sibley, C. G. e B. L. Monroe (1990) *Distribution and taxonomy of birds of the world*. New Haven & London: Yale University Press.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.
- Sick, H., T. Rauh e L. A. do Rosário (1981) *Lista preliminar das aves do Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: FATMA.
- Vooren, C. M. e L. F. Brusque (1999) As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodiversidade e conservação. <http://www.bdt.org.br/workshop/costa/aves>.
- Willis, E. O. e Y. Oniki (1992) A new *Phylloscartes* (Tyrannidae) from southeastern Brazil. *Bull. Brit. Orn. Club* 112:158-165.

BRANCA

Novo registro da noivinha-branca, *Xolmis velatus* (Tyrannidae), em Santa Catarina, Brasil, ao sul de sua distribuição

Vítor de Q. Piacentini^{1,5}, Fernando C. Straube^{2,5}, Edwin R. Campbell-Thompson³, Hellen José F. Rocha⁴

¹ Rua Marcus A. Homem, 285, Serrinha, 88040-440 Florianópolis, SC, Brasil. E-mail: ramphocelus@hotmail.com

² Mülleriana: Sociedade Fritz Muller de Ciências Naturais, Caixa Postal 1644, 80001-970 Curitiba, PR, Brasil. E-mail: urutau@terra.com.br

³ Apartado Postal 6-8312 El Dorado, Panamá, República de Panamá. E-mail: campbeller@hotmail.com

⁴ Grad. Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: hjfr@bol.com.br

⁵ CBRO – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos

Recebido em 14 de novembro de 2003; aceito em 22 de janeiro de 2004.

ABSTRACT. New record of the white-rumped monjita, *Xolmis velatus* (Tyrannidae), in Santa Catarina State, Brazil, beyond its southernmost distribution. The white-rumped monjita is a species found in the Cerrado *lato sensu* and open areas of South America. The southernmost record of this species was done in the north of Santa Catarina State, close to the border with Paraná State, Brazil, in 1992. In this work we present a new record for this species which may represent a geographic expansion of over 200 km in the species distribution. This is one of the species that are being favored by habitat changes caused by human activities, such as deforestation.

KEY WORDS: geographic expansion, *Xolmis velatus*, distribution, Santa Catarina State, habitat changes.

PALAVRAS-CHAVE: alteração de hábitat, expansão geográfica, distribuição, Santa Catarina, *Xolmis velatus*.

Xolmis é um gênero exclusivamente sul-americano que abriga sete espécies, das quais quatro ocorrem no Brasil, entre elas *X. velatus*, típica de campos e áreas abertas, comum no Cerrado *lato sensu* e que apresenta movimentos migratórios (Ridgely e Tudor 1994, Sick 1997). Sua área de distribuição vai da foz do rio Amazonas até o Paraná, Mato Grosso, Bolívia e Paraguai (Sick 1997). O registro mais ao sul conhecido para esta espécie foi feito em abril de 1992 em Matos Costa, SC, na divisa com o Paraná, numa área de pinheiral entremeadada por campos (Rosário 1996). Antes desconhecida no Estado do Paraná, foi encontrada durante os trabalhos de inventário dos campos cerrados, os quais naquele Estado encontram seu limite meridional de ocorrência, sob a forma de manchas isoladas no meio da paisagem de mata de araucária e campos planálticos (Scherer Neto *et al.* 1996, Straube 1998). Posteriormente foi localizada em diversos outros pontos, via de regra relacionados com formações abertas ou semiflorestadas, não necessariamente apresentando a fisionomia típica do Cerrado *lato sensu*, mas também em zonas de campos naturais, pastagens e capoeiras, inclusive na região noroeste do Paraná. Nessa última, aliás, era uma espécie de ocorrência altamente esperada, tendo-se em vista o registro obtido no Parque Estadual do Morro do Diabo (Willis e Oniki 1981) e a enorme alteração dos habitats originalmente florestados e depois substituídos por vegetação aberta, ocorrida em apenas quatro décadas. Casos semelhantes de expansão de distribuição decorrente de antropismos podem ser notados em várias outras espécies regionalmente,

como *Eupetomena macroura*, *Phaeomyias murina* e *Fluvicola nengeta* (ver Alvarenga 1990, Willis 1991).

Os estudos ornitológicos em Santa Catarina ainda são escassos, apesar do franco desenvolvimento nas duas últimas décadas originado principalmente de um maior número de pesquisadores em atividade. Registros de novas aves para o Estado têm surgido frequentemente e expansões na distribuição de algumas espécies foram confirmadas por trabalhos recentes (ver Naka *et al.* 2000).

Em 17 de agosto de 2002, durante um trabalho de campo para o levantamento da avifauna da microbacia da Lagoa de Ibiraquera, litoral centro-sul de Santa Catarina, um indivíduo de *Xolmis velatus* foi observado pousado numa cerca de arame ao sul da Lagoa de Ibiraquera (28°10'S e 48°41'W), na localidade de Alto Arroio (figura 1). A região do registro é caracterizada por pastagens, com algumas árvores esparsas. Nesta mesma região é possível encontrar a noivinha (*Xolmis irupero*) durante os primeiros meses do ano até o final do outono e início do inverno (Piacentini e Campbell-Thompson, em prep.).

A Lagoa de Ibiraquera dista cerca de 320 km em linha reta a sudeste de Matos Costa e esta nova área de visitação pode representar uma expansão de mais de 200 km para o sul na distribuição da espécie. Embora a noivinha-branca seja considerada uma espécie migratória, é comum às espécies do gênero *Xolmis* realizar também deslocamentos irregulares, aparecendo em algumas localidades em alguns anos e desaparecendo depois (J. F. Pacheco, *in litt.* 2002.). Em 27

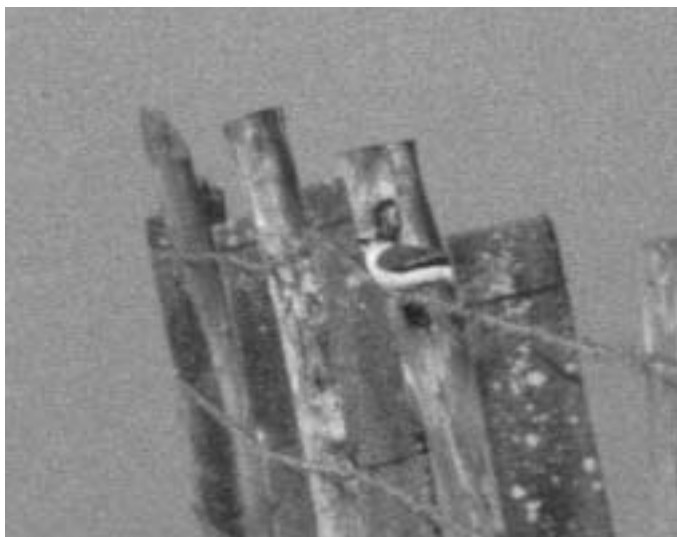


Figura 1: *Xolmis velatus* fotografado no dia 17 de agosto de 2002 em Imituba, SC.

de agosto de 2003 a área do registro foi novamente visitada, todavia a espécie não foi localizada na ocasião. Embora o *status* deste registro permaneça indefinido, certamente o aparecimento da espécie na região da Lagoa de Ibiraquera foi favorecido pela expansão das atividades antropogênicas sobre uma região antes coberta por Mata Atlântica. O registro de aves como o joão-bobo (*Nystalus chacuru*) em Ibiraquera (Piacentini e Campbell-Thompson, em prep.) também evidencia a grande alteração de hábitat ocorrida na região, já que esta é uma espécie típica de áreas abertas e alteradas cuja população estaria se expandindo em virtude da ampliação dos ambientes agropecuários (Rosário 1996).

AGRADECIMENTOS

O levantamento da avifauna de Ibiraquera foi promovido pelo Núcleo de Meio Ambiente e Desenvolvimento, do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da UFSC. Agradecemos a J. F. Pacheco pela revisão e comentários ao manuscrito; VQP agradece ainda a K. Bourscheid e L. Spricigo Jr. pelo empréstimo de material.

REFERÊNCIAS

- Alvarenga, H. M. F. (1990) Novos registros e expansões geográficas de aves no leste do estado de São Paulo. *Ararajuba* 1:115-117.
- Naka, L. N., J. M. Barnett, G. M. Kirwan, J. A. Tobias e M. A. G. de Azevedo. (2000) New and noteworthy bird records from Santa Catarina state, Brazil. *Bull. B.O.C.* 120:237-250.
- Piacentini, V. Q. e E. R. Campbell-Thompson. Em prep. A avifauna da região da Lagoa de Ibiraquera, Imituba, SC.
- Ridgely, R. S. e G. Tudor (1994) The birds of south america. Vol. II. The suboscine passerines. University of Texas Press, Austin, 814 p.
- Rosário, L. A. do. (1996) *As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente*. FATMA, Florianópolis, 326 p.
- Scherer Neto, P., F. C. Straube e M. R. Bornschein. (1996) Avifauna e conservação dos campos cerrados no Estado do Paraná (Brasil). *Acta Biologica Leopoldensia* 18:145-157.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia Brasileira*, Edição revista e ampliada por J. F. Pacheco. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 862 p.
- Straube, F. C. (1998) O cerrado no Paraná: ocorrência original e atual e subsídios para sua conservação. *Cadernos da Biodiversidade* 1: 12-24.
- Willis, E. O. (1991) Expansão geográfica de *Netta erythrophthalma*, *Fluvicola nengeta* e outras aves de zonas abertas com a "desertificação" antrópica em São Paulo. *Ararajuba* 2:101-102.
- Willis, E. O. e Y. Oniki. (1981) Levantamento preliminar de aves em treze áreas do Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Biol.* 41:121-135.

First records of the Silvery Grebe *Podiceps occipitalis* Garnot, 1826 in Brazil

Marcos Ricardo Bornschein¹, Giovanni Nachtigall Maurício² and Raphael Luiz Moura Sobânia³

¹ Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos and Liga Ambiental. Rua Olga de Araújo Espíndola 1400, conj. res. Paiquerê II, bl. N, ap. 31, 81050-280 Curitiba, PR, Brasil. E-mail: mbr@bbs2.sul.com.br

² Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos and Laboratório de Ornitologia, Museu de Ciências e Tecnologia – PUCRS. Av. Ipiranga 6681, Caixa Postal 1.429, 90619-000 Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: gnmauricio@wnet.com.br

³ Ninho do Pica-pau Consultoria Ltda. Caixa Postal 104, 83700-970 Araucária, PR, Brasil. E-mail: sobania@ninhodopicapau.com.br

Recebido em 2 de março de 2004; aceito em 7 de maio de 2004.

RESUMO. Primeiros registros de *Podiceps occipitalis* Garnot, 1826 no Brasil (Podicipediformes: Podicipedidae). *Podiceps occipitalis*, uma espécie da Cordilheira dos Andes e do sul da América do Sul, é aqui mencionado pela primeira vez para o Brasil. Foi verificado em duas localidades no sul do país: Fazenda da Cruz Alta (26°45'S, 51°33'W; 1290 m s.n.m.), município de Água Doce, centro-oeste de Santa Catarina, onde três indivíduos foram observados em uma lagoa artificial em 18 de outubro de 2002; e Parque Barigüi (25°25'S, 49°18'W; 930 m s.n.m.), município de Curitiba, leste do Paraná, onde dois e posteriormente um indivíduo foram observados em uma represa entre 11 de outubro e primeiro de novembro de 2003. Ambos os registros foram documentados por meio de várias fotografias. Os cinco indivíduos vistos, todos adultos, pertenciam à subespécie típica pela presença de tufo auricular amarelo e garganta cinzenta. Um exemplar coletado no Lago Acaray, sudeste do Paraguai, em 15 de junho de 1979, é o registro mais próximo conhecido. Sugere-se que a presença de *P. occipitalis* no Brasil e Paraguai seja consequência de dispersões acidentais para além das áreas normalmente cobertas durante sua migração.

PALAVRAS-CHAVE: *Podiceps occipitalis*, primeiros registros, Paraná, Santa Catarina, sul do Brasil.

KEY WORDS: Silvery Grebe, *Podiceps occipitalis*, first records, Paraná, Santa Catarina, southern Brazil.

Of the nine accepted species of grebes (Podicipedidae) known from South America (Fjeldså and Krabbe 1990, Sibley and Monroe 1990), only four are mentioned for Brazil: *Podilymbus podiceps* (Pied-billed Grebe), *Tachybaptus dominicus* (Least Grebe), *Podiceps major* (Great Grebe) and *Rollandia rolland* (White-tufted Grebe) (Sick 1997). While the first two are widely distributed through the country and also over the Americas, the latter are austral species known to occur from the Andean-Patagonian region to southern and central Brazil (Blake 1977, Fjeldså and Krabbe 1990, Sibley and Monroe 1990, Llimona and del Hoyo 1992, Sick 1997). The remainder South American grebes have their ranges predominantly or completely confined to the Andean region, with one species (*Podiceps occipitalis*, the Silvery Grebe) reaching the lowlands of Patagonia and the southern sector of the Rio de la Plata basin (Fjeldså 1985, Fjeldså and Krabbe 1990).

While conducting an ornithological survey in the western sector of Paraná and Santa Catarina states, M. R. B. and G. N. M. found three individuals of *P. occipitalis* at Fazenda da Cruz Alta (26°45'S, 51°33'W; 1,290 m above sea level), Água Doce municipality, in the highlands of central-western Santa Catarina state, on 18 October 2002. The birds were in a c. 0.5 ha artificial pond with shallow edges and deeper interior (c. 2 m). The water was somewhat turbid and the surface relatively open, aquatic plants being scarce and restricted

mainly to the margins. The general landscape of this region, including the area around the reservoir, is dominated by natural and managed open pasture (grazed by cattle) over a rather undulated terrain. Other natural or man-made water bodies were common in the surroundings.

The birds were observed for about three hours. During this period they remained at close distances from one another, dispersing only when the observers approached about 15-20 m. The grebes covered almost all the surface of the pond, at times swimming alongside individuals of *Anas georgica* (Yellow-billed Pintail); they dived frequently, generally for short periods (c. 15 s), and in two occasions a bird was seen with prey on its bill. On 21 July and 22 October 2003 no individuals of the species were present, *Podilymbus podiceps* being the only grebe recorded in the pond.

On 11 October 2003, while birdwatching at Parque Barigüi (25°25'S, 49°18'W; 930 m a.s.l.), Curitiba municipality, eastern Paraná state, R. L. M. S. observed two individuals of *P. occipitalis* swimming on a dam. On 31 October and first November 2003, R. L. M. S. (in part with M. R. B.) detected a lone bird at the same locality, while on five subsequent visits to the area he failed to detect any grebe. The birds were very tame, allowing observers to approach at distances up to about 5 m. On a total of 15 h of observations covering several times of the day, the grebes were seen swimming, forag-

ing or resting near the dam's edges, frequently alongside individuals of goose *Anser* sp. The dam had a turbid water and lacked emergent aquatic plants. It is surrounded by a grassy terrain devoted to recreation, with a great daily influx of people (for more details about Parque Barigüi see Krul and Moraes 1993).

The five birds recorded in adult plumage were unambiguously referable to the nominate form by having straw-yellow ear-plumes (or ear-tufts) and light gray throat, instead of drab brown ear-plumes and white throat as seen in the high-Andean form *P. o. juninensis* (cf. Blake 1977, Fjeldså and Krabbe 1990, Llimona and del Hoyo 1992, Konter 2001). The birds were quite similar to one another in size and plumage coloration, though some differences were noticed, notably in the extension of the black area of the neck, in the tonality of the gray of the throat and in the ear-plumes volume, which also varied in the intensity of the yellow. Both records were properly documented with several photographs, one of each locality being depicted in figure 1. These and other pictures are available in color in the home pages of the Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – CBRO (<http://www.ib.usp.br/cbro/>) and Liga Ambiental (<http://www.ligaambiental.org.br/>).

Given that *P. occipitalis* has been recorded in eastern Paraguay, near the border of Paraná state, the possibility of its occurrence in this Brazilian state was anticipated by Scherer-Neto and Straube (1995). This record is based upon an unsexed specimen collected in Lago Acaray, Hernandarias, Alto Paraná department, on 15 June 1979 (specimen examined by M. R. B., housed at the Museu de História Natural de Itaipu Binacional under the number 250) (see Hayes *et al.* 1994, Hayes 1995, Scherer-Neto and Straube 1995, Straube 2003; cf. A. Colmán and N. Pérez abstracts of the Encuentro de Ornitología de Paraguay, Brasil y Argentina, Ciudad del Este, 1991, p. 33). Scherer-Neto and Straube (1995) and Chebez (1996) erroneously regarded that this specimen was collected in the Represa de Itaipu (= Reservatório de Itaipu or Lago de Itaipu), which lies a few kilometers from Lago Acaray. Recently, Straube (2003) mentioned a different day and collecting place for the specimen, but this place is at the Lago Acaray margin (F. C. Straube pers. comm. to M. R. B., 2004). Despite this skin represents the only known record for Paraguay, Hayes *et al.* (1994) and Hayes (1995) considered *P. occipitalis* an austral migrant in the country, possibly due to the specimen's collection date (June is the first month of the austral winter). On the basis of the same record, however, Chebez (1996) regarded the species as accidental in Paraguay.

Podiceps occipitalis is known to migrate from the austral portion of its range (Storer 1979), wintering, at least partially, in northern Argentina (Fjeldså and Krabbe 1990). In Tierra del Fuego, for instance, it occurs only between September and April (Humphrey *et al.* 1970, Llimona and del Hoyo 1992). The presence of this species in Brazil and Paraguay probably results of accidental (or irregular) irruptions beyond areas usually covered during migrations. The birds may have



Figure 1. *Podiceps occipitalis* (Silvery Grebe): (top) Fazenda da Cruz Alta (26°45'S, 51°33'W), Água Doce municipality, central-western Santa Catarina state (photo by M. R. Bornschein); and (bottom) Parque Barigüi (25°25'S, 49°18'W), Curitiba municipality, eastern Paraná state (photo by P. Forone). Note the small to medium-sized bill with a conspicuously ascendant mandible profile, presence of an auricular tuft, head (including throat) moderately pigmented contrasting with the intensely pigmented nape and dorsal surface of the neck as well as with the unpigmented ventral and lateral surface of the neck; this character combination distinguishes the species from all other known grebes, including the subspecies *P. o. juninensis*.

reached Brazilian and Paraguayan territories following wetland corridors along Rio Paraná and Rio Uruguay valleys. The place where the species was found in Água Doce municipality lies in the Rio Chapecó headwaters (a tributary of Rio Uruguay), whereas Curitiba is in the upper reaches of Rio Iguaçu, a tributary of the left bank of Rio Paraná, both regions being rich in water bodies such as marshes, ponds, oxbow lakes and dams (pers. obs.). The finding of two *R. rolland* in July and August and one to seventeen *Anas versicolor* (Silver Teal) in July and October 2003 in Água Doce municipality (M. R. B., in part with G. N. M., B. L. Reinert and R. B. Lopes), suggests that central-western Santa Catarina state may receive an influx of austral species at least in winter and early spring, since these species are known to increase their numbers in extreme southern Brazil from au-

tumn to middle spring (Sick 1997, G. N. M. unpublished data). A pair of *A. versicolor* was also found in Parque Barigüi from October 2003 to February 2004 (R. L. M. S.; this are one of the few records known from Paraná state). It is possible that *P. occipitalis* reached both areas during autumn or winter and remained there up to the spring months, when then were detected.

The only Portuguese name known for the species in the Brazilian ornithological literature is “mergulhão-de-orelhas” (“Eared Grebe”), appearing in Scherer-Neto and Straube (1995). Since another Brazilian species (*R. rolland*) has conspicuous ear-tufts (called “orelhas” in Portuguese), we consider the name inadequate. Therefore, we propose “mergulhão-de-orelha-amarela” (“Yellow-eared Grebe”) as a Portuguese name for *P. occipitalis* in Brazil, highlighting the distinctive auricular yellow tuft of the species.

ACKNOWLEDGMENTS

The “Fundação O Boticário de Proteção à Natureza”, in partnership with the MacArthur Foundation, and “Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil”, funded additional expeditions to western Santa Catarina state in 2003, during which Bianca L. Reinert and Ricardo Belmonte Lopes took part. Priscila Forone provided the picture of *P. occipitalis* from Paraná, Zig Koch scanned the picture of the species from Santa Catarina, and José Fernando Pacheco and Rafael A. Dias revised the text.

REFERENCES

- Blake, E. (1977) *Manual of Neotropical birds*. Vol. 1. Chicago: University of Chicago Press.
- Chebez, J. C. (1996) *Fauna misionera, catálogo sistemático y zoogeográfico de los vertebrados de la Provincia de Misiones (Argentina)*. Buenos Aires: Editorial L.O.L.A.
- Fjeldså, J. (1985) Origin, evolution, and status of the avifauna of Andean wetlands, p. 85-112. *In*: P. A. Buckley, M. S. Foster, E. S. Morton, R. S. Ridgely and F. G. Buckley (eds.) *Neotropical Ornithology* (Ornithol. Monogr., No. 36).
- Fjeldså, J. and N. Krabbe (1990) *Birds of the high Andes*. Copenhagen: Zoological Museum, University of Copenhagen.
- Hayes, F. E. (1995) *Status, distribution and biogeography of the birds of Paraguay*. New York: American Birding Association (Monographs in Field Ornithology, No. 1).
- Hayes, F. E.; P. A. Scharf and R. S. Ridgely (1994) Austral bird migrants in Paraguay. *Condor* 96:83-97.
- Humphrey, P. S.; D. Bridge, P. W. Reynolds and R. T. Peterson (1970) *Birds of Isla Grande (Tierra del Fuego)*. Lawrence: University of Kansas Museum of Natural History, for the Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- Konter, A. (2001) *Grebes of our world, visiting all species on 5 continents*. Barcelona: Lynx Edicions.
- Krul, R. and V. dos S. Moraes (1993) Aves do Parque Barigüi (*sic*), Curitiba, PR. *Biotemas* 6:30-41.
- Llimona, F. and del Hoyo, J. (1992) Family Podicipedidae (Grebes), p. 174-196. *In*: J. del Hoyo, A. Elliott and J. Sargatal (eds.) *Handbook of the birds of the world. Ostrich to ducks*. V. 1. Barcelona: Lynx Edicions.
- Scherer-Neto, P. and F. C. Straube (1995) *Aves do Paraná. História, lista anotada e bibliografia*. Curitiba: authors' edition.
- Sibley, C. G. and B. L. Monroe Jr. (1990) *Distribution and taxonomy of birds of the world*. New Haven: Yale Univ. Press.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia brasileira*. Edition revised by José Fernando Pacheco. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.
- Storer, R. W. (1979) Order Podicipediformes, p. 140-155. *In*: E. Mayr and G. W. Cottrell (eds.) *Check-list of birds of the world. Volume I*. 2nd ed. Cambridge: Museum of Comparative Zoology.
- Straube, F. C. (2003) Bases legais para a identificação dos limites territoriais do Brasil na fronteira com o Paraguai e suas implicações para a consideração de registros ornitológicos. *Ararajuba* 11: 131-135.

BRANCA

Fernando Novaes: o fundador da moderna Ornitologia Brasileira

José Maria Cardoso da Silva¹, David C. Oren² & Maria de Fátima Cunha Lima³

¹ Conservação Internacional. Av. Nazaré 541/310, 66035-170 Belém, Pará, Brasil.

² The Nature Conservancy, South America Conservation Region, SHIN, CA-05, Conj. J, Bloco B, 3^o Andar, 71503-505 Brasília, DF, Brasil.

³ Museu Paraense Emílio Goeldi, Departamento de Zoologia, Av. Perimetral 1901, 66077-530 Belém, Pará, Brasil.

Fernando da Costa Novaes nasceu em João Pessoa, Paraíba, em 6 de abril de 1927. Os pais eram paraenses. O pai, Alfredo Wilson Novaes, era funcionário do Banco do Brasil. A mãe, Joanna da Costa Novaes, era professora por formação. Fernando Novaes passou a maior parte de sua infância e mocidade na cidade do Rio de Janeiro, cuja natureza ainda intacta naquela época despertou cedo o seu profundo interesse pelos diferentes ramos da história natural. Fernando Novaes iniciou o primeiro grau no Colégio São Bento (1936), mas logo após foi transferido para o Colégio Vera Cruz (1937-1943), onde as oportunidades para praticar esportes eram maiores. O ensino médio foi feito na Moderna Associação Brasileira de Ensino (1945-1947).

Fernando Novaes decidiu que queria ser cientista e, mais precisamente, zoólogo, enquanto cursava o ensino médio. Em 1946, participou de um curso avulso de auxiliar em zoologia oferecido pela então Universidade Rural, hoje Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Iniciava-se, portanto, nas técnicas básicas de coleta, preparação e conservação de espécimes zoológicos. No mesmo ano, ele ingressou como estagiário na Divisão de Zoologia, Seção de Ornitologia, do Museu Nacional, sob a responsabilidade de Herbert F. Berla. Um ano depois, ele já publicava o seu primeiro artigo: uma lista comentada dos espécimes de Conopophagidae existentes nas coleções daquela Instituição.

Em 1949, Fernando Novaes foi admitido no curso de Bacharelado em História Natural, na Universidade do Brasil, hoje Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Aproveitando todas as oportunidades de aperfeiçoamento, tanto na universidade como no Museu Nacional, ele foi se entusiasmando pelos avanços da sistemática, genética e ecologia. Era a época de consolidação e ampla divulgação da “teoria sintética da evolução” e da “nova sistemática”. Foi muito influenciado pelos trabalhos de Ernst Mayr sobre sistemática e biogeografia de aves das ilhas do Pacífico e pelas conversas sobre estes tópicos que mantinha com João Moojen e José Cândido de Melo Carvalho. O entusiasmo pelas novas idéias era tão grande que ele chegou a escrever um pequeno artigo, publicado em 1950, sobre os conceitos básicos que estavam sendo adotados pela moderna sistemática zoológica. Seu interesse na época, entretanto, não se restringiu so-

mente à sistemática. O estudo das aves na natureza foi também considerado em sua formação. Em 1950, participou da expedição “João Alberto”, à ilha de Trindade, cujos resultados foram publicados em 1952. Influenciado pelos estudos modernos de ecologia de comunidades, temas das aulas do sempre influente Pierre Dansereau e das cartas trocadas com Charles Kendeigh, Novaes realizou um importante trabalho quantitativo, talvez um dos poucos publicados até hoje, sobre as comunidades de aves das restingas. Sob influência de José C. M. Carvalho, fez alguns estudos sobre a taxonomia de Analgesidae, um grupo de piolhos de pena de aves, descrevendo um novo gênero e três novas espécies.

Em 1952, Fernando Novaes terminou o seu curso de graduação e, a convite de José C. M. Carvalho, embarcou em sua primeira expedição para a Amazônia (região do rio Paru do Leste). O primeiro contato com o que seria sua principal área de estudo não foi feliz: ele contraiu malária! Em 1953, Fernando Novaes foi contratado como zoólogo pelo Museu Nacional. O ano de 1954 marcou um dos pontos mais importantes na sua carreira: o recebimento de uma bolsa da John Simon Guggenheim Memorial Foundation para estudar nos Estados Unidos. O seu projeto de pesquisa incluía tanto visitas a alguns dos principais museus norte-americanos como um longo estágio no Museum of Vertebrate Zoology, na Universidade da Califórnia, Berkeley, sob orientação do Dr. Alden H. Miller, o mais influente ornitólogo norte-americano daquela época. O objetivo principal do seu projeto era investigar com detalhes a variação geográfica e a especiação do gênero *Ramphocelus*. Nada poderia ter sido melhor naquele momento de sua carreira. Visitou o American Museum of Natural History, Nova Iorque, e manteve contato com John T. Zimmer, então envolvido no preparo dos seus minuciosos estudos sobre a taxonomia das aves do Peru. Em Berkeley, participou das animadas discussões sobre vários aspectos da ornitologia moderna com os alunos da instituição, entre os quais destacavam-se Robert K. Selander e Richard F. Johnson. Foi convidado pelo próprio Alden Miller a permanecer na instituição e cursar o doutorado. Fernando Novaes, por demais preocupado com a renovação de seu contrato com o Museu Nacional, resolveu recusar esta quase irrecusável oferta e retornou para o Brasil. O produto final de seus estudos

realizados nos Estados Unidos foi publicado em 1959 e tornou-se um dos trabalhos clássicos da ornitologia brasileira.

Em 1955, Fernando Novaes foi enviado pelo Museu Nacional ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), a título de intercâmbio cultural. Na diretoria desta instituição encontrava-se o seu velho amigo José C. M. Carvalho. Em 1956, Fernando Novaes foi contratado como pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e lotado no MPEG. Ao chegar, foi logo efetivado como chefe da Divisão de Zoologia da instituição. No mesmo ano também, o que demonstra a sua extraordinária capacidade de trabalho, acompanhou o famoso paleontólogo norte-americano George Gaylord Simpson, um dos colaboradores da teoria sintética da evolução, em uma grande expedição ao alto rio Juruá. Acompanhado de quem seria o seu fiel assistente por muitos anos, Miguel Mariano Moreira, fez uma série de estudos sobre a ecologia e taxonomia das aves daquela região até então muito pouco explorada. Adicionalmente, coletou insetos, peixes e mamíferos, dos quais algumas espécies eram novas. Voltando a Belém, incentivou e orientou o seu amigo Cory T. Carvalho a realizar uma série de estudos sobre a biologia de algumas das espécies de aves mais comuns nos arredores de Belém. Fernando Novaes participou somente no desenvolvimento do primeiro destes trabalhos, sobre a biologia de *Glaucis hirsuta*, que foi publicado no primeiro número do recém-reinaugurado *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, nova série, Zoologia*.

Em 1960, Fernando Novaes resolveu deixar o MPEG. Aceitou o posto de biólogo do então Departamento de Zoologia da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, atualmente Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Assim, teve a oportunidade de trabalhar ao lado do maior especialista de aves brasileiras na época, o Dr. Olivério M. de Oliveira Pinto. Até 1962, quando decidiu retornar a Belém, Fernando Novaes publicou seis estudos sobre a taxonomia e variação geográfica de aves brasileiras como produto de seus estudos em São Paulo.

A partir de 1962, Fernando Novaes radicou-se definitivamente em Belém. Novamente contratado como pesquisador do MPEG, ele reativou com toda a sua força o seu antigo projeto de estabelecer, na Amazônia brasileira, uma coleção científica de aves dentro dos melhores padrões internacionais. Não foi fácil desenvolver este projeto. Teve que lutar contra dificuldades financeiras, falta constante de material e contra um clima nada adequado para a manutenção de coleções biológicas. Sobrepunhou todas estas dificuldades com inteligência e improviso. Mandou construir armários de madeira, cujo modelo ele mesmo projetou, para abrigar as coleções de peles, ninhos e ovos. Iniciou, em condições ainda precárias, a organização e expansão da coleção osteológica e da coleção de espécimes anatômicos conservados em via úmida. Estas coleções são consideradas hoje as maiores da América do Sul. Ao mesmo tempo, através de um meticuloso programa de inventário da avifauna dos vários setores da Amazônia brasileira, foi aumentando significativamente o número de espécimes e a cobertura geográfica das coleções de aves do MPEG. No âmbito deste programa, ele visitou

muitas vezes vários pontos do leste do Pará (1965-83), o rio Xingu (1958), o médio rio Negro (1967), a ilha do Marajó (1972), o Amapá (1975), o rio Aripuanã (1975), o rio Paru do Leste (1978) e o rio Trombetas (1982). Esta combinação de estudos de campo e coleções possibilitou a Fernando Novaes produzir uma série de monografias básicas sobre a avifauna de algumas destas regiões. Destas, se destacam os dois volumes da Ornitologia do Território do Amapá (1974, 1978), o trabalho detalhado sobre as aves do rio Aripuanã (1976) e o estudo sistemático e ecológico sobre as aves do alto curso do rio Paru do Leste (1980). Importante, também, é o trabalho sobre a estrutura das espécies no gênero *Pionites* (1981), onde ele mescla um estudo detalhado sobre a variação da plumagem e medidas das populações com uma interpretação biogeográfica baseada na então amplamente aceita teoria dos refúgios. Uma das obras mais importantes de Fernando Novaes é o livro, em co-autoria com Maria de Fátima Cunha Lima, intitulado "*Aves da Grande Belém – Municípios de Belém e Ananindeua. Pará*". O livro, publicado em 1998, traz uma síntese sobre as 482 espécies de aves registradas na região, com informações detalhadas sobre plumagem, medidas e biologia. A obra é ricamente ilustrada pelas pinturas de Antônio Carlos Seabra Martins.

A contribuição de Fernando Novaes à ornitologia amazônica não se restringiu somente à consolidação das importantes coleções de aves do MPEG. Ele iniciou uma série de estudos detalhados (1969-1971) sobre as comunidades de aves de florestas amazônicas, que até hoje são citados em qualquer revisão bem feita sobre o assunto. Seu trabalho sobre a avifauna das vegetações do baixo rio Guamá, realizado sob a influência de Philip H. Humphrey, é certamente um dos mais importantes destes estudos. Também de destaque é a sua tese de doutoramento *Aves de uma vegetação secundária na foz do Amazonas*, defendida em 1971 na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro, São Paulo. Estes estudos básicos sobre comunidades de aves inspiraram ornitólogos em outras regiões brasileiras (e.g., Luiz Antônio Pedreira Gonzaga) e serviram também de base para outros estudos mais detalhados na própria Amazônia, tal como a já clássica tese de doutoramento de Thomas E. Lovejoy. Com Philip Humphrey e João Murça Pires, entre outros, Fernando Novaes lutou pela criação da "Área de Pesquisas Ecológicas do Guamá" (APEG), nos subúrbios de Belém. Nesta reserva foram posteriormente desenvolvidos vários estudos básicos sobre a ecologia dos ecossistemas amazônicos. Entre 1966 e 1970, Fernando Novaes auxiliou, como consultor, os intensivos estudos sobre as relações entre aves e arbovírus, desenvolvidos por um convênio internacional entre a Fundação Rockefeller e o Instituto Evandro Chagas. Um fato esquecido por muitas pessoas é que talvez tenha sido Fernando Novaes o primeiro ornitólogo brasileiro a utilizar anilhas de metal em seus estudos. Ele as usou em seu estudo sobre comunidades de aves na APEG (1966-67) e também no estudo sobre aves dos campos de Bragança (1968-1970).

As contribuições de Fernando Novaes à ornitologia amazônica incluem, também, seu zelo pelo acervo ornitológico da biblioteca do MPEG, um dos mais completos da



América Latina. O acervo foi iniciado por Emílio Goeldi, que comprou os trabalhos completos de Gould sobre tucanos e beija-flores, entre outros tomos de suma importância, e ampliado por Emilia Snethlage, que assegurou as coleções de alguns periódicos importantes, tais como o *Journal für Ornithologie*. Fernando Novaes deu continuidade a este esforço e ampliou o acervo de forma sistemática. Ele garantiu a manutenção das assinaturas dos mais importantes jornais internacionais de ornitologia, como *Auk*, *Wilson Bulletin*, *Alauda*, *Condor*, *Journal of Field Ornithology*, entre outros. Além disso, ele manteve o acervo de livros da instituição sempre muito bem atualizado em vários ramos do conhecimento. Fernando Novaes era reconhecido pela comunidade ornitológica mundial como um dos grandes líderes da ornitologia neotropical. Ele mantinha intenso contato e trocas de informações com todos os grandes ornitólogos do mundo. Como consequência deste intercâmbio, Fernando Novaes organizou uma extraordinária coleção particular de separatas sobre ornitologia em geral e sobre a avifauna da Amazônia brasileira. Esta coleção e suas anotações pessoais foram doadas por seus herdeiros ao MPEG e representam uma fonte inesgotável para pesquisas.

Além de desenvolver, praticamente sozinho, todo um grande projeto de investigação sobre a sistemática e ecologia de aves amazônicas, Fernando Novaes teve ainda que assumir

um grande número de postos administrativos no MPEG. Foi chefe do Departamento de Zoologia entre 1955 e 1959 e entre 1962 e 1990, respondeu pela Diretoria várias vezes (1956, 1957, 1958, 1962, 1963, 1964, 1979 e 1981), foi membro do Conselho Técnico-Científico entre 1983 e 1989, foi Editor Associado para zoologia do *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* (1984-1988) e pertenceu ao Grupo Assessor do Programa Nacional de Zoologia do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (1983). A sua integridade como administrador público era incontestável. Estava sempre sugerindo melhorias para consolidar os grupos de pesquisa da instituição e lutando como poucos para a melhoria da infra-estrutura para a pesquisa. Quando necessário, tornava-se um lutador valente em defesa da instituição. Um caso emblemático da grandeza de Fernando Novaes como gerente de ciência foi o seu embate com o famoso compositor Paulo Emílio Vanzolini, então Diretor do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). Em 1987, uma coleção de aves e mamíferos foi coletada por equipes de pesquisadores do Field Museum de Chicago (FMNH), Estados Unidos, foi confiscada pelas autoridades brasileiras. A razão era simples: a equipe de pesquisadores estava sem as devidas licenças para pesquisa e coleta. Paulo Vanzolini, que havia patrocinado a expedição do FMNH fez um esforço considerável para reaver o material apreendido. Entretanto, a direção do então IBDF (hoje IBAMA) selecionou o MPEG e não o MZUSP como fiel depositário dos espécimes. Para demonstrar toda a sua raiva contra esta decisão, Paulo Vanzolini enviou uma carta a Novaes e à Diretoria do MPEG proibindo qualquer acesso dos pesquisadores do Museu Goeldi às coleções do MZUSP. A resposta de Fernando Novaes a Paulo Vanzolini constitui-se em um dos maiores exemplos de integridade e compromisso com a ciência já dados por um pesquisador brasileiro. O ofício dizia o seguinte: “Prezado Prof. Vanzolini, considerando a carta de V. Sa. ... que proíbe o ingresso de pesquisadores do MPEG às coleções do MZUSP, temos o seguinte a manifestar: **Todos os pesquisadores qualificados de todas as instituições nacionais e estrangeiras, inclusive aqueles do MZUSP, continuam a desfrutar livremente do acesso aos acervos do Departamento de Zoologia do Museu Paraense Emílio Goeldi.** Ass: Fernando C. Novaes, Chefe DZO/MPEG”.

Fernando Novaes nunca escondeu de ninguém a sua falta de habilidade para atividades didáticas ou mesmo para a orientação de estudantes. Por isso, fica fácil entender porque ele recusou as ofertas feitas pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro (1964) e pela Universidade de Brasília (1965). Apesar disso, ele ainda proferiu as primeiras aulas de zoologia nos recém-criados cursos de bacharelado e licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Pará (1973) e foi professor de ornitologia no curso de mestrado em Zoologia da UFRJ (1982). Entre os estudantes que iniciaram o estudo de ornitologia através de sua orientação, estão, por ordem cronológica: Maria Luiza V. Marceliano, Antônio F. Cabral, José Maria Cardoso da Silva e Maria de Fátima Cunha Lima. Por sua atuação em prol do avanço da zoologia no Brasil, Fernando Novaes foi agraciado com o

Diploma de Honra ao Mérito do INPA (1978), do CNPq (1981), da Sociedade Brasileira de Zoologia (1986) e do MPEG (1986). Ele foi também honrado com a Ordem do Mérito do Grão Pará, no grau de Comendador, pelo Governo do Estado do Pará (1991). Várias espécies e subespécies de diferentes grupos de organismos foram descritas em sua homenagem.

Fernando Novaes casou-se em 1958 com Graciema Lima Novaes, falecida em 1991. Eles tiveram um filho, Sérgio Lima Novaes, que é engenheiro da Empresa Brasileira de Telecomunicações. Em 2002, casou-se com Ana Lúcia Matos Novaes. Desde a sua aposentadoria em 1997, Fernando Novaes continuava a desenvolver diariamente as suas atividades de pesquisa no MPEG. Quando possível, ele ia diariamente à instituição para ler, conversar e desenvolver suas pesquisas. Atendia de forma cordial todos os estudantes que lhe procuravam. Era uma mente inquieta, sempre em busca de novos conhecimentos e sempre disposto a conversar longamente sobre os avanços da sistemática moderna. Como um verdadeiro cientista, estava sempre aberto ao diálogo sobre as novas idéias e permitia livremente que seus estudantes e colegas desenvolvessem pesquisas que, no final das contas, iriam contrariar as suas hipóteses prediletas. Não cansava de repetir que hipóteses eram para serem rejeitadas e por isso nós não deveríamos nos apegar muito a elas. Foi muito difícil descobrir a sua tendência política. Somente após muita conversa, descobrimos que ele era admirador dos partidos de esquerda, especialmente do Partido Comunista Brasileiro (hoje Partido Popular Socialista). Fernando Novaes faleceu em Belém no dia 24 de março de 2004, cercado por seus parentes mais próximos, após um breve período de internação.

Poucas semanas depois, a direção do MPEG resolveu nomear a coleção de aves da instituição em sua homenagem.

Pelo conjunto de sua obra, Fernando Novaes deve ser considerado como o fundador da moderna ornitologia brasileira. Em várias áreas, ele foi o pioneiro e, por isso, influenciou direta ou indiretamente as novas gerações de ornitólogos brasileiros. Fernando Novaes foi o primeiro a realizar estudos quantitativos sobre comunidades de aves, o primeiro a adotar os conceitos da sistemática evolutiva para compreender os padrões de variação geográfica e especiação em aves brasileiras, o primeiro a estabelecer uma interface entre ornitologia e os ciclos de transmissão de arbovírus, o primeiro a usar anilhas para avaliar os padrões de abundância e preferências de hábitat em aves brasileiras e, por fim, o primeiro a desenvolver coleções únicas de espécimes inteiros em via líquida e de esqueletos que anos depois foram tão essenciais para o desenvolvimento do estudo anatômico de aves no Brasil.

Fernando Novaes deve ser visto como um modelo para todas as gerações de cientistas brasileiros. Ele faz parte daquele seleto grupo de cientistas que optaram em comprometer o desenvolvimento pleno de suas carreiras para, de forma altruística, construírem instituições fortes em lugares estratégicos. Construir e manter instituições de pesquisa em lugares afastados dos grandes centros de decisão política e econômica não é um esforço trivial em qualquer parte do mundo e exige forte liderança, extraordinária capacidade de trabalho, compromisso verdadeiro com a sociedade e visão de longo prazo. Que esta e as futuras gerações de pesquisadores brasileiros façam todo o esforço possível para manter e disseminar estes valores.

Bibliografia Digital da Ornitologia Brasileira – II

Iury Almeida Accordi^{1,3}, André Barcellos-Silveira¹, José Fernando Pacheco^{2,3}

¹ Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Laboratório de Ecologia de Vertebrados, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Avenida Bento Gonçalves, 9500, Prédio 43422, 91540-000 Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: curiangodobanhado@hotmail.com

² Rua Bambina 50, ap. 104, 22251-050 Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: jfpacheco@terra.com.br

³ CBRO – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos URL: <http://www.ib.usp.br/cbro/>

São relacionados 129 títulos publicados na Internet relacionados à ornitologia brasileira até o primeiro semestre de 2004, conforme critérios estabelecidos na primeira contribuição (Ararajuba 11: 245). Colaboraram direta ou indiretamente com comentários, sugestões ou acréscimos os seguintes colegas: Marcos Pérsio Dantas Santos, Paulo Sérgio Moreira da Fonseca, Pedro Salviano Filho, Rafael Dutra e Wallace Rodrigues Telino Júnior.

BIRDING TRIP REPORTS

Allen, S. (2003) *Brazil - Amazonia. 18th July - 14th August 2003*.

Disponível em: <http://www.surfbirds.com/mb/trips/amazonia-sa-0104.html>. Acesso em 19 mar. 2004. [Lista referente à mesma bird trip foi publicada em <http://www.birdtours.co.uk/tripreports/brazil/braz11/amazonia-aug03.htm>].

— (2003) *Brazil - The South East 4th - 18th July 2003*.

Disponível em <http://www.surfbirds.com/mb/trips/brazil-sa-0104.html>. Acesso em 19 mar. 2003. [Lista referente à mesma bird trip foi publicada em <http://www.birdtours.co.uk/tripreports/brazil/braz11/SE-July03.htm>].

Banwell, A. (2003) *Cristalino Jungle Lodge, Matto Grosso, Brazil. September 2003*. Disponível em <http://www.surfbirds.com/mb/trips/cristalino-ab-1003.html>. Acesso em 19 mar. 2004. [disponibiliza foto de *Micrastur mintoni*].

Bushell, C. [2003] *Amazonian Brazil: Manaus with extension to Amazonia N. P.* Disponível em <http://www.toucantours.co.uk/amazonianbrazil.htm>. Acesso em 18 mar. 2004.

Bushell, C. e R. Parrini (2003) *Atlantic Forests of Eastern Brazil, August 22nd - 9th September 2003*. Disponível em <http://www.birdtours.co.uk/toucantours/braz03.htm>. Acesso em 18 mar. 2004.

Davis, J. e D. Fisher (2003) *Brazil: The Southeast Atlantic Rainforest*. Disponível em <http://www.wingsbirds.com/birdlists/br01jul03.htm>. Acesso em 19 mar. 2004.

— (2003) *Brazil: The Pantanal and Mato Grosso Rainforest*. Disponível em <http://www.wingsbirds.com/birdlists/br02jul03.htm>. Acesso em 19 mar. 2004.

[Foster, A.] (s.d.) *Serra dos Tucanos Atlantic Rain Forest - Southeast Brazil. Avifauna*. Disponível em: <http://www.serradostuca nos.com.br/avifauna.htm>. Acesso em 19 mar. 2004.

Kirschel, A. (2003) *Cristalino Jungle Lodge and Alta Floresta June-Aug 2003*. Disponível em <http://www.birdtours.co.uk/tripreports/brazil/braz8/Cristalino-july03.htm>. Acesso em 19 mar. 2004.

Lees, A. (2003) *Cristalino Jungle Lodge and Alta Floresta, Brazil. April-June 2003*. Disponível em: <http://www.surfbirds.com/mb/trips/alta-florista-0903.html>. Acesso em 19 mar. 2004. [Mesma bird trip também disponível em http://worldtwitch.com/brazil/lees_2003.htm].

Merrill, I. (2003) “*Planes, Trains and Antbirds*” *Mato Grosso, Minas Gerais and The Atlantic Forest: Brazil 2003. 17th August to 7th September 2003*. Disponível em: <http://www.surfbirds.com/mb/trips/brazil-im-0104.html>. Acesso em: 19 mar. 2004.

Rowlett, J. (2002) *Alta Floresta, Brazil. June 8, 2002 to June 22, 2002*. Disponível em <http://www.fieldguides.com/2002weblists/alt02aLIST.pdf>. Acesso em 29 abr. 2004.

Rowlett, J. e R. Webster (2003) *Safari Brazil: the Pantanal & more. October 11, 2003 to October 31, 2003*. Disponível em <http://www.fieldguides.com/2003weblists/cbr03LIST.pdf>. Acesso em 29 abr. 2004.

Sangster, E. (2004) *A Birding Guide to North-east Brazil, April 2004*. Disponível em <http://www.birdtours.co.uk/tripreports/brazil/braz12/ne-braz-ap-04.htm>. Acesso em 16 jun. 2004.

Vanhove, F. (2001) *Birding in the rainy season*. Disponível em <http://www.cristalinolodge.com.br/english/trip.htm>. Acesso em 19 mar. 2004. [3 months at the Cristalino Jungle Lodge (Mato Grosso) during part of the raining season, from 5th December 2000 to 25th February 2001].

Westra, P. (2003) *Bolivia and the Brazilian Pantanal: 17th June - 27th September 2003*. Disponível em <http://www.surfbirds.com/mb/trips/bolivia-pw-0104.html>. Acesso em 19 mar. 2004.

Whitney, B. e L. Bevier (2002) *Northeastern Brazil & No. Minas Gerais ext. January 17, 2004 to February 10, 2004*. Disponível em <http://www.fieldguides.com/2004weblists/neb04LIST.pdf>. Acesso em 16 mai. 2004.

CONSERVAÇÃO

Candia-Gallardo, C. E (2003) *Efeitos da fragmentação na predação de ninhos artificiais em região de Mata Atlântica, Caucaia do Alto, SP*. Disponível em http://planeta.terra.com.br/servicos/kewes/Projeto_IC.pdf. Acesso em 20 mar. 2004. [Versão digital de Projeto de Iniciação Científica sob orientação do Prof. Dr. Jean Paul Metzger e co-orientação do Msc. Pedro Ferreira Develey, Departamento de Ecologia Geral, Instituto de Biociências – IB, Universidade de São Paulo – USP].

Candisani, L. (2002) *Trafegar por dunas pode ser fatal para as corujas. Plastivida 6(70-71):3*. Disponível em: <http://www.plastivida.com>

- org.br/bibliote/jornal/070-71/pag03/pg03.htm. Acesso em 14 fev. 2004.
- (2003) De volta aos céus do Pantanal: fazendeiros ajudam na recuperação da arara azul. *Plastivida* 7(90):2. Disponível em: <http://www.plastivida.org.br/bibliote/jornal/090/pag02/pg02.htm>. Acesso em 14 fev. 2004.
- Leal, I. R.; M. Tabarelli e J. M. C. da Silva (eds.) (2003) *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: Ed. Universitária da UFPE. Disponível em http://www.cepan.org.br/publicacoes_livros.html#. Acesso em 7 mai. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Silva, J. M. C. da; M. A. de Souza, A. G. D. Bieber e C. J. Carlos (2003) Aves da caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade, p. 237-274. Em: I. R. Leal, M. Tabarelli e J. M. C. da Silva *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: Ed. Universitária da UFPE. Disponível em http://www.cepan.org.br/publicacoes/livro_caatinga/10_caatinga_cap05_aves.pdf. Acesso em 30 abr. 2004.
- Silva, W. R. e A. L. P. Aleixo (1996) Estudo da diversidade de espécies de aves do Estado de São Paulo (versão preliminar: dezembro/1996). Disponível em <http://www.biota.org.br/info/historico/workshop/revisoes/aves.pdf>. Acesso em 16 mai. 2004.
- Straube, F. C.; A. Urben-Filho e D. Kajiwara (2004) Aves. Em: S. B. Mikich e R. S. Bérnils (eds.) *Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná*. Disponível em <http://www.pr.gov.br/iap>. Acesso em 17 jun. 2004.
- ### ESPÉCIES
- Alvarenga, H. M. F. e Höfling (2003) Systematic revision of the Phorusrhacidae (Aves: Ralliformes). *Pap. Avuls. Zool.* 43(4): 55-91. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/paz/v43n4/17491.pdf>. Acesso em 15 fev. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Aubin, T.; N. Mathevon, M. L. da Silva, J. M. E. Vielliard e F. Sebe (2004) How a simple and stereotyped acoustic signal transmits individual information: the song of the White-browed Warbler *Basileuterus leucoblepharus*. *An. Acad. Bras. Ciênc.* 76(2):335-344. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aabc/v76n2/a22v76n2.pdf>. Acesso em 22 jun. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Avelino, M. F. e J. M. E. Vielliard (2004) Comparative analysis of the song of the Rufous-collared Sparrow *Zonotrichia capensis* (Emberizidae) between Campinas and Botucatu, São Paulo State, Brazil. *An. Acad. Bras. Ciênc.* 76(2):345-349. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aabc/v76n2/a23v76n2.pdf>. Acesso em 22 jun. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Branco, J. O. (2004) Reprodução das aves marinhas nas ilhas costeiras de Santa Catarina, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 20(4):619-623. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v20n4/19099.pdf>. Acesso em 22 jun. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- (2004) Reprodução de *Sterna hirundinacea* Lesson e *S. eurynatha* Saunders (Aves, Laridae), no litoral de Santa Catarina, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 20(4):655-659. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v20n4/19106.pdf>. Acesso em 22 jun. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Braz, V. S.; T. L. S. Abreu, L. E. Lopes, L. O. Leite, F. G. R. França, M. M. Vasconcellos e F. Balbino (2003) Brazilian Merganser *Mergus octosetaceus* discovered in Jalapão State Park, Tocantins, Brazil. *Cotinga* (20):68-71. Disponível em <http://www.neotropicalbirdclub.org/articles/20/Braz.pdf>. Acesso em 21 abr. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Brum, J. G. W.; A. L. Valente, R. M. M. Paulsen e G. Müller (2003) Malófagos parasitos de alguns animais silvestres no Estado do Rio Grande do Sul. *Arq. Inst. Biol.* 70(2):197-198. Disponível em http://www.biologico.sp.gov.br/arquivos/v70_2/brum.pdf. Acesso em 19 mar. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Della Bella, S. e S. M. de Azevedo-Junior (2004) Considerações sobre a ocorrência da garça-vaqueira, *Bubulcus ibis* (Linnaeus) (Aves, Ardeidae), em Pernambuco, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 21(1):57-63. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v21n1/19711.pdf>. Acesso em 22 jun. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Dye, P. e S. Stai (s.d.) Wild Muscovy ducks. Disponível em: http://www.greatnorthern.net/~dye/wild_muscovy_ducks.htm. Acesso em 15 fev. 2004.
- Fandino-Marino, H. e J. M. E. Vielliard (2004) Complex communication signals: the case of the Blue-black Grassquit *Volatinia jacarina* (Aves, Emberizidae) song. Part I - A structural analysis. *An. Acad. Bras. Ciênc.* 76(2):325-334. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aabc/v76n2/a21v76n2.pdf>. Acesso em 22 jun. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Félix, E. R. S. (1998) Situação atual do gavião-real. *O Arara Azul* (4). Disponível em <http://www.geocities.com/RainForest/5089/arara3.html>. Acesso em 16 mai. 2004.
- Guimarães, M. A. (2003) Frugivoria por aves em *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae) na zona urbana do município de Araruama, Estado do Rio de Janeiro, sudeste brasileiro. *Atualidades Ornitológicas*. (116):12. Disponível em <http://www.ao.com.br/download/tapirira.pdf>. Acesso em 17 mar. 2004. [Versão digital integral de documento parcialmente impresso]
- Jácomo, A. T. A.; L. Silveira e J. A. F. Diniz-Filho (2004) Niche Separation between the Maned-Wolf (*Chrysocyon brachyurus*), Crab-Eating Fox (*Dusicyon thous*) and the Hoary-Fox (*Dusicyon vetulus*) in the Cerrado of Central Brazil. *Journal of Zoology* 262:99-106. Disponível em <http://www.procarnivoros.org.br/pdfs/NicheSeparationCanids.pdf>. Acesso em 30 abr. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Lago-Paiva, C. (1997) Cavity nesting by Great Kiskadees (*Pitangus sulphuratus*): adaptation or expression of ancestral behavior? *Auk* 113(4):953-955. [Versão digital de documento impresso].
- (1999) Notas sobre a ocorrência e distribuição de *Eudocimus ruber* (L., 1758) (Aves, Threskiornithidae) no Estado de São Paulo. Disponível em <http://www.geocities.com/lagopaiva/pitangus.htm>. Acesso em 15 fev. 2004.
- Lunardi, V. de O.; M. R. Francisco, G. T. Rocha, B. Goldschmidt e P. M. Galetti Junior (2003) Karyotype description of two Neotropical Psittacidae species: the endangered Hyacinth Macaw, *Anodorhynchus hyacinthinus*, and the Hawk-headed Parrot, *Deroytus accipitrinus* (Psittaciformes: Aves), and its significance for conservation plans. *Genetics and Molecular Biology* 26(3):283-287. Disponível em http://www.sbg.org.br/gmb/RevistaGMB/revistav26_3/pdf/010.pdf. Acesso em 30 abr. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Lyra-Neves, R. M. de; A. M. I. de Farias e W. R. Telino-Junior (2003) Ecological relationships between feather mites (Acari) and wild birds of Emberizidae (Aves) in a fragment of Atlantic Forest in northeastern Brazil. *Rev. Bras. Zool.* 20(3):481-485. Disponi-

- vel em <http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v20n3/17645.pdf>. Acesso em 21 abr. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Machado, C. G.; T. de A. Moreira, C. E. C. Nunes e C. de O. Romão (2003) Use of *Micranthocereus purpureus* (Guerke) F. Ritter, 1968 (Cactaceae) hairs in nests of *Augastes lumachellus* Lesson, 1839 (Trochilidae, Aves). *Sitientibus série Ciências Biológicas* 3(1/2):131-132. Disponível em http://www.uefs.br/dcbio/revista/biologia/vol3_11_131_132.pdf. Acesso em 17 jun. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Machado, I. C. e A. V. Lopes (2003) Recursos florais e sistemas de polinização e sexuais em caatinga, p. 515-564. Em: I. R. Leal, M. Tabarelli e J. M. C. da Silva *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: Ed. Universitária da UFPE. Disponível em http://www.cepan.org.br/publicacoes/livro_caatinga/17_caatinga_cap12_polinizacao.pdf. Acesso em 30 abr. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Maldonado-Coelho, M. e M. A. Marini (2003) Composição de bandos mistos de aves em fragmentos de mata atlântica no sudeste do Brasil. *Pap. Avulsos Zool. (São Paulo)* 43(3):31-54. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/paz/v43n3/17492.pdf>. Acesso em 20 mar. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Martins, F. de C. e B. M. M. Dias (2004) Cuidado parental de *Sula leucogaster* (Boddaert) (Aves, Pelecaniformes, Sulidae) nas Ilhas dos Currais, Paraná. *Rev. Bras. Zool.* 20(4):583-589. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v20n4/19093.pdf>. Acesso em 22 jun. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Melo, C.; E. C. Bento e P. E. Oliveira (2003) Frugivory and dispersal of *Faramaea cyanea* (Rubiaceae) in Cerrado woody plant formations. *Braz. J. Biol.* 63(1):75-82. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/bjb/v63n1/a10v63n1.pdf>. Acesso em 15 fev. 2004.
- Mendonça, V. L. e S. Lopes (2003) Ema e seus "parentes". Disponível em http://www.editorasaraiva.com.br/biosonialopes/pdf/ema_e_parentes.pdf. Acesso em 30 abr. 2004. [Parte da obra "Bio", Ed. Saraiva].
- Olmos, F. (2003) Chestnut-bellied Guan *Penelope ochrogaster* in the Araguaia Valley, Tocantins, Brazil. *Cotinga* (20):64-65. Disponível em <http://www.neotropicalbirdclub.org/articles/20/Olmos2.pdf>. Acesso em 21 abr. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Olmos, F. e J. F. Pacheco (2003) Rediscovery of Golden-crowned Manakin *Lepidotrix vilasboasi*. *Cotinga* (20):48-50. Disponível em <http://www.neotropicalbirdclub.org/articles/20/Pacheco.pdf>. Acesso em 21 abr. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Roberson, D. (1999) Rheas Rheidae. Disponível em <http://montereybay.com/creagrus/rheas.html>. Acesso em 18 mai. 2004. Última atualização em 24 mai. 2003.
- (1999) Seeing the Harpy Eagle: a peak experience. Disponível em <http://montereybay.com/creagrus/harpy.html>. Acesso em 10 nov. 2003.
- (1999) Seeing the Harpy Eagle: a peak experience. Disponível em <http://montereybay.com/creagrus/harpy.html>. Acesso em 10 nov. 2003.
- (2000) Curassows & Guans Cracidae. Disponível em <http://montereybay.com/creagrus/curassows.html>. Acesso em 18 mai. 2004.
- Sigrist, T. (2004) Capitão-de-cinta. *Capito dayi*. Família: Capitonidae. *Espécies Accounts por Tomas Sigrist* (1). Disponível em http://www.avisbrasilis.com.br/p001/AVI_pdf_0001.pdf. Acesso em 18 mai. 2004.
- (2004) Araçari-banana. *Baillonius bailloni*. Família: Ramphastidae. *Espécies Accounts por Tomas Sigrist* (2). Disponível em http://www.avisbrasilis.com.br/p002/AVI_pdf_0002.pdf. Acesso em 18 mai. 2004.
- (2004) Araçari-castanho. *Pteroglossus castanotis australis*. Família: Ramphastidae. *Espécies Accounts por Tomas Sigrist* (3). Disponível em <http://www.avisbrasilis.com.br/p003/>. Acesso em 18 mai. 2004.
- (2004) Coruja Orelhuda. *Pseudoscops clamator*. Família: Strigidae. *Espécies Accounts por Tomas Sigrist* (4). Disponível em <http://www.avisbrasilis.com.br/p004/>. Acesso em 18 mai. 2004.
- (2004) Pavó. *Pyroderus scutatus*. Família: Cotinginae-Tyranniidae [sic]. *Espécies Accounts por Tomas Sigrist* (5). Disponível em <http://www.avisbrasilis.com.br/p005/>. Acesso em 18 mai. 2004.
- (2004) Corrupião, Sofrê. *Icterus jamaicae*. Família: Emberizidae-Icterinae. *Espécies Accounts por Tomas Sigrist* (6). Disponível em <http://www.avisbrasilis.com.br/p006/>. Acesso em 18 mai. 2004.
- (2004) Birro, *Melanerpes candidus*. Família Picidae. *Espécies Accounts por Tomas Sigrist* (7). Disponível em <http://www.avisbrasilis.com.br/p007/>. Acesso em 22 jun. 2004.
- (2004) Águia-chilena, *Geranoaetus melanoleucus*. Família Accipitridae. *Espécies Accounts por Tomas Sigrist* (8). Disponível em <http://www.avisbrasilis.com.br/p008/>. Acesso em 22 jun. 2004.
- (2004) Tinguauçu, *Attila rufus*. Família: Tyranniidae [sic]. *Espécies Accounts por Tomas Sigrist* (9). Disponível em <http://www.avisbrasilis.com.br/p009/>. Acesso em 22 jun. 2004.
- (2004) Tangarazinho, *Ilicura militaris*. Família: Tyranniidae [sic] (Piprinae). *Espécies Accounts por Tomas Sigrist* (10). Disponível em <http://www.avisbrasilis.com.br/p010/>. Acesso em 22 jun. 2004.

LEVANTAMENTOS

- Antas, P. T. Z. (1996) Aves da Estação Ecológica Estadual da Serra dos Reis. Disponível em [http://www.pesquisa.rondonia.ro.gov.br/netacgi/nph-brs.exe?d=PLAN&op1=E&u=http://www.pesquisa.rondonia.ro.gov.br/index3.html&p=1&r=1&f=G&l=20&s1=\(AVES+DA+ESTA%C7%C3O+ECOL%D3GICA+ESTADUAL+DA+SERRA+DOS+REIS\).TITU.+](http://www.pesquisa.rondonia.ro.gov.br/netacgi/nph-brs.exe?d=PLAN&op1=E&u=http://www.pesquisa.rondonia.ro.gov.br/index3.html&p=1&r=1&f=G&l=20&s1=(AVES+DA+ESTA%C7%C3O+ECOL%D3GICA+ESTADUAL+DA+SERRA+DOS+REIS).TITU.+). Acesso em 12 mai. 2004.
- Antas, P. T. Z.; J. F. C. Jr. e J. L. Silva (1995) Aves da Estação Ecológica Estadual da Serra dos Três Irmãos. Disponível em [http://www.pesquisa.rondonia.ro.gov.br/netacgi/nph-brs.exe?d=PLAN&op1=E&u=http://www.pesquisa.rondonia.ro.gov.br/index3.html&p=1&r=1&f=G&l=20&s1=\(AVES+DA+ESTA%C7%C3O+ECOL%D3GICA+ESTADUAL+DA+SERRA+DOS+TR%C3AS+IRM%C3OS\).TITU.+](http://www.pesquisa.rondonia.ro.gov.br/netacgi/nph-brs.exe?d=PLAN&op1=E&u=http://www.pesquisa.rondonia.ro.gov.br/index3.html&p=1&r=1&f=G&l=20&s1=(AVES+DA+ESTA%C7%C3O+ECOL%D3GICA+ESTADUAL+DA+SERRA+DOS+TR%C3AS+IRM%C3OS).TITU.+). Acesso em 12 mai. 2004.
- Bagno, M. A. e R. B. Cavalcanti (2001) Aves do Distrito Federal: atualização da lista de aves do Distrito Federal. Disponível em <http://www.bdt.fat.org.br/zoologia/aves/avesdf>. Acesso em 15 fev. 2004. Última atualização em 23 dez. 2001.
- Borges, O. B. (1997) Aves no centro de Salvador. *O Arara Azul* (2). Disponível em <http://www.geocities.com/RainForest/5089/arara2.html>. Acesso em 16 mai. 2004.
- (1997) Bimarras. *O Arara Azul* (1). Disponível em <http://www.geocities.com/RainForest/5089/arara1.html>. Acesso em 16 mai. 2004.

- (1998) Dezembro na Chapada. *O Arara Azul* (3). Disponível em <http://www.geocities.com/RainForest/5089/arara3.html>. Acesso em 16 mai. 2004.
- Candia-Gallardo, C. E. (2002) *Uso de um pequeno fragmento remanescente de Mata Atlântica por aves florestais em São Paulo, SP*. Disponível em <http://planeta.terra.com.br/servicos/kewes/chacrinha.zip>. Acesso em 20 mar. 2004. [Versão digital de resumo apresentado na 5ª Semana Temática da Biologia – USP, 2002, p 31. Versão digital contém a Lista geral de espécies observadas no fragmento florestal da Chacrinha, São Paulo, SP].
- Carlos, B. A. (compilador) (2001) Mato Grosso Birdlist, Brazil. Disponível em www.geocities.com/TheTropics/Cabana/6292/birdlist.html. Acesso em 18 mai. 2004. Última atualização em 27 nov. 2001.
- Carvalhoes, A. M. P. (1998) Marimbus. *O Arara Azul* (3). Disponível em <http://www.geocities.com/RainForest/5089/arara3.html>. Acesso em 16 mai. 2004.
- COA de Feira de Santana e Salvador (1997) Lista de Carinhonha. *O Arara Azul* (1). Disponível em <http://www.geocities.com/RainForest/5089/arara1.html>. Acesso em 16 mai. 2004.
- Donatelli, R. J.; T. V. V. da Costa e C. D. Ferreira (2004) Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 21(1):97-114. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v21n1/19717.pdf>. Acesso em 22 jun. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Gagliardi, R. (2004) Lista das aves do Estado do Rio de Janeiro. <http://ricardo-gagliardi.sites.uol.com.br/avesRJ.htm>. Acesso em 27 abr. 2004.
- (2004) Parque Nacional da Tijuca, um refúgio da natureza carioca. <http://ricardo-gagliardi.sites.uol.com.br/AvesPNT.htm>. Acesso em 27 abr. 2004.
- Gussoni, C. O. A. e R. P. Campos (2004) Avifauna da APA Federal da Bacia do Rio Paraíba do Sul nos municípios de Arujá e Santa Isabel (SP, Brasil). *Atualidades Ornitológicas* 117:11. <http://www.ao.com.br/download/aruja.pdf>. Acesso em 17 mar. 2004. [Versão digital integral de documento parcialmente impresso].
- Haag, A.; A. Poltronieri, J. J. Silva e R. Pich [2004] A avifauna da área do colégio agrícola de Camboriú: levantamento e implicações para a educação ambiental. Disponível em <http://www.bu.ufsc.br/cac/avifauna.pdf>. Acesso em 6 abr. 2004. Última atualização em 4 mar. 2004.
- Interaminense, L. (1998) Avifauna de Abrolhos. *O Arara Azul* (4). Disponível em <http://www.geocities.com/RainForest/5089/arara3.html>. Acesso em 16 mai. 2004.
- Moraes, E. P. F. (1998) Reserva da Fazenda Jequitibá. *O Arara Azul* (4). Disponível em <http://www.geocities.com/RainForest/5089/arara3.html>. Acesso em 16 mai. 2004.
- Omena Jr., R. (2002) Levantamento preliminar de aves na região do rio Cuieiras, área focal do Guariba Rainforest Lodge. Disponível em http://www.viverde.com.br/cuieiras_lista_de_passaros.html. Última atualização em 21 abr. 2002. Acesso em 24 mar. 2004.
- Pozza, D. D. e J. S. R. Pires (2003) Bird communities in two fragments of semideciduous forest in rural São Paulo State. *Braz. J. Biol.* 63(2):307-319. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/bjb/v63n2/a16v63n2.pdf>. Acesso em 15 fev. 2004.
- Silveira, L. F. e F. M. D' Horta (2002) A avifauna da região de Vila Bela da Santíssima Trindade, Mato Grosso. *Pap. Avulsos Zool. (São Paulo)* 42(10):265-286. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/paz/v42n10/17501.pdf>. Acesso em 15 fev. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Silveira, L. F., F. Olmos e A. J. Long (2003) Birds in Atlantic forest fragments in north-east Brazil. *Cotinga* (20):32-46. Disponível em <http://www.neotropicalbirdclub.org/articles/20/Silveira.pdf>. Acesso em 21 abr. 2004. [Cersão digital de documento impresso].
- Souza, D. G. S. (1997) Carinhonha: complementação de lista. *O Arara Azul* (2). Disponível em <http://www.geocities.com/RainForest/5089/arara2.html>. Acesso em 16 mai. 2004.
- Straube, F. C. e A. Urben-Filho (2004) Uma revisão crítica sobre o grau de conhecimento da avifauna do Parque Nacional do Igauçu (Paraná, Brasil) e áreas adjacentes. *Atualidades Ornitológicas* (118):6. Disponível em <http://www.ao.com.br/download/avifapni.pdf>. Acesso em 17 jun. 2004. [Resumo se encontra na edição impressa].
- Willis, E. O. (2003) Birds of a [sic] eucalyptus woodlot in interior São Paulo. *Braz. J. Biol.* 63(1):141-158. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bjb/v63n1/a19v63n1.pdf>. Acesso em 15 fev. 2004.
- Willis, E. O. e Y. Oniki (2002) Birds of Santa Teresa, Espírito Santo, Brazil: do humans add or subtract species? *Pap. Avulsos Zool. (São Paulo)* 42(9):193-264. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/paz/v42n9/17510.pdf>. Acesso em 20 mar. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Zeppelini Filho, D.; A. C. Ribeiro, G. C. Ribeiro, M. P. A. Fracasso, M. M. Pavani, O. M. P. Oliveira, S. A. de Oliveira e A. C. Marques (2003) Faunistic survey of sandstone caves from Altinópolis region, São Paulo state, Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 43(5):93-99. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/paz/v43n5/17490.pdf>. Acesso em 16 mai. 2004. [Versão digital de documento impresso].

ORNITOLOGIA EM GERAL

- Borges, S. H. (2004) Os rios e a diversidade de aves na Amazônia. *Ciência Hoje* 34(201):22-27. Disponível em <http://www2.uol.com.br/cienciahoje/chmais/pass/ch201/aves.pdf>. Acesso em 4 mar. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Branco, J. O. [2003] Apostila de aves marinhas. Complemento para as aulas de Nectologia do Curso de Oceanografia do Cttmar. Disponível em <http://www.cttmar.univali.br/~abarreto/Necton/ApostilaAvesMarinhas.pdf>. Acesso em 24 mar. 2004.
- Brito, M. T. de e G. Farias (2003) As aves na cultura popular. Nome de passarinho nasce na alma e na boca do povo. Disponível em <http://users.hotlink.com.br/oapaves/popular.htm>. Acesso em 19 mar. 2004. [Versão digital de reportagem impressa no Jornal Folha do Meio Ambiente, Edição janeiro/fevereiro de 2003].
- Costa-Neto, E. M. (1999) Traditional use and sale of animals as medicines in Feira de Santana City, Bahia, Brazil. Indigenous Knowledge and Development Monitor. *Indigenous Knowledge and Development Monitor* 7(2):6-9. Disponível em <http://www.nuffic.nl/pdf/ciran/9907.pdf>. Acesso em 30 abr. 2004.
- Cuello, J. P. (2003) *Las aves de Sudamérica: inventario y composición de especies*. Museo Nacional de Historia Natural y Antropología, Montevideo, Uruguay. Disponível em <http://www.geocities.com/avesudacas/>. Acesso em 25 mar. 2004.
- Dutra, R. (2004) Galeria Aves. Disponível em http://geocities.yahoo.com.br/raphael_dutra2004/aves.html. Acesso em 22 jun. 2004.
- Garrett, K. (2001) Bird collection holdings of the Natural History

- Museum of Los Angeles County. Disponível em <http://www.nhm.org/research/ornithology/holdings/TINAMIFO.HTM>. Acesso em 18 mai. 2004.
- Höfling, E.; F. L. Neto e H. F. de A. Camargo (s.d.) *Aves no Campus*. São Paulo: Biblioteca Virtual do Estudante Brasileiro. Disponível em: http://www.bibvirt.futuro.usp.br/especiais/aves_no_campus/index.html. Acesso em: 15 fev. 2004. [Versão digital de livro impresso: Camargo, H. F. de A.; E. Höfling e F. Lencioni Neto (ilustrações) (1993) *Aves no Campus : Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira*. São Paulo : Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo].
- Interaminense, L. (1998) *Aves de Abrolhos. O Arara Azul* (3). Disponível em <http://www.geocities.com/RainForest/5089/arara3.html>. Acesso em 16 mai. 2004.
- Kawaji, N.; H. Tojo e E. Kitahara (2002) [Catalogue of T. Mishima's Collection - bird skins]. Disponível em <http://ss.ffpri.affrc.go.jp/labs/kanko/No385-5kawaji.pdf>. Acesso em 16 mai. 2004. [Versão digital de documento impresso em Bulletin of FFPRI 1(385):245-323. Título é tradução do japonês].
- Koepfel, D. (2003) The man with 10.000 song birds in your head. *Popular Science* December 2003. Disponível em: <http://www.popsci.com/popsci/science/article/0,12543,545183,00.html>. Acesso em 6 abr. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Machado, C. G. (ed.) (2003) *Resumos do XI Congresso Brasileiro de Ornitologia*. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana. Disponível em http://www.uefs.br/cbo/livro_de_resumos.zip. Acesso em 19 mar. 2004.
- Manthévon, N.; T. Aubin, T. Dabelsteen e J. M. E. Vielliard (2004) Are communication activities shaped by environmental constraints in reverberating and absorbing forest habitats? *An. Acad. Bras. Ciênc.* 76(2):259-263. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/aabc/v76n2/a11v76n2.pdf>. Acesso em 22 jun. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Mikich, S. B. e R. S. Bérnils. (2004) *Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná*. Disponível em <http://www.pr.gov.br/iap>. Acesso em 17 jun. 2004.
- Nelson, D. A. e J. Soha (2004) *Summary catalog of sound archive recordings (01-13-2004)*, v. Columbus, OH, USA: Borror Laboratory of Bioacoustics. Disponível em <http://blb.biosci.ohio-state.edu/Catalog.pdf>. Acesso em 21 abr. 2004.
- O Arara Azul* (1997) (1). Disponível em <http://www.geocities.com/RainForest/5089/arara1.html>. Acesso em 16 mai. 2004.
- O Arara Azul* (1997) (2). Disponível em <http://www.geocities.com/RainForest/5089/arara2.html>. Acesso em 16 mai. 2004.
- O Arara Azul* (1998) (3). Disponível em <http://www.geocities.com/RainForest/5089/arara3.html>. Acesso em 16 mai. 2004.
- O Arara Azul* (1998) (4). Disponível em <http://www.geocities.com/RainForest/5089/arara3.html>. Acesso em 16 mai. 2004.
- Pacheco, [J.] F. e C. Bauer (2004) Levantamento da avifauna da Fazenda Lagoa [Monte Belo, MG]. Disponível em http://www.ismecn.org.br/dloads/avifauna_lagoa_pt.pdf. Acesso em 16 jun 2004 e http://www.alfenas.com/dloads/avifauna_lagoa_pt.pdf. Acesso em 22 jun. 2004.
- Paynter, R. A.; Jr. E. J. M. A. Traylor (1991) *Ornithological gazeteer of Brazil*. Harvard: Harvard University Press. Disponível em <http://www.duke.edu/~mmv3/GAZETTEER/>. Acesso em 6 mai. 2004. Última atualização em 5 mai. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Piratelli, A. (2003) Tamanho de malhas e taxas de capturas de aves no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Braz. J. Biol.* 63(1): 105-111. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/bjb/v63n1/a14v63n1.pdf>. Acesso em 19 mar. 2004. [Versão digital de artigo impresso].
- Raeder, F. L. e R. Bernhard (2003) A method for quantifying bird colonies in sand bars via GPS. *Braz. J. Biol.* 63(3):545-549. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/bjb/v63n3/a21v63n3.pdf>. Acesso em 19 mar. 2004. [Versão digital de artigo impresso].
- Ranft, R. (2004) Natural sound archives: past, present and future. *An. Acad. Bras. Ciênc.* 76(2):455-465. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aabc/v76n2/a41v76n2.pdf>. Acesso em 22 jun. 2004.
- Roselaar, C. S. (2003) An inventory of major European bird collections. *Bull. Brit. Orn. Cl.* 123(A - Supplement):253-337. Disponível em <http://www.boc-online.org/PDF/vol124/C%20S%20Roselaar.pdf>. Acesso em 4 abr. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Sigrist, T. [2003] *Aves do Brasil: uma visão artística*. Disponível em: <http://www.rabisco.com.br/avesdobrasil/>. Acesso em 18 mai. 2003.
- Sociedade Brasileira de Zoologia (2004) *Resumos do XXV Congresso Brasileiro de Zoologia*. Brasília: Universidade de Brasília. Disponível em <http://www.unb.br/ib/zoo/CBZ/resumos/XXVCBZcompleto.pdf>. Acesso em 15 fev. 2004.
- Souza, D. G. S. (1998) *Aves ameaçadas de extinção na Bahia. O Arara Azul* (3). Disponível em <http://www.geocities.com/RainForest/5089/arara3.html>. Acesso em 16 mai. 2004.
- (1998) Endemismos avícolas da Bahia. *O Arara Azul* (3). Disponível em <http://www.geocities.com/RainForest/5089/arara3.html>. Acesso em 16 mai. 2004.
- (1998) Novos registros de aves para a Bahia. *O Arara Azul* (3). Disponível em <http://www.geocities.com/RainForest/5089/arara3.html>. Acesso em 16 mai. 2004.
- Vielliard, J. M. E. (2004) Advances in bioacoustics. *An. Acad. Bras. Ciênc.* 76(2):I-IV. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aabc/v76n2/a01v76n2.pdf>. Acesso em 22 jun. 2004. [versão digital de documento impresso].

RELATÓRIOS

- Fonseca Neto, J. C. da; R. Krul, P. da C. Lana e M. Camargo (equipe executora) [2002] Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê . Plano de Manejo - Fase 1. Dados parciais. Disponível em <http://www.cem.ufpr.br/parque/abertura.htm>. Acesso em 22 mai. 2004.
- Lyra-Neves, R. M. de; W. R. Telino-Junior, M. da C. N. Botelho e R. C. Rodrigues (2000) Caracterização e Avaliação da População Avifaunística na APA de Guadalupe - Prodetur/PE. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/avi-parte-1.zip> e <http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/avi-parte-2.zip>. Acesso em 19 mai. 2004. [Informações complementares em <http://www.cprh.pe.gov.br/ctudo-secoes-sub.asp?idsecao=246>].
- Roda, S. A. (2004) *Aves da Usina Serra Grande*. Relatório Técnico, Recife, PE: Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste. Disponível em http://www.cepan.org.br/publicacoes/relatorio_serra_grande.pdf. Acesso em 17 mar. 2004.
- (2004) *Lista preliminar das aves da usina Trapiche, Serinhém, PE*. Relatório Técnico. Recife, PE: Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste. Disponível em http://www.cepan.org.br/publicacoes/relatorio_trapiche.pdf. Acesso em 17 mar. 2004.

- Sabino, J. e P. I. Prado (2000) Perfil do conhecimento da diversidade de vertebrados do Brasil. Relatório Final. COBIO/MMA, GTB-CNPq, NEPAM-UNICAMP. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/chm/doc/vertebra.pdf>. Acesso em 24 mar. 2004.
- Silva, F. dos A. e G. Vieira Júnior (1997) Aves do PESB [Parque Estadual da Serra do Brigadeiro]. Disponível em <http://www.geocities.com/Yosemite/Trails/2549/aves2.htm>. Acesso em 18 set. 2003. Última atualização em 23 dez. 1997. [Informações complementares em <http://www.geocities.com/Yosemite/Trails/2549/>].
- SmartWood Program (2003) Resumo Público de Certificação de Klabin S/A Klabin Florestal Parana). Certificado no: SW-FM/COC-NTFP038. Disponível em <http://www.smartwood.org/reports/pdfs/parana.pdf>. Acesso em 16 mai. 2004. [Versão digital de documento impresso].
- Uchoa-Neto, C. A. M. e M. Tabarelli (2002) Diagnóstico e estratégia de conservação do centro de endemismo Pernambuco. Relatório Técnico. Recife: Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste. Disponível em http://www.cepan.org.br/publicacoes/relatorio_prospeccaoareas.pdf. Acesso em 30 abr. 2004.

Seção do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – CBRO¹

CBRO – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos

<http://l Luizfigueiredo.sites.uol.com.br/cbro/>

Presidente Emérito

Fernando da Costa Novaes (1927–2004)

Membros Honorários

Edwin O’Neill Willis
Hélio Ferraz de Almeida Camargo
José Hidasi
Rolf Grantsau
Walter Adolfo Voss
William Belton

Núcleo Administrativo

José Fernando Pacheco – Coordenador
Luiz Fernando de Andrade Figueiredo –
Sub-coordenador
Dimas Pioli – Secretário
Glaysen Ariel Bencke – Editor

Núcleo de Redatores

Alberto Urben Filho
Alexandre Aleixo
Ana Beatriz Aroeira Soares
Fábio Olmos
Francisco Mallet-Rodrigues
Giovanni Nachtigall Maurício
Gustavo Sigrist Betini
Iury de Almeida Accordi
Sônia Aline Roda
Vítor de Queiroz Piacentini

Conselho Consultivo

Fernando Costa Straube
Herculano Alvarenga
João Luiz Xavier do Nascimento
Juan Mazar Barnett
Jules M. R. Soto
Luis Fábio Silveira
Marcos Ricardo Bornschein
Mario Cohn-Haft
Ricardo Parrini
Rudi Ricardo Laps

Seção do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos na Ararajuba:

Editores Associados

Glaysen Ariel Bencke
Luiz Fernando de A. Figueiredo
José Fernando Pacheco
Francisco Mallet-Rodrigues

¹ Trabalhos para esta seção deverão ser enviados ao Editor-Chefe da *Ararajuba*, conforme “Instruções aos Autores”.

The first two records of *Sula capensis* in Brazil

Carolus Maria Vooren

Departamento de Oceanografia, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Caixa Postal 474, 96201-900 Rio Grande, RS, Brasil. E-mail: doccmv@furg.br

Recebido em 9 de março de 2004.

RESUMO. Os dois primeiros registros de *Sula capensis* no Brasil. Um indivíduo de *Sula capensis* foi observado no mar sobre a plataforma continental do sul do Brasil, entre as latitudes 33°13'–33°50'S e longitudes 51°10'–52°00'W, no período de 23 de julho a 2 de agosto de 1982. Um outro indivíduo foi observado no mar em 34°00'S, 52°44'W, no dia 24 de abril de 1983. Ambos foram fotografados. As aves eram adultas e tinham todas as retrizes pretas, o que justifica a identificação como *S. capensis*. A espécie nidifica em ilhas na costa da África do Sul e Namíbia e já foi registrada esporadicamente na costa da África ocidental, na ilha Amsterdã e no sul da Austrália. Os presentes registros são os primeiros no Brasil, onde a espécie ocorre ocasionalmente na Região Sul.

PALAVRAS-CHAVE: *Sula capensis*, distribuição geográfica, Brasil.

KEY WORDS: *Sula capensis*, geographical distribution, Brazil.

Two occurrences of the Cape Gannet *Sula capensis* (Lichtenstein, 1823) in southern Brazil have been mentioned by Vooren (1985). In the present note, these records are described and substantiated. Both occurrences were of single birds observed by the author at sea on the continental shelf of Rio Grande do Sul during cruises of the research vessel "Atlântico Sul" of Rio Grande University. The first occurrence is documented by four color slides of a gannet in flight, taken during a bottom trawl fishing cruise from 23 July to 2 August 1982, which covered the area between latitudes 33°13'S and 33°50'S, longitudes 51°10'W and 52°00'W, distance from shore 50-100 km, bottom depths 35-75 m, surface temperature 12.5-14.6° C. There is no register of this occurrence in the written records of the cruise, but the author has it from memory that the four color slides refer to the one and same occurrence of a single bird that followed the vessel for a while, as it is also apparent from the consecutive exposure numbers of these slides. The second occurrence is documented by five color photographs of a gannet, obtained at 16:00 h on 24 April 1983 at trawl station 32 of Cruise 4/83, at 34°00'S, 52°44'W, 46 km from shore, bottom depth 28 m, surface temperature 19.2° C. On this occasion the trawl net was being hauled on board. Black-browed Albatrosses *Thalassarche melanophris* and White-chinned Petrels *Procellaria aequinoctialis* gathered around the vessel. A gannet was attracted by this commotion and stayed near the vessel for about 20 minutes. All five photos are of this single bird, three of the bird in flight (figure 1) and two of the bird sitting on the water with folded wings. The data registered at the trawl station include a written record stating the presence of one *S. capensis*.

All the above mentioned photos are of a bird with white plumage except for black remiges and rectrices and a buffish yellow head. The latter feature characterizes both birds as

being adults of one of the three gannet species *S. bassana*, *S. serrator* and *S. capensis*, which are by some authors placed in the separate genus *Morus* (Serventy *et al.* 1971, Harrison 1989, Marchant and Higgins 1990, Sick 1997). In both birds all the rectrices are black and the tail has most or all of the central and outer rectrices. The adult of *S. bassana* has the tail wholly white (Harrison 1989), therefore the present two records are not of this species. According to Broekhuysen and Liversidge (1954 in Marchant and Higgins 1990), 89% of adults of *S. capensis* have the tail wholly black, the remaining adults showing a varying number of white rectrices on both sides of the tail. Most authors agree that in *S. serrator* the typical pattern of the complete tail is of four central black rectrices flanked by four white outer rectrices on both sides, thus forming a dark wedge in the middle of the otherwise white tail (Serventy *et al.* 1971, Simpson 1972, Watson 1975, Harrison 1989), but Sibson (1988 in Marchant and Higgins 1990) states that birds with a wholly black tail occur occasionally. The adult male of *S. serrator* collected by Bege and Pauli (1989) on Moleques do Sul Island off southern Brazil has the typical tail of this species, with four black central rectrices and the remaining rectrices white. Diagnostic morphological characters which separate *S. capensis* and *S. serrator* are the color of the iris and the length of the naked area of the gular pouch, which usually appears as a dark longitudinal stripe on the midline of the throat (Serventy *et al.* 1971, Marchant and Higgins 1990), but these characters cannot be seen in the aforementioned photos, and neither were they observed in the field.

From the wholly black tail of the two adult gannets photographed by the author at sea off southern Brazil, these birds are identified as *S. capensis*. This species breeds on six coastal islands off South Africa and Namibia and occurs habitually

Figure 1. *Sula capensis* at sea off southern Brazil on 24 April 1983 at 34°00'S, 52°44'W. From a color photograph by C. M. Vooren.



along the Atlantic coast of Africa as far north as the Gulf of Guinea (Marchant and Higgins 1990). The present two records of *S. capensis* in Brazil are the first and second of this species in South America. Olmos (1997) saw a mottled (brown and white) juvenile *Morus* gannet on 29 March 1995 briefly circling a bottom long-liner at 27°04'S, 46°49'W. Based on the wholly dark tail feathers the bird was identified as a Cape Gannet. Possibly the birds in question had migrated downwind in the large-scale counterclockwise wind system of the South Atlantic Anticyclone (Raymont 1963, Klein 1997), first northwards along the coasts of Namibia and Angola, then westwards across the Atlantic Ocean to tropical Brazil, then southwards along the coast with the predominant northeasterly winds that reach southern Brazil, then perhaps to return to South Africa by way of the latitudinal belt of the westerly winds.

In the years 1980 to 1986 the author carried out 12 trawl survey cruises of the shelf and slope of Rio Grande do Sul, with duration of about 15 days each, at all seasons of the year (Peres and Vooren 1991). During the entire series of cruises, birds were watched daily during much of the day, but *S. capensis* was observed only twice. Therefore, *S. capensis* occurs sporadically in southern Brazil. *Sula capensis* is numerous in southern Africa, with a breeding population of the order of 80,000 pairs. The species ranges widely in subtropical latitudes of the southern hemisphere, having been recorded from Amsterdam Island and southern Australia as a vagrant (Watson 1975, Marchant and Higgins 1990). The sporadic occurrence of *S. capensis* as a vagrant in the coastal waters of southern Brazil is thus not unexpected.

REFERENCES

- Bege, L. A. R. and B. T. Pauli (1989) *As aves nas Ilhas Moleques do Sul, Santa Catarina*. Florianópolis: FATMA.
- Harrison, P. (1989) *Seabirds, an identification guide*. London: Christopher Helm.
- Klein, A. H. F. (1997) Climate, p. 5-7. In: U. Seeliger, C. Odebrecht and J. P. Castello (eds.) *Subtropical convergence environments. The coast and sea in the southwestern Atlantic*. Berlin: Springer-Verlag.
- Marchant, S. and P. J. Higgins (1990) *Handbook of Australian, New Zealand and Antarctic birds, Volume 1 – Ratites to Petrels*. Melbourne: Oxford University Press.
- Olmos, F. (1997) Seabird flocks attending bottom long-line fishing off southeastern Brazil. *Ibis* 139(4):685-691.
- Peres, M. B. and C. M. Vooren (1991) Sexual development, reproductive cycle and fecundity of the school shark *Galeorhinus galeus* off southern Brazil. *Fishery Bulletin U. S.* 89:655-667.
- Raymont, J. E. G. (1963) *Plankton and productivity in the oceans*. Oxford: Pergamon Press.
- Serventy, D. L., V. Serventy and J. Warham (1971) *The handbook of Australian seabirds*. Sydney: A. H. & A. W. Reed Ltd.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.
- Simpson, K. (1972) *Birds in Bass Strait*. Sydney: A. H. & A. W. Reed.
- Vooren, C. M. (1985) Migrações e ocorrências de aves marinhas na costa sul do Brasil, p. 266-267. In: *Resumos do XII Congresso Brasileiro de Zoologia*. Campinas: Unicamp.
- Watson, G. E. (1975) *Birds of the Antarctic and Subantarctic*. Washington: American Geophysical Union.

Novo registro do pingüim-rei *Aptenodytes patagonicus* para o Brasil

Leonardo Vianna Mohr

Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Praça Pref. Luiz Martins 30, 96270-000 Mostardas, RS.

Endereço atual: IBAMA – Coordenação de Proteção de Espécies da Fauna (COFAU/CGFAU/DIFAP), SCEN Trecho 2, 70818-900 Brasília, DF. E-mail: leovmohr@portoweb.com.br

Recebido em 9 de março de 2004.

ABSTRACT. New record of the King Penguin *Aptenodytes patagonicus* for Brazil. I present a new record of the King Penguin *Aptenodytes patagonicus* for Brazil, based on one specimen photographed on 20 December 2003 at Lagoa do Peixe National Park, Rio Grande do Sul state, Brazil.

KEY WORDS: *Aptenodytes patagonicus*, King Penguin, record, Rio Grande do Sul, Brazil.

PALAVRAS-CHAVE: *Aptenodytes patagonicus*, registro, Rio Grande do Sul, Brasil.

O pingüim-rei *Aptenodytes patagonicus* Miller, 1778 distribui-se pelas ilhas subantárticas e áreas adjacentes, com registros de indivíduos vagantes na América do Sul, Austrália, Tasmânia, Nova Zelândia e África do Sul (Enticott e Tipling 1997). No Brasil, Pacheco *et al.* (1995 *apud* Sick 1997) citam a captura de um espécime na praia de Saquarema, litoral do Estado do Rio de Janeiro, em janeiro de 1995, o qual foi incorporado ao plantel do Jardim Zoológico do Rio de Janeiro. Adicionalmente, há mais dois registros comprovados da espécie, ambos no Rio Grande do Sul (RS). Roman e Soto (1996 *apud* Bencke 2001) fotografaram dois indivíduos na praia de Arroio do Sal, litoral norte do Rio Grande do Sul, em março de 1995, com material comprobatório depositado no Museu Oceanográfico da Universidade do Vale do Itajaí, Santa Catarina. Em janeiro de 2003, outro pingüim-rei foi encontrado na praia de Hermenegildo, litoral sul do Rio Grande do Sul, o qual foi capturado e levado ao Centro de Recuperação de Animais Marinhos da Fundação Universidade Federal do Rio Grande, em Rio Grande (RS). O fato foi noticiado na imprensa, em reportagem com foto (jornal Zero Hora, Porto Alegre, edição de 8 de janeiro de 2003).

Em 20 de dezembro de 2003, aproximadamente às 12 h, avistei um espécime adulto de pingüim-rei próximo à praia do Talha-Mar (31°17'21,8"S, 50°57'09,4"W), município de Tavares, litoral médio do Rio Grande do Sul, em área do Parque Nacional da Lagoa do Peixe (PNLP/Ibama). O animal estava em pé e muito próximo à água, aparentando estar em bom estado de saúde e sem ferimentos. Cerca de uma hora depois, retornei ao local munido de uma câmara fotográfica para documentar o registro em fotografia digital (figura 1), quando então o animal encontrava-se deitado sobre a areia próximo ao cordão de dunas. Ao retornar a esse mesmo local, aproximadamente às 19h30min, o animal havia desaparecido. Efetuei uma busca na faixa costeira, percorrendo – a partir do local do registro – aproximadamente 3 km para o

norte e 10 km para o sul, mas o espécime não foi mais localizado. Em monitoramentos costeiros subsequentes, realizados pela equipe de vigilância ambiental do PNLPIbama, o animal também não foi mais avistado.



Figura 1. *Aptenodytes patagonicus* próximo à praia do Talha-Mar, Tavares, Rio Grande do Sul, em área do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Foto do autor.

AGRADECIMENTOS

A Márcio Efe, pela lembrança do registro de *A. patagonicus* na imprensa gaúcha em 2003 e a José Fernando Pacheco e Clarice da Luz Rodrigues (Centro de Documentação e Informação de Zero Hora), que gentilmente me enviaram os conteúdos destas notícias. A Leandro Bugoni, pela discussão sobre os registros desta espécie no Rio Grande do Sul. J. F. Pacheco e dois revisores do CBRO contribuíram para o aprimoramento do manuscrito.

REFERÊNCIAS

- Bencke, G. A. (2001) *Lista de referência das aves do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (Publicações Avulsas FZB, 10).
- Enticott, J. e D. Tipling (1997) *Seabirds of the world: The complete reference*. Mechanicsburg: Stackpole Books.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

BRANCA

Ararajuba

Revista Brasileira de Ornitologia

Volume 12, Número 1 – junho de 2004

SUMÁRIO

ARTIGOS

C. O. Gridi-Papp, M. Gridi-Papp and W. R. Silva

Differential fruit consumption of two Melastomataceae by birds in Serra da Mantiqueira, southeastern Brazil 7-13

A. de Almeida, H. T. Z. do Couto e A. F. de Almeida

Diversidade alfa de aves em habitats secundários da Pré-Amazônia maranhense, Brasil 15-24

C. Duca e M. Â. Marini

Aspectos da nidificação de *Cacicus haemorrhous* (Passeriformes, Icterinae) no sudeste do Brasil 25-32

F. S. R. do Amaral e L. F. Silveira

Tinamus solitarius pernambucensis Berla, 1946 é sinônimo de *Tinamus solitarius* (Vieillot, 1819) 33-41

A. M. R. dos Santos

Comunidades de aves em remanescentes florestais secundários de uma área rural no sudeste do Brasil 43-51

NOTAS

C. E. da S. Garske e V. A. de Andrade

Observações e capturas de *Leucopternis lacernulata* (Accipitridae) na Ilha da Marambaia, litoral sul do estado do Rio de Janeiro, Brasil 53-54

J. M. Barnett, J. Minns, G. M. Kirwan e H. Remold

Informações adicionais sobre as aves dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul 55-58

V. de Q. Piacentini, F. C. Straube, E. R. Campbell-Thompson e H. J. F. Rocha

Novo registro da noivinha-branca, *Xolmis velatus* (Tyrannidae), em Santa Catarina, Brasil, ao sul de sua distribuição 59-60

M. R. Bornschein, G. N. Maurício and R. L. M. Sobânia

First records of the Silvery Grebe *Podiceps occipitalis* Garnot, 1826 in Brazil 61-63

OBITUÁRIO

J. M. C. da Silva, D. C. Oren e M. de F. C. Lima

Fernando Novaes: o fundador da moderna Ornitologia Brasileira 65-68

REVISÃO

I. A. Accordi, A. Barcelos-Silveira e J. F. Pacheco

Bibliografia Digital da Ornitologia Brasileira - II 69-74

SEÇÃO DO COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS – CBRO

CBRO – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos	75
C. M. Vooren	
The first two records of <i>Sula capensis</i> in Brazil	76-77
L. V. Mohr	
Novo registro do pingüim-rei <i>Aptenodytes patagonicus</i> para o Brasil	78-79
INSTRUÇÕES AOS AUTORES	81-82
Instrucciones a los autores	82-83
Instructions to authors	83-84