

# Efeitos da ocupação antrópica sobre comunidades de aves de ilhas das baías de Laranjeiras e Guaraqueçaba – PR

Valéria dos Santos Moraes<sup>1,2</sup>  
Ricardo Krul<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Estudos do Mar, U.FPR., Av. Beira-mar, s/n, 83.255-000, Pontal do Sul, PR;

<sup>2</sup>Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento, U.FPR. (E-mail: vsmoraes@aica.cem.ufpr.br);

<sup>3</sup>Pós-graduação em Zoologia, U.FPR. (E-mail: rkrul@aica.cem.ufpr.br)

Aceito para publicação em 17/06/99.

## Resumo

Há vários parâmetros que podem ser considerados importantes modeladores de comunidades insulares animais, como área de ilhas, elevação, diversidade florística, isolamento, presença de predadores e competidores. Foram estudadas comunidades de aves de três ilhas: Rasa e Gamelas, baía de Guaraqueçaba, e Bananas, baía de Laranjeiras. Os resultados sugerem que a ocupação humana exerce influência sobre os padrões de distribuição de espécies. *Coragyps atratus* é muito abundante na Ilha Rasa, onde o acúmulo de resíduos sólidos e descartes da pesca garantem o sustento de sua população. A Ilha das Gamelas que é habitada apenas por uma moradora serve de ponto de parada e repouso para grandes bandos de *Phalacrocorax brasilianus*. A ilha das Bananas não é ocupada permanentemente por populações humanas e é um ponto de parada para bandos mistos de aves marinhas (*Larus*

*dominicanus*, *L. maculipennis*, *Sterna hirundinacea*, *S. hirundo*, *S. eurygnatha* e *S. superciliaris*). As comunidades de aves mostram respostas diferenciais às perturbações antropogênicas.

**Unitermos:** Ilhas, ocupação humana, aves, conservação.

### Summary

There are several parameters that can be considered important modelers of insular animal communities, like insular area, elevation, floristic diversity, isolation, presence of predators and competitors. Communities of birds were studied on three islands: Rasa and Gamelas Islands, Guaraqueçaba Bay, and Bananas Island, Laranjeiras Bay. The results suggested that human occupation plays an important role in modelling the patterns of distribution of species. *Coragyps atratus* is very abundant on Rasa Island where the accumulation of solid waste and fish discharge compete to sustain its population. Gamelas Island, which is inhabited just by a single person, serves as a resting-place for huge flocks of *Phalacrocorax brasilianus*. Bananas Island is not permanently occupied by humans and it is a resting-place for mixed flocks of marine birds (*Larus dominicanus*, *L. maculipennis*, *Sterna hirundinacea*, *S. hirundo*, *S. eurygnatha* e *S. superciliaris*). The communities of birds showed differential responses to anthropogenic disturbances.

**Key words:** Islands, human occupation, birds, conservation.

### Introdução

Os primeiros estudos clássicos em biogeografia de ilhas expuseram a relação que existe entre diversidade biológica e área (Lowe-Jr., 1955; Darlington, 1957). Outras propriedades ecológicas logo passaram a ser consideradas como possivelmente

determinantes da riqueza de espécies insulares (Koopman, 1958), até que Hamilton e Rubinoﬀ (1963 e 1964), Hamilton et al. (1963 e 1964) e Hamilton e Armstrong (1965) lançaram a idéia de que a regulação do aparecimento de endemismos e da riqueza da fauna em ilhas é multifatorial.

Na década de 60, McArthur e Wilson (1963; 1967) compilaram informações previamente divulgadas e apresentaram as teorias “do equilíbrio da zoogeografia insular” e “da biogeografia de ilhas”. Algumas de suas conclusões sobre processos de colonização e extinção foram complementadas posteriormente, através da inferência de rotas de imigração e dispersão em arquipélagos (Greenslade, 1968) e da demonstração da influência que a área tem sobre as taxas de imigração (Whithead e Jones, 1969). Percebeu-se então que outros fatores, como isolamento, afetam diferencialmente as probabilidades de colonização de diferentes espécies (Diamond et al., 1976). Abordagens autoecológicas exploraram melhor o assunto (Diamond, 1971; Haila et al., 1983; Holt, 1992).

Na seqüência, emergiram muitas aplicações em biogeografia de ilhas, inclusive alguns processos de colonização e extinção puderam ser acompanhados ao longo de anos em ilhas distintas (Haila, 1983; Thornton et al., 1993). Com o amadurecimento desta linha de pesquisa, muitas críticas ao seu estocasticismo (Gilbert, 1980; Boecklen e Gotelli, 1984; Case e Cody, 1987; Brown e Dinsmore, 1988; Whittaker, 1992) refletiram em visões mais determinísticas do processo de origem e desenvolvimento de fauna de ilhas (Feinsinger et al., 1982; Gilpin e Diamond, 1982; Schoener e Schoener, 1983a; 1983b).

O homem tem alterado ambientes insulares, principalmente devido à especulação imobiliária associada ao turismo e ao lazer. Apesar disto, o efeito de atividades antropogênicas não tem sido considerado em estudos de biogeografia de ilhas. Recentemente, Moraes (1998) encontrou forte correlação entre o número de es-

pécies de aves e a semelhança das formações geológicas, geomorfológicas e vegetacionais de ilhas recipientes e ilhas ou massas continentais que podem contribuir com colonizadores em potencial na baía de Paranaguá. Efeito parecido deve resultar do aparecimento de áreas antropizadas em ilhas e áreas continentais e é o foco central da discussão do presente manuscrito.

## Material e Métodos

O litoral do Paraná apresenta 105 km de extensão e é recortado por quatro baías, apresentando muitas ilhas de diferentes constituições. Integrando um estudo de padrões biogeográficos de comunidades de aves do litoral do Paraná, foram estudadas as avifaunas das seguintes ilhas: (a) da baía de Guaraqueçaba: Ilha Rasa (11,78 km<sup>2</sup>) e Ilha das Gamelas (2,17 km<sup>2</sup>) e (b) da baía de Laranjeiras: Ilha das Bananas (0,08 km<sup>2</sup>) (Figura 1). Estas unidades geográficas são constituídas de: (a) Planícies costeiras com cordões litorâneos, onde se desenvolveram florestas arenosas e paludosas de restinga; (b) Rochas de embasamento cristalino, com floresta ombrófila densa de terras baixas e submontana; (c) Planícies de maré, divididas em manguezais e marismas; (d) Praias.

As expedições de coletas de dados realizaram-se entre julho de 1993 e dezembro de 1996, quando diferentes ecossistemas foram percorridos. Com uso de binóculos e gravadores de bolso, efetuou-se pesquisa visual e sonora. As espécies foram identificadas e a cada registro obtido, eram anotados estrato vegetacional e itens alimentares explorados, para a definição das guildas. Estas são mencionadas de acordo com a seguinte convenção: três ou quatro iniciais maiúsculas definem as classes alimentares, seguidas de duas letras minúsculas que correspondem aos estratos onde os recursos alimentares são explorados (apêndice 1).

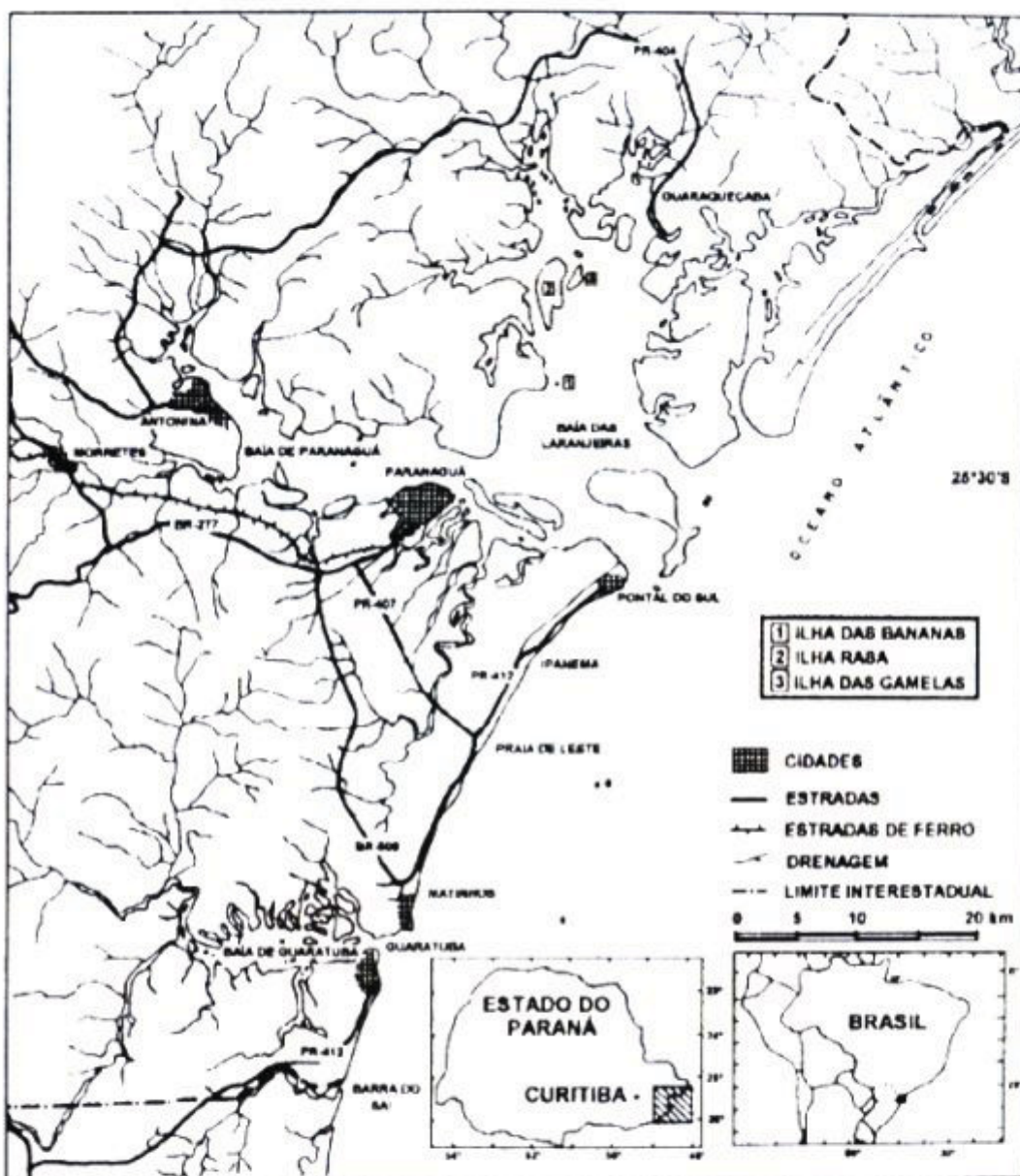


FIGURA 1 – Mapa de localização da área de estudo, abrangendo as ilhas das Bananas, Rasa e das Gamelas – litoral do estado do Paraná.

## Resultados

A Ilha Rasa abrigou 73 espécies de aves (Tabela 1). Quarenta e oito formas ou 65,7% deste total frequentaram as áreas revestidas por florestas primárias. Nas áreas antropizadas foram identificadas 26 espécies. Dez classes alimentares e 21 guildas estiveram representadas (Tabela 2), havendo predomínio numérico

de consumidores de frutos, sementes e invertebrados, que corresponderam a 32,8% de toda a avifauna. No entanto, as espécies pertencentes a estas classes alimentares ocuparam diferencialmente os estratos médio ou arbustivo (13,7%), superior ou arbóreo (16,4%) e todos os estratos (2,7%). Houve uma tendência à repetição deste padrão de distribuição de espécies em classes alimentares e guildas no interior das florestas e nas áreas antropizadas. Apenas os costões rochosos, praias, marismas e manguezais detiveram padrões diferentes, o que esteve associado à pobreza de sua avifauna (Tabela 3).

TABELA 1: Lista de espécies de aves das três ilhas estudadas, com menção às guildas e distribuição em habitats (CO – águas costeiras circundantes e costões rochosos; MA – praias, manguezais e marismas; FL – florestas arenosas e paludosas de restinga e ombrófila densa; AA – área antropizada) e ocupação de guildas.

| ESPÉCIES                         | Guildas | Rasa |    |    |    | Gamelas |    |    | Bananas |    |    |
|----------------------------------|---------|------|----|----|----|---------|----|----|---------|----|----|
|                                  |         | CO   | MA | FL | AA | CO      | MA | FL | CO      | MA | FL |
| <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | PEca    | •    |    |    |    |         |    | •  | •       |    |    |
| <i>Sula leucogaster</i>          | PEca    | •    |    |    |    | •       |    |    | •       |    |    |
| <i>Fregata magnificens</i>       | PEca    | •    |    |    |    | •       |    |    | •       |    |    |
| <i>Ardea cocoi</i>               | CGca    | •    | •  |    |    |         |    |    |         |    |    |
| <i>Casmerodius albus</i>         | CGca    | •    | •  |    |    |         |    |    |         |    |    |
| <i>Egretta thula</i>             | CGca    | •    | •  |    |    | •       | •  |    | •       |    |    |
| <i>Egretta caerulea</i>          | PNso    | •    | •  |    |    |         | •  |    |         |    |    |
| <i>Nycticorax nycticorax</i>     | CGca    |      |    |    |    | •       |    |    |         |    |    |
| <i>Coragyps atratus</i>          | CMODso  | •    | •  | •  | •  | •       |    |    |         | •  |    |
| <i>Cathartes aura</i>            | CGso    | •    |    |    |    |         |    |    |         |    |    |
| <i>Rupornis magnirostris</i>     | PIVte   |      |    |    | •  |         |    | •  |         |    |    |
| <i>Milvago chimachima</i>        | CGte    |      |    | •  | •  |         | •  | •  | •       | •  |    |
| <i>Polyborus plancus</i>         | CGso    |      |    |    |    | •       |    |    |         |    |    |
| <i>Rallus nigricans</i>          | CGso    |      | •  |    |    |         |    |    |         |    |    |
| <i>Aramides cajanea</i>          | CGso    |      | •  |    |    |         |    | •  |         |    |    |
| <i>Charadrius semipalmatus</i>   | PNso    | •    | •  |    |    |         |    |    |         |    |    |

Efeitos da ocupação antrópica sobre aves de ilhas

| ESPÉCIES                         | Guildas | CO | MA | FL | AA | CO | MA | FL | CO | MA | FL |
|----------------------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <i>Actitis macularia</i>         | PNso    |    |    |    |    |    |    |    |    | •  |    |
| <i>Larus dominicanus</i>         | CGca    | •  |    |    |    |    |    |    | •  |    |    |
| <i>Sterna hirundinacea</i>       | PEca    |    |    |    |    |    |    |    | •  |    |    |
| <i>Sterna hirundo</i>            | PEca    |    |    |    |    |    |    |    | •  |    |    |
| <i>Sterna superciliaris</i>      | PEca    |    |    |    |    |    |    |    | •  |    |    |
| <i>Sterna eurygnatha</i>         | PEca    | •  |    |    |    |    |    |    | •  |    |    |
| <i>Columba cayennensis</i>       | CFSab   |    |    |    |    |    |    | •  |    |    | •  |
| <i>Leptotila verreauxi</i>       | CFSso   |    |    | •  |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Leptotila rufaxilla</i>       | CFSso   |    |    | •  |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Forpus xanthopterygius*</i>   | CFSab   |    |    | •  |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Brotogeris tirica*</i>        | CFSab   |    |    | •  |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Pionus maximiliani</i>        | CFSab   |    |    | •  |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Amazona brasiliensis</i>      | CFSab   |    |    | •  |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Glaucidium brasilianum</i>    | PIVte   |    |    | •  |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Otus choliba</i>              | PIVte   |    |    | •  |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Asio stygius</i>              | PIVte   |    |    |    |    |    |    |    |    |    | •  |
| <i>Lurocalis semitorquatus</i>   | PSea    |    |    |    |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Chaetura andrei</i>           | PSea    |    |    |    |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Amazilia versicolor</i>       | CNte    |    |    | •  | •  |    |    |    |    |    |    |
| <i>Thalurania glaucopis</i>      | CNte    |    |    | •  |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Melanotrochilus fuscus</i>    | CNte    |    |    |    | •  |    |    |    |    |    |    |
| <i>Leucochloris albicollis</i>   | CNte    |    |    |    |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Trogon viridis</i>            | CFSlab  |    |    |    |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Trogon rufus</i>              | CFSlab  |    |    | •  |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Ceryle torquata</i>           | PEca    | •  | •  |    |    | •  |    |    |    | •  |    |
| <i>Chloroceryle americana</i>    | PEca    | •  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Picumnus cirratus</i>         | PNga    |    |    |    | •  |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Campephylus robustus</i>      | PNtr    |    |    |    | •  |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Thamnophilus caeruleus</i>    | PNar    |    |    | •  | •  |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Synalaxis spixi</i>           | PNhe    |    |    | •  | •  |    |    |    |    |    |    |
| <i>Myrmotherula unicolor</i>     | PNhe    |    |    | •  |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Camptostoma obsoletum</i>     | PNar    |    |    | •  |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Serpophaga subcristata</i>    | PNar    |    |    |    |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Mionectes rufiventris</i>     | PNar    |    |    | •  |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Leptopogon amaurocephalus</i> | PNar    |    |    | •  |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Attila rufus</i>              | PNar    |    |    | •  |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Tyrannus melancholicus</i>    | CFSlab  |    |    | •  | •  |    |    | •  |    |    | •  |

| ESPÉCIES                          | Guildas | CO | MA | FL | AA | CO | MA | FL | CO | MA | FL |
|-----------------------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <i>Megarynchus pitangua</i>       | PNab    |    |    |    |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Pitangus sulphuratus</i>       | CFSlab  | •  | •  | •  | •  |    |    | •  |    |    | •  |
| <i>Manacus manacus</i>            | CFSlar  |    |    | •  |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Chiroxiphia caudata</i>        | CFSlar  |    |    | •  |    |    |    | •  |    |    | •  |
| <i>Notiochelydon cyanoleuca</i>   | PSea    |    | •  | •  | •  |    | •  | •  |    | •  | •  |
| <i>Thryothorus longirostris</i>   | PNhe    |    |    | •  | •  |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Troglodytes aedon</i>          | PNhe    |    | •  | •  | •  |    |    | •  |    |    | •  |
| <i>Platycichla flavipes</i>       | CFSlar  |    |    | •  |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Turdus rufiventris</i>         | CFSite  |    |    | •  | •  |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Turdus albicollis</i>          | CFSite  |    |    | •  |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Turdus amaurochalinus</i>      | CFSite  |    |    |    |    |    |    |    |    |    | •  |
| <i>Haplospiza unicolor</i>        | CFSihe  |    |    | •  |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Zonotrichia capensis</i>       | CGte    |    |    |    | •  |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Saltator similis</i>           | CFSar   |    |    | •  |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Hemithraupis ruficapilla</i>   | CFSlab  |    |    | •  |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Tachyphonus coronatus</i>      | CFSlar  |    |    |    | •  |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Tachyphonus cristatus</i>      | CFSlar  |    |    |    | •  |    |    |    |    |    |    |
| <i>Trichothraupis melanops</i>    | CFSlar  |    |    | •  |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Thraupis sayaca</i>            | CFSlab  |    |    | •  | •  |    |    | •  |    |    | •  |
| <i>Thraupis cyanoptera</i>        | CFSlab  |    |    |    | •  |    |    |    |    |    |    |
| <i>Schistochlamis ruficapilla</i> | CFSlab  |    |    |    |    |    |    |    |    |    | •  |
| <i>Ramphocelus bresilius</i>      | CFSlar  |    |    | •  | •  |    |    | •  |    |    | •  |
| <i>Euphonia violacea</i>          | CFSlab  |    |    | •  | •  |    |    |    |    |    |    |
| <i>Euphonia musica</i>            | CFSlab  |    |    | •  |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Euphonia pectoralis</i>        | CFSlab  |    |    | •  | •  |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Tangara seledon</i>            | CFSab   |    |    |    |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Tangara peruviana</i>          | CFSab   |    |    |    | •  |    |    |    |    |    |    |
| <i>Tersina viridis</i>            | CFSlab  |    |    | •  |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Dacnis cayana</i>              | CNar    |    |    |    | •  |    |    |    |    |    |    |
| <i>Parula pitiayumi</i>           | CFSlar  |    |    | •  | •  |    |    | •  |    |    | •  |
| <i>Geothlyps aequinoctialis</i>   | PNhe    |    |    | •  | •  |    |    |    |    |    |    |
| <i>Basileuterus culicivorus</i>   | PNar    |    |    | •  |    |    |    | •  |    |    | •  |
| <i>Phaeothlypis rivularis</i>     | PNhe    |    | •  | •  | •  |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Coereba flaveola</i>           | CNar    |    |    |    | •  |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Cyclarhis gujanensis</i>       | CFSlar  |    |    | •  |    |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Vireo chivi</i>                | CFSlar  |    |    |    | •  |    |    | •  |    |    |    |
| <i>Cacicus solitarius</i>         | CFSlab  |    |    | •  |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Cyanocorax caeruleus</i>       | CFSlab  |    |    | •  |    |    |    | •  |    |    |    |



Cinquenta e sete espécies foram observadas na Ilha das Gamelas, a grande maioria, ou seja, 50 espécies ou 87,7% do total em áreas florestadas. Onze classes alimentares e 22 guildas foram notificadas, sendo que 29,8% das espécies participaram da classe de consumidores de frutos, sementes e invertebrados. Estas se dividiram entre os estratos arbustivo (14%), arbóreo (12,3%) e todos os estratos (3,5%). Este padrão, no entanto, se refere à avifauna florestal. As planícies de maré foram freqüentadas por apenas dois consumidores generalistas, um predador de invertebrados do solo e um predador de insetos do espaço aéreo. Seis espécies que exploram recursos das águas estuarinas circunjacentes, utilizaram-se dos costões rochosos para pouso (Tabela 3).

TABELA 2: Número de espécies que ocupam as guildas representadas nas três ilhas das baías de Laranjeiras e Guaraqueçaba.

|              | RASA      | GAMELAS   | BANANAS   |
|--------------|-----------|-----------|-----------|
| CFSso        | 2,7 (2)   | 3,5 (2)   | 0 (0)     |
| CFShe        | 1,4 (1)   | 0 (0)     | 0 (0)     |
| CFSar        | 1,4 (1)   | 1,7 (1)   | 0 (0)     |
| CFSab        | 6,8 (5)   | 8,8 (5)   | 3,8 (1)   |
| CNar         | 0 (0)     | 1,7 (1)   | 0 (0)     |
| CNte         | 4,1 (3)   | 5,3 (3)   | 0 (0)     |
| PNso         | 2,7 (2)   | 1,7 (1)   | 3,8 (1)   |
| PNhe         | 8,2 (6)   | 5,3 (3)   | 3,8 (1)   |
| PNar         | 8,2 (6)   | 10,5 (6)  | 3,8 (1)   |
| PNab         | 0 (0)     | 1,7 (1)   | 0 (0)     |
| PNga         | 1,4 (1)   | 1,7 (1)   | 0 (0)     |
| PNtr         | 1,4 (1)   | 1,7 (1)   | 0 (0)     |
| PSea         | 1,4 (1)   | 5,3 (3)   | 3,8 (1)   |
| CFSlar       | 13,7 (10) | 14 (8)    | 11,5 (3)  |
| CFSlab       | 16,4 (12) | 12,3 (7)  | 15,4 (4)  |
| CFSite       | 2,7 (2)   | 3,5 (2)   | 3,8 (1)   |
| CMODso       | 1,4 (1)   | 1,7 (1)   | 3,8 (1)   |
| PEca         | 8,2 (6)   | 5,3 (3)   | 30,8 (8)  |
| PIVte        | 1,4 (1)   | 1,7 (1)   | 3,8 (1)   |
| PIVte        | 2,7 (2)   | 1,7 (1)   | 0 (0)     |
| CGso         | 4,1 (3)   | 3,5 (2)   | 0 (0)     |
| CGca         | 5,5 (4)   | 3,5 (2)   | 7,7 (2)   |
| CGte         | 2,7 (2)   | 3,5 (2)   | 3,8 (1)   |
| <b>TOTAL</b> | <b>73</b> | <b>57</b> | <b>26</b> |

A Ilha das Bananas foi freqüentada por 26 espécies, pertencentes a oito classes alimentares e 13 guildas. A guilda representada por maior número de espécies foi a dos predadores de peixes da coluna-d'água (oito espécies ou 30,8% do total). Os consumidores de frutos, sementes e invertebrados corresponderam a 30,7% das espécies e ocuparam os estratos arbustivo, arbóreo e, uma delas, todos os estratos sem distinção (Tabela 2). Espécies que freqüentaram os costões rochosos, águas estuarinas e planícies de maré representaram 50% da riqueza total. As florestas tiveram predomínio de consumidores de frutos, sementes e invertebrados dos estratos arbustivo (três espécies) e arbóreo (quatro), além de outras sete guildas (Tabela 3).

TABELA 3: Número de espécies que ocupam as guildas representadas nos diferentes ecossistemas considerados nas três ilhas das baías de Laranjeiras e Guaraqueçaba.

|              | Rasa      |           |           |           | Gamelas  |          |           | Bananas  |          |           |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
|              | CO        | MA        | FL        | AA        | CO       | MA       | FL        | CO       | MA       | FL        |
| CFSso        | 0         | 0         | 2         | 0         | 0        | 0        | 2         | 0        | 0        | 0         |
| CFShe        | 0         | 0         | 1         | 0         | 0        | 0        | 0         | 0        | 0        | 0         |
| CFSar        | 0         | 0         | 1         | 0         | 0        | 0        | 1         | 0        | 0        | 0         |
| CFSab        | 0         | 0         | 4         | 1         | 0        | 0        | 5         | 0        | 0        | 1         |
| CNar         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0        | 0        | 1         | 0        | 0        | 0         |
| CNte         | 0         | 0         | 2         | 1         | 0        | 0        | 3         | 0        | 0        | 0         |
| PNso         | 2         | 2         | 0         | 0         | 0        | 1        | 0         | 0        | 1        | 0         |
| PNhe         | 0         | 2         | 6         | 5         | 0        | 0        | 3         | 0        | 0        | 1         |
| PNar         | 0         | 0         | 6         | 1         | 0        | 0        | 6         | 0        | 0        | 1         |
| PNab         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0        | 0        | 1         | 0        | 0        | 0         |
| PNga         | 0         | 0         | 0         | 1         | 0        | 0        | 1         | 0        | 0        | 0         |
| PNtr         | 0         | 0         | 0         | 1         | 0        | 0        | 1         | 0        | 0        | 0         |
| PSea         | 0         | 1         | 1         | 1         | 0        | 1        | 3         | 0        | 1        | 1         |
| CFSlar       | 0         | 0         | 7         | 5         | 0        | 0        | 8         | 0        | 0        | 3         |
| CFSlab       | 1         | 1         | 11        | 6         | 0        | 0        | 7         | 0        | 0        | 4         |
| CFSlte       | 0         | 0         | 2         | 0         | 0        | 0        | 2         | 0        | 0        | 1         |
| CMODso       | 1         | 1         | 1         | 1         | 1        | 0        | 0         | 0        | 1        | 0         |
| PEca         | 6         | 1         | 0         | 0         | 2        | 0        | 1         | 7        | 1        | 0         |
| PIVte        | 0         | 0         | 1         | 0         | 0        | 0        | 1         | 0        | 0        | 1         |
| PIVte        | 0         | 0         | 1         | 1         | 0        | 0        | 1         | 0        | 0        | 0         |
| CGso         | 1         | 2         | 0         | 0         | 1        | 0        | 1         | 0        | 0        | 0         |
| CGca         | 4         | 3         | 0         | 0         | 2        | 1        | 0         | 2        | 0        | 0         |
| CGte         | 0         | 0         | 1         | 2         | 0        | 1        | 2         | 0        | 1        | 1         |
| <b>TOTAL</b> | <b>15</b> | <b>13</b> | <b>48</b> | <b>26</b> | <b>6</b> | <b>4</b> | <b>50</b> | <b>9</b> | <b>5</b> | <b>14</b> |

Dentre as espécies que ocorreram nas áreas antropizadas da Ilha Rasa, *Coragyps atratus* e *Pitangus sulphuratus* mantiveram suas tendências oportunistas e freqüentaram todos os ecossistemas disponíveis na localidade. Embora com distribuição um pouco mais restrita, espécies como *Polyborus plancus*, *Thamnophilus caerulescens*, *Synallaxis spixi*, *Tyrannus melancholicus*, *Nyctiochelydon cyanoleuca*, *Troglodytes aedon*, *Turdus rufiventris*, *Ramphocelus bresilius*, *Parula pitiayumi* e *Geothlypis aequinoctialis* utilizaram-se destas áreas, como era de se esperar. Outras doze espécies, no entanto, ocorreram somente em áreas antropizadas na Ilha Rasa (Tabela 1).

## Discussão

A colonização de ilhas por espécies animais depende da disponibilidade de espaço e recursos para a manutenção de populações viáveis (Crowell, 1962). As ilhas Rasa e das Gamelas são revestidas predominantemente por florestas arenosas e paludosas de restinga e ombrófila densa, portanto suas avifaunas naturalmente são compostas predominantemente por espécies florestais. A ilha das Bananas, devido às suas pequenas dimensões, é freqüentada por espécies que exploram recursos nas águas estuarinas circundantes, o que faz com que sua avifauna seja constituída principalmente por espécies que se substituem continuamente.

As classes alimentares e guildas representadas refletem a disponibilidade de estratos e itens alimentares em cada ilha. Quanto maior a complexidade estrutural da vegetação maior o número de espécies que podem coexistir, compartilhando ou competindo por recursos (Schoener e Schoener 1983a; 1983b). Isto faz com que áreas florestadas abriguem maiores riquezas de espécies do que marismas, manguezais, costões rochosos e praias.

A alteração de áreas originalmente revestidas por floresta ombrófila resultou no aparecimento de extensões de terreno atualmente recobertas por vegetação secundária e capoeiras na Ilha

Rasa. Desta forma, enquanto a Ilha das Gamelas abriga uma avifauna florestal composta por 50 espécies, na Ilha Rasa além das 49 espécies que ocupam remanescentes de floresta primária, outras 26 povoam as áreas antropizadas. Sendo assim, há aumento da riqueza específica associado ao fenômeno de antropização.

A antropização de áreas originalmente primárias, apesar de causar decréscimo da extensão de terrenos revestidos por ecossistemas originais, resulta na disponibilização de habitats inéditos. De acordo com o grau de alteração do ambiente, há possibilidades diferenciais de exploração de recursos por espécies animais. Elementos generalistas, que apresentam largo espectro alimentar, tem maiores chances de utilização destas áreas. Formas mais especializadas geralmente apresentam necessidades ecológicas mais rigorosas e perdem espaço devido à sua capacidade inferior de competição. No entanto, vários fenômenos, como a ocupação de nichos vazios (McArthur et al., 1972), compensação de densidade (Case, 1975; Case et al., 1979; Wright 1980), radiação adaptativa (Darwin, 1859; Hamilton et al., 1964) e deslocamento de caracteres (Murphy e Chapin, 1929; Kramer, 1951; Grant, 1965) tendem a ocorrer mais vigorosamente em ilhas. O que pode resultar em padrões de distribuição de espécies distintos daqueles de populações coespecíficas continentais (Kramer, 1951). Esta é uma explicação viável para a ocorrência de *Campephilus robustus* e *Tangara peruviana* em áreas antropizadas da Ilha Rasa. Estas espécies tem sido consideradas ameaçadas de extinção e geralmente imagina-se que apresentem necessidades ecológicas bastante rigorosas. No entanto, talvez na ausência de competidores apresentem habilidades suficientes para subsistir em áreas antropizadas.

Outros detalhes da estrutura das avifaunas estudadas refletem o efeito da ocupação humana. A grande abundância de *Coragyps atratus* na Ilha Rasa resulta do acúmulo de resíduos só-

lidos no local, bem como da grande disponibilidade de descartes de pescado advinda da pesca artesanal, principal atividade dos moradores. A Ilha das Gamelas, que conta apenas com uma moradora e, portanto, sofre pouca interferência humana, serve de ponto de repouso e dormida para uma grande população de *Phalacrocorax brasilianus*, estimada em cerca de 5.000 indivíduos em 13 de agosto de 1994. Da mesma forma, a Ilha das Bananas, apesar de suas pequenas dimensões, constitui importante ponto de repouso para aves marinhas como *P. brasilianus*, *Sula leucogaster*, *Larus dominicanus*, *L. maculipennis*, *Sterna hirundinacea*, *S. hirundo*, *S. eurynatha* e *S. superciliaris*. Costões rochosos e rochas expostas do seu entorno, facilitam o pouso das aves e dificultam a navegação, contribuindo para o isolamento da ilha.

A ocupação humana é um fator ambiental que modela os sistemas ecológicos. Efeitos resultantes de perturbações antropogênicas acarretam em respostas diferenciais por parte de diferentes espécies de animais. Estas respostas variam de acordo com as necessidades ecológicas das comunidades faunísticas afetadas. Intensidade e duração dos distúrbios de origem antrópica por sua variabilidade merecem detalhamento e a teoria ecológica precisa ser ampliada a fim de abranger a interação do homem como espécie biológica com os demais organismos vivos.

## Agradecimentos

Somos constante e imensamente gratos àqueles que nos conduziram pelo interior das baías de Guaraqueçaba e Laranjeiras, os barqueiros Carlito Serafim, Abrao Pereira Campos e Josias Campos. Agradecemos também a Antônio Dimas que gentilmente nos cedeu sua casa como base de estudos e abrigo na Ilha Rasa e aos colaboradores Valdo de Souza Mello, Dennis Saridakis, Débora Leal Coelho, Márcia Regina de Oliveira, Cassiano Gatto e Regina de Souza Yabe, que auxiliaram nos trabalhos de campo e a Carlos Roberto Soares pela confecção da figura.

## Referências bibliográficas

- Boecklen, W. J.; Gotelli, N. J. 1984. Island biogeography theory and conservation practice: Species-area or specious-area relationship? **Biol. Conserv.**, **29**: 63-80.
- Brown, M.; Dinsmore, J. J. 1988. Habitat islands and the equilibrium theory of island biogeography: testing some predictions. **Oecologia**, **75**: 426-429.
- Case, T. J. 1975. Species number, density compensation and colonization ability of lizards on islands in the Gulf of California. **Ecology**, **56**: 3-18.
- Case, T. J. ; Cody, M. L. 1987. Testing theories of island biogeography. **Amer. Scient.**, **75**: 402-411.
- Case, T. J.; Gilpin, M. E. ; Diamond, J. M. 1979. Overexploration, interference competition, and excess density compensation in insular faunas. **Amer. Natur.**, **113**: 843-854.
- Crowell, K. L. 1962. Reduced interspecific competition among the birds of Bermuda. **Ecology**, **43**(1): 75-88.
- Darlington, P. J. 1957. **Zoogeography: the geographical distribution of animals**. Wiley, New York, 675 pp.
- Darwin, C. R. 1859. **Origem das espécies**. Lello e Irmão, Lisboa, 479 pp.
- Diamond, J. M. 1971. Comparison of faunal equilibrium turnover rates on a tropical island and a temperate island. **Proc. Natl. Acad. Sci.**, **68**: 2742-2745.
- Diamond, J. M.; Gilpin, M. E.; Mayr, E. 1976. Species-distance relation for birds of the Solomon Archipelago, and the paradox of the great speciators. **Proc. Natl. Acad. Sci.**, **73**: 2160-2164.
- Feinsinger, P.; Wolfe, J. A.; Swarm, L. A. 1982. Island ecology: Reduced hummingbird diversity and the pollination biology of plants, trinidad and Tobago, West Indies. **Ecology**, **63**(2): 494-506.

- Gilbert, F. S. 1980. The equilibrium theory of island biogeography: fact or fiction? *J. Biogeography*, **7**: 209-235.
- Gilpin, M. E.; Diamond, J. M. 1982. Factors contributing to non-randomness in species co-occurrences on islands. *Oecologia*, **52**: 75-84.
- Grant, P. 1965. The adaptive significance of some size trends in island birds. *Evolution*, **19**: 355-367.
- Greenslade, P. J. M. 1968. Island patterns in the Solomon islands bird fauna. *Evolution*, **22**: 751-761.
- Haila, Y. 1983. Land birds on northern islands: a sampling metaphor for insular colonization. *Oikos*, **41**: 334-351.
- Haila, Y.; Järvinen, O.; Kuusela, S. 1983. Colonization of islands by land birds: prevalence functions in a Finnish archipelago. *J. Biogeography*, **10**: 499-531.
- Hamilton, T. H.; Armstrong, N. E. 1965. Environmental determination of insular variation in bird species abundance in the Gulf of Guinea. *Nature*, **207**: 148-151.
- Hamilton, T. H.; Rubinoff, I. 1963. Isolation, endemism, and multiplication of species in the Darwin Finches. *Evolution*, **17**: 388-403.
- Hamilton, T. H.; Rubinoff, I. 1964. On models predicting abundance of species and endemics for the Darwin Finches in the Galapagos Archipelago. *Evolution*, **18**(2): 339-342.
- Hamilton, T. H.; Barth-Jr., R. H. ; Rubinoff, I. 1964. The environmental control of insular variation in bird species abundance. *Proc. N. A. Sc.*, **52**: 132-140.
- Hamilton, T. H.; Rubinoff, I.; Barth-Jr, R. H. 1963. Species abundance: Natural regulation of insular variation. *Science*, **142**: 1575-1577.
- Holt, R. D. 1992. A neglected facet of island biogeography: The role of internal spatial dynamics in area effects. *Theor. Population Biol.*, **41**: 354-371.

- Koopman, K. F. 1958. Land bridges and ecology in bat distribution on islands off the northern coast of South America. **Evolution**, **12**: 429-439.
- Kramer, G. 1951. Body proportions of mainland and island lizards. **Evolution**, **5**(3): 193-206.
- Lowe-Jr, C. H. 1955. An evolutionary study of island faunas in the Gulf of California, Mexico, with a method for comparative analysis. **Evolution**, **9**: 339-344.
- McArthur, R. H.; Diamond, J. M.; Karr, J. R. 1972. Density compensation in island faunas. **Ecology**, **53**(2): 330-342.
- McArthur, R. H.; Wilson, E. O. (1963) An equilibrium theory of insular zoogeography. **Evolution**, **17**: 373-387.
- McArthur, R. H.; Wilson, E. O. 1967. **The theory of island biogeography**. Princeton University, New Jersey, 203 pp.
- Moraes, V. S. 1998. **Biogeografia, estrutura de comunidades e conservação de aves em ilhas do litoral paranaense**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil, 136 pp.
- Murphy, R. C. ; Chapin, J. 1929. A collection of birds from the Azores. **Amer. Mus. Novit.**, **384**: 1-23.
- Schoener, T. W.; Schoener, A. 1983a. Distribution of vertebrates on some very small islands. I. Occurrence sequences of individual species. **J. Animal Ecology**, **52**: 209-235.
- Schoener, T. W.; Schoener, A. 1983b. Distribution of vertebrates on some very small islands. II. Patterns in species number. **J. Animal Ecology**, **52**: 237-262.
- Thornton, I. W. B.; Zann, R. A.; van Balen, S. 1993. Colonization of Rakata (Krakatau Is.) by non-migrant land birds from 1883 to 1992 and implications for the value of island equilibrium theory. **J. Biogeography**, **20**: 441-452.
- Whitehead, D. R.; Jones, C. E. 1969. Small islands and the equilibrium theory of insular biogeography. **Evolution**, **23**: 171-179.



Efeitos da ocupação antrópica sobre aves de ilhas

- Whittaker, R. J. 1992. Stochasticism and determinism in island ecology. *J. Biogeography*, **19**: 587-591.
- Wright, S. J. 1980. Density compensation in island avifaunas. *Oecologia*, **45**: 385-389.

## APÊNDICE 1

### Classes alimentares

- CFS – consumidores de frutos e sementes;
- CN – consumidores de néctar;
- PN – predadores de invertebrados
- PS – predadores de insetos
- CFSI – consumidores de frutos, sementes e invertebrados
- PV – predadores de pequenos vertebrados
- CMOD – consumidores de matéria orgânica em decomposição
- PE – predadores de peixes
- PIV – predadores de invertebrados e vertebrados
- CG – consumidores generalistas

### Estratos

- so – solo
- he – estrato inferior ou herbáceo
- ar – médio ou arbustivo
- ab – superior ou arbóreo
- ga – galhos das árvores
- tr – troncos
- te – todos os estratos
- ea – espaço aéreo
- ca – coluna- d'água