

CASSIANO AUGUSTO FERREIRA RODRIGUES GATTO

DIFERENÇAS ESTRUTURAIS NAS AVIFAUNAS DE SUB-BOŠQUE EM
TRÊS AMBIENTES DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO
PARQUE ESTADUAL DO RIO GUARANI, SUDOESTE DO PARANÁ.

Monografia apresentada ao
Departamento de Zoologia, Setor de
Ciências Biológicas, Universidade
Federal do Paraná como requisito
para a obtenção do título de Bacharel
em Ciências Biológicas.
Orientador: Rodney R. Cavichioli
Co-orientador: James J. Roper

CURITIBA
1999

Em memória de
Manoel Brasil
amigo, colaborador
que, com sua simpatia,
dedicou seus últimos
anos à floresta...

Agradecimentos

Às instituições envolvidas neste projeto:

UFPR, pela iniciação a uma vida de biologia...

COPEL, pelo financiamento e apoio em campo.

Às pessoas fundamentais:

Mauro Pichorim e Angélica Uejima, que autorizaram o uso dos “nossos” dados e pela iniciação à ornitologia (“Mauro, quem é que está cantando?”) e ecologia (“Angélica, o que é que esta gralha está fazendo?”) e mais que isso, por demonstrarem uma amizade incomum, tanto no mato quanto na cidade, em casa, na universidade, na lama... Valeu a força!!!

James “Jim” Roper, que foi pego meio de surpresa nesta história e, mesmo assim, sem nenhum vínculo oficial, foi a “peça-chave” na estruturação deste trabalho, me orientando e dando o exemplo de como se trabalha em ecologia.

Rodney Cavichioli, que aceitou me orientar e descobriu que havia pego um super “pepino” com esta história.

Aos que auxiliaram em campo:

“Seu” **Manoel Brasil**, pelas valiosas informações a respeito da reserva, de pássaros, mamíferos, música e pelo suor na abertura e manutenção das trilhas utilizadas. Saudades...

Sérgio e Edna e todos os motoristas (**Gal, Toninho, Freitas**, etc.) da **COPEL**, pela agradável convivência.

Marcelo Caxambu, que além de ser uma “enciclopédia de nomes científicos e assuntos aleatórios”, é um amigo e tanto.

Aos que auxiliaram por aqui:

Fernando “Juruva” Straube e Alberto “Beto tiriva” Urben-Filho, por parte da bibliografia, pelo exemplo e orientação ornitológicos e naturalísticos, pelas horas divertidíssimas no cerrado e em qualquer outro lugar e por serem amigos realmente do peito, fundamentais...?Né pai? Já pitá! Querotiro. Xé!!”

Ingo Isernhagen, pelas sugestões e críticas à minha descrição da fisionomia dos ambientes amostrados e pela consideração e amizade.

Marília Borgo, pela identificação de duas plantinhas muito comidas pelos passarinhos (sabe tudo de botânica!) e por ser uma amiga muito massa!

Mauro Pichorim, por gentilmente ceder algumas fotografias.

Angélica Uejima, por me ajudar com os manuscritos iniciais.

Michel Miretzki, valeu a força com as fotografias.

Sandro Silva, pelas sugestões e por me apresentar às plantas.

Valéria Moraes e Ricardo Krull, pelo início de tudo.

Povo da Toca:

Mi, Li, Ju, Babi, Véio, Amazing.

Povo do mato:

Mitzi, Claudinha, Mírian, Marise, Gustavo e Alexandra, Paulinha, etc.

Povo da Flora Local.

Povo da Coordenação:

Rô, o gato agradece tudo o que você fez por ele, brigado.

Povo do IAP.

Povo da lama, da música e da arte em geral (da vida):

Quequé (muqueca), **Bugio, Karin, Gugu, Carlinha, Zão, Marcinha, Dino, Marquito, Mau, Polvo, Rato, Lula, Umurama, Bi, Dani, Pri, Melão, Tá, Biba, Li, Carol, Dy, Kelly, Paty, Tiago, Ângela, Roba, Ariel, Heleno, Dênis, Dênnis, André, Jorge, Georges, Michele, Suzete, Dani, Daniel, Renato, Chico, Felipe, Pedro, Henrique, Roxinho, Rê-bordosa**, Um e vinte e mais uma lista de aproximadamente 150 pessoas (vocês sabem que eu tenho uma memória fraca).

Elisa Soncin, companheira durante todos estes anos, que me brindou com seu amor, amizade, simpatia, beleza e sabedoria incomuns. Você é muito especial...

Especialmente aos meus três pais por tudo aquilo que é impossível relatar em poucas páginas... Sinceramente, do fundo do coração, agradeço a quem sempre esteve ao meu lado: **Mãe Wanda, Pai Airton e Pai Ilo.**

Sumário

Lista de figuras e tabelas

Resumo

Introdução.....	1
Material e métodos.....	3
Resultados.....	9
Discussão.....	15
Considerações finais.....	23
Referências bibliográficas.....	25

Anexos

Lista de figuras e tabelas

Figuras

Segunda capa: *Lepidocolaptes fuscus* “esticado”

- 1) Localização da Estação Ecológica do Rio Guarani e dos ambientes amostrados.....07
- 2) Gráfico: número de espécies e capturas em cada guilda 12
- 3) Gráfico: número de capturas em cada guilda para espécies comuns, raras, presenças exclusivas e ausências exclusivas..... 14
- 4) Ambiente “encosta” e visualização da “limpeza da margem do reservatório”; algumas espécies incluídas neste estudo.....15a

Tabelas

- 1) Famílias e espécies capturadas nos três ambientes, com respectivas fases de captura indicadas..... 10
- 2) Composição trófica das áreas de estudo..... 15

Resumo

Distintos requerimentos ecológicos das espécies de uma comunidade podem gerar um sistema de distribuição agregada da avifauna, em função da seleção de habitats em um ambiente com recursos distribuídos de forma fragmentada. Este trabalho teve como objetivo a avaliação da influência de diferentes fisionomias vegetacionais sobre a estruturação de comunidades de aves de sub-bosque em uma área de Floresta Estacional Semidecidual, no sudoeste do Paraná. O trabalho foi desenvolvido no Parque Estadual do Rio Guarani (25°29'S; 53°07'W), e constituiu-se em captura e anilhamento, através da utilização de 19 redes-de-neblina (malha 30mm), em 6 fases bimestrais durante o ano de 1998. Foram amostrados três pontos com sub-bosques diferenciados, totalizando 172h20 de esforço de captura. Foram obtidos 780 indivíduos pertencentes a 60 espécies, incluídas em 16 famílias. Algumas espécies comuns (frequência total superior a 1%: *Synallaxis ruficapilla*, *Trichothraupis melanops*, *Pyrrhocomma ruficeps*, *Turdus albicollis* e *Thamnophilus caerulescens*) apresentaram diferenças ($p < 0,05$) de abundância entre as áreas amostradas. O ambiente mais diferenciado foi a encosta do Rio Guarani, o qual apresentava alta declividade e presença constante de manchas muito densas de cipó arbustivo (*Smilax* sp.) em clareiras. Esta área apresentou menores similaridade qualitativa com as demais, riqueza de espécies e número de espécies comuns, bem como o maior número de presenças e ausências exclusivas. Sua estrutura trófica mostrou-se predominantemente insetívora, com destaque em riqueza e abundância para as famílias neotropicais Formicariidae e Furnariidae, com notável ausência de Pipridae. A área de margem do Rio Guarani, com fisionomia característica de um estágio sucessional mais avançado, com sub-bosque mais escuro e aberto, obteve a maior riqueza de espécies, maior número de espécies raras e nenhuma ausência exclusiva (todas as espécies presentes nos outros pontos). A análise trófica evidenciou sua posição intermediária em composição e densidade de espécies entre as demais áreas. O ambiente submontano, com predominância de taquarais contínuos (*Chusquea* sp.), obteve o menor número de capturas e predominância numérica de um menor número de espécies, em especial (*Trichothraupis melanops*, freq. 15%). Predominou a família Emberizidae, destacando-se a menor taxa de captura ($p < 0,05$) de Formicariidae e Furnariidae. Este local apresentou a estruturação trófica mais diferenciada, menor similaridade quantitativa; menor número de espécies e capturas de insetívoros e maior de onívoros, em relação às outras áreas.

Introdução

As comunidades são estruturadas por uma série de processos que atuam em diversas escalas espaço-temporais (CODY, 1993; SCHLUTER & RICKLEFS, 1993). Processos biogeográficos (*e.g.* dispersão a longas distâncias, especiação, extinção em grandes áreas, flutuação na distribuição das espécies) predominam em escalas espaciais regionais (PEARSON, 1977; BOURLIÈRE, 1983; KARR, 1983), enquanto escalas locais são predominantemente influenciadas por processos ecológicos. Predação, parasitismo, competição, flutuações abióticas e distúrbios localizados atuam localmente na estruturação das comunidades (TILMAN, 1994; CORNELL & LAWTON, 1992; BLONDEL & VIGNE, 1993), bem como efeitos do “pool” regional de espécies, requerimentos auto-ecológicos, dinâmica metapopulacional e seleção de habitats em ambientes heterogêneos (HOLT, 1993).

Em um ambiente heterogêneo, podemos visualizar uma série de condicionantes ambientais capazes de estruturar comunidades avifaunísticas, como relações temperatura-umidade, sazonalidade, altitude, estrutura e complexidade da vegetação, nível de fragmentação, distribuição e padrão de utilização de recursos (NOVAES, 1970; WILLIS, 1979; KARR, 1980; KARR *et al.* 1996; ROBINSON & HOLMES, 1982; ANDRADE & MEJIA, 1988; SILVA & CONSTANTINO, 1988; ANCIÃES, 1988). Esta heterogeneidade espacial é um importante fator na manutenção da diversidade de uma comunidade (TILMAN, 1983; McLAUGHLIN & ROUGHGARDEN, 1993) e pode gerar um sistema de distribuição agregada em ambientes de recursos fragmentados, como consequência da seleção de habitats pelas espécies da comunidade (Shorrocks & Rosewell, 1986 *apud* CORNELL & LAWTON, 1992; Diamond, 1975 *apud* HOLT, 1993).

Se considerarmos um ambiente florestal com diferentes níveis de alteração, encontraremos distintas características estruturais na vegetação (TILMAN, 1994) que podem influir de forma significativa na maneira como as aves se movem, como vêm e

capturam presas (ROBINSON & HOLMES, 1982) e em uma escala ecológica, determinam quais espécies do “pool” regional estão aptas a ocupar determinados tipos de habitat (KARR & FREEMARK, 1983; SILVA & CONSTANTINO, 1988). Neste caso, ambientes sujeitos a estádios sucessionais distintos, bem como variações na composição e estrutura dos estratos vegetacionais em função de distúrbios naturais ou antrópicos, devem abrigar distintas “associações taxionômicas, espaciais, funcionais e tróficas” (*sensu* MacARTHUR, 1972) nas comunidades avifaunísticas. *Taxa* mais especialistas devem tender a ocupar manchas de recursos específicos, enquanto generalistas podem ser menos exigentes na seleção de habitats (HANSKI *et al.*, 1993).

Este trabalho tem como objetivo a avaliação das comunidades de aves de sub-bosque, em Floresta Estacional Semidecidual, localizadas em ambientes com distintas fisionomias da vegetação, particularmente do sub-bosque, através da busca por padrões estruturais distintos nestas comunidades, que reflitam as exigências impostas por estas fisionomias e outras condições locais. Como objetivos específicos, procurou-se detectar nos dados obtidos:

- Diferenças em termos de riqueza e composição de espécies entre os ambientes florestais analisados.
- Diferenças nas densidades das espécies encontradas entre os locais amostrados.
- Variações na estruturação trófica das comunidades de aves de sub-bosque destes ambientes.

Material e Métodos

Histórico de Atividades

Os trabalhos de campo foram efetuados durante o período de Janeiro a Dezembro de 1998, como estágio remunerado extracurricular junto ao projeto: Efeitos da Formação do Reservatório Sobre a Comunidade de Aves na Região de Influência da Usina Hidroelétrica de Salto Caxias. Este estudo previa a avaliação do impacto da inundação e corte programado das matas de em torno do “futuro” lago, sobre a avifauna direta ou indiretamente afetada pela barragem. O projeto foi interrompido após a primeira fase posterior ao enchimento do reservatório (novembro de 1998).

Área de estudo

O Parque Estadual do Rio Guarani (PERG) situa-se no município de Três Barras do Paraná (25°29' S ; 53°07' N), sudoeste do Paraná (fig. 01). Possui uma área de aproximadamente 2.200 ha recoberta originalmente por Floresta Estacional Semidecidual, a qual é delimitada pelo Rio Guarani e áreas de atividades agro-pastoris (PICHORIM *et al.* 1999). A área de estudo enquadra-se no tipo climático Cfa de Köppen (subtropical, úmido, mesotérmico, com verões quentes, geadas pouco frequentes, chuvas concentradas nos meses de verão e sem estação seca definida). A precipitação na área afetada pela Usina Hidroelétrica de Salto Caxias é de 1.850 mm/ano, com temperatura média anual de 20,1°C (INTERTECHNE *et al.* 1993a *apud* ISERNHAGEN, 1999).

A Floresta Estacional Semidecidual (*sensu* VELOSO *et al.* 1991) caracteriza-se por comunidades vegetais onde 20 a 50% dos indivíduos do estrato arbóreo superior perdem as folhas, seja por condições periódicas de seca ou frio. Estende-se de maneira descontínua por estados das regiões nordeste, centro-oeste, sudeste e sul do país, alcançando a bacia do Rio Uruguai, o Paraguai e a Argentina (VELOSO *et al.* 1991).

Este tipo vegetacional, no Brasil, apresenta 4 subformações: Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, Aluvial, Submontana e Montana (VELOSO *et al.* 1991); Terras Baixas e Montana não ocorrem no Paraná. A Submontana estende-se do Espírito Santo ao norte e sudoeste do Paraná e sul do Mato Grosso do Sul, sendo o elemento predominante na área de estudo, que possui ainda a subformação Aluvial nas margens dos rios (VELOSO, *op. cit.*; ISERNHAGEN, 1999).

Como características marcantes da subformação Submontana podem-se citar a riqueza de pteridófitas no estrato herbáceo e de leguminosas no estrato arbustivo-arbóreo, a presença de árvores decíduas no dossel e no estrato emergente, a menor riqueza de epífitas em relação às formações litorâneas e a intensa exploração antrópica, relacionada à grande oferta de madeira de qualidade (ISERNHAGEN, 1999).

Ambientes amostrados

Foram monitorados três ambientes (fig. 01), um deles atualmente recoberto pela barragem, e outros dois no interior da PERG:

Ambiente 01 - Encosta próxima ao “Canyon” do Rio Guarani

Enquadrando-se na subformação Aluvial (Ripícola) apresentava um bom estado de conservação (ISERNHAGEN, 1999). Estava localizado na Fazenda Comil, na margem direita do Rio Guarani, a aproximadamente 5 km da foz deste rio no Rio Iguaçu e 500m à jusante do “Canyon” (Ponte Caída). A trilha amostral seguia um trajeto paralelo ao rio, mantendo-se em média uns 50m da linha d’água. O estrato arbóreo superior era bastante descontínuo, e o terreno apresentava alta declividade (aproximadamente 40°). Como provável consequência da maior disponibilidade de luz (estrato arbóreo descontínuo), o sub-bosque era muito denso em alguns pontos da trilha, apresentando grandes adensamentos de arbustos (*Smilax* sp.), taquarinhas (*Chusquea* sp.), lianas e trepadeiras

(Bignoniaceae, Sapindaceae, Mimosaceae) (Isernhagen, I., com. pessoal), tornando praticamente impossível o deslocamento em algumas áreas. Anteriormente ao início das atividades de campo, uma grande faixa de mata contígua à área amostrada foi queimada, em função do programa de limpeza da área atingida pela barragem. Na última fase de campo a amostragem foi realizada alguns metros (10-15m) acima da trilha original, após o alagamento desta pela barragem, inclusive após um corte seletivo ilegal de algumas grandes árvores próximas à linha d'água.

Ambiente 02 - Margem com estágio sucessional mais avançado

Localizado acima da cota de alagamento, este ponto está situado dentro da PERG, a 100 m de distância e aproximadamente a uns 10 m acima do nível do Rio Guarani, na sua margem direita. Possui uma estratificação florestal com nítida distinção entre o estrato arbóreo superior, o qual é mais definido em relação ao primeiro ponto, possuindo árvores de maior porte e dossel menos fragmentado e o estrato arbóreo inferior. A declividade é praticamente nula, tornando-se maior (30°) nos últimos 40m da trilha amostral. Demonstra uma fisionomia mais próxima a um estágio sucessional mais avançado, com árvores apresentando maior porte, sub-bosque pouco iluminado e menos denso que no primeiro ponto, com destaque para pteridófitas herbáceas e pequenas manchas de *Bambusa* sp. Este local não foi diretamente afetado pelo reservatório.

Ambiente 03 - Ambiente submontano com histórico de alteração antrópica

Acima da área de alagamento, dentro da PERG, próximo à margem direita do rio Três Barras, que corta a reserva. Dista aproximadamente 8 km do ponto 2 e conseqüentemente do leito do rio Guarani. É coberto pela subformação Submontana, provavelmente um ecótono com a Floresta Ombrófila Mista, pois existem relatos de moradores sobre a ocorrência de indivíduos de *Araucaria angustifolia*, anteriormente à sua extração seletiva. Estas alterações provenientes da extração de madeira, ocorreram a pelo

menos vinte anos. Predominam ao longo da trilha amostral taquarais (*Bambusa trinii*), na maior parte de sua extensão, provavelmente associados a um maior grau de alteração antrópica (Silva, S.M., com. pess.), e uma “floresta” de fetos arborescentes (*Alsophila setosa*) nos últimos 30 m da trilha amostral. O sub-bosque é pouco iluminado pela predominância de taquarais contínuos, mas com pouca variação fisionômica, exceto por uma clareira aberta pela queda de uma grande árvore. Nesta região são freqüentes manchas de estádios sucessionais menos avançados, ocupados por espécies pioneiras (e.g. *Trema micrantha*) e outras heliófilas de borda (e.g. *Chamissoa altissima*) (Borgo, M., com. pess.), produtoras de frutos ornitocóricos. A declividade do solo é pouco acentuada (menos de 20°). Este local não foi diretamente afetado pelo reservatório e encontra-se numa área mais elevada que as demais, longe da influência direta dos rios Guarani e Três Barras.

Capturas

Foram utilizados na análise, os dados padronizados de 19 redes-de-neblina (malha 36mm, 2m de altura) dispostas em uma linha reta quase sempre contínua, em cada um dos ambientes, num total de 172h20 de esforço de captura nas três áreas em cinco fases de campo (anexo 01). Procurou-se utilizar os mesmos horários de amostragem em cada fase para cada ponto. Entretanto, devido a problemas esporádicos (clima, deslocamento) nem sempre foi possível esta padronização em campo. Os dados utilizados foram ajustados e descartou-se uma série de registros em horários não coincidentes. Foi assumida neste trabalho a premissa de que a presença das redes não afeta a atividade das aves. As revisões foram feitas, em média, a cada hora. Cada indivíduo capturado foi marcado com anilhas de alumínio padrão, fornecidas pelo CEMAVE (IBAMA – DF), correspondendo a um registro. Utilizou-se um código (“status”) para cada captura: 1 para novas capturas, 2 para

recapturas da mesma fase e 3 para indivíduos recuperados de outros meses. Nesta análise só foram utilizados os indivíduos com “status” 1 ou 3.

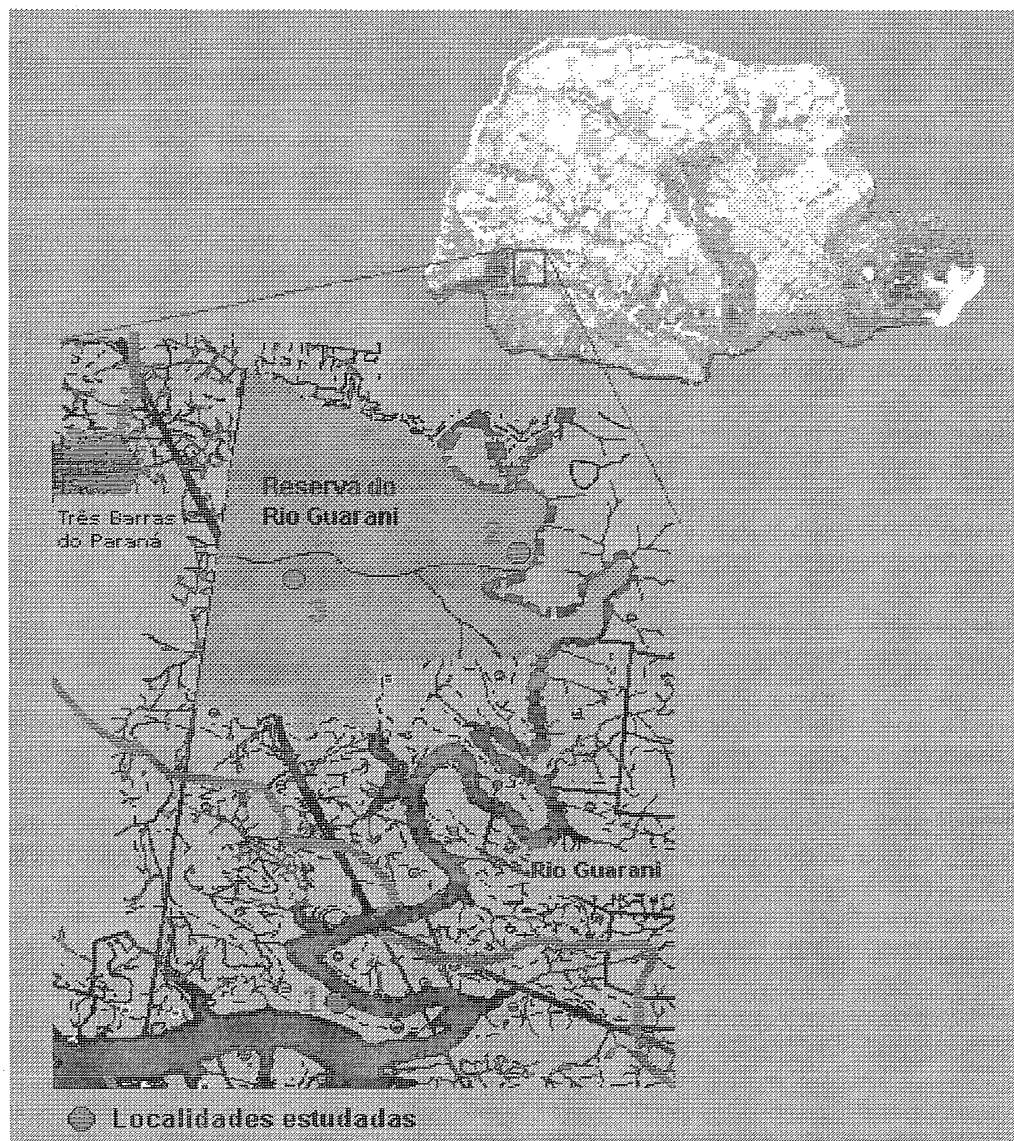


Figura 01. Três Barras do Paraná, Foz do Rio Guarani no Rio Iguaçu e sua localização no Estado do Paraná, com destaque para o Parque Estadual do Rio Guarani. Os ambientes amostrados encontram-se marcados com pontos. 1998.

Análise dos dados

Foram levantados o número de famílias e o de espécies amostradas, no total e em cada um dos ambientes estudados. Considerou-se na análise a distinção entre espécies

comuns e raras, segundo o critério de frequências superiores e inferiores a 1% do total de capturas, respectivamente (KARR *et al.* 1996). Procurou-se detectar espécies que ocorreram em apenas um dos ambientes amostrados (presenças exclusivas), bem como espécies presentes em dois locais e ausentes em um deles (ausências exclusivas). Testes de distribuição normal “Qui-quadrado” (NOETHER, 1983) foram aplicados procurando-se diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as distribuições das espécies (com frequência total superior a 2%) em cada local. Comparou-se a composição e densidade de espécies entre os ambientes, dois a dois, através da utilização dos índices de similaridade qualitativo de “Sorenson” e quantitativo de “Morisita-Horn” (MAGURRAM, 1988). Nesta análise foram consideradas todas as espécies, apenas as espécies comuns e apenas as raras separadamente. Calculou-se o índice de diversidade de “Shannon-Weaver” (H') (MAGURRAM, 1988) para a comunidade em geral e para cada local amostrado, considerando-se todas as espécies e capturas.

As espécies foram alocadas em guildas (insetívoros, onívoros, frugívoros e granívoros) adaptando-se os dados de WILLIS (1979). Foram levantados o número total de espécies e capturas incluídos em cada guilda, no total, nas espécies comuns, raras e nas com presença e ausência exclusivas. Foram efetuados testes “Qui-quadrado” de distribuição normal ($p < 0,05$) (NOETHER, 1983) para comparar a distribuição das capturas por guildas entre os três ambientes.

Resultados

Foram detectadas diferenças na distribuição de famílias entre as áreas. No ambiente encosta próxima ao canyon (área 1) foram capturadas 12 famílias, duas delas exclusivas (Vireonidae e Cuculidae). Foram ausentes as famílias Pipridae, Trogonidae, Momotidae e Columbidae. A margem com estágio sucessional mais avançado (área 2) apresentou 14 famílias, uma destas exclusiva (Momotidae). No ambiente submontano com histórico de alteração antrópica (área 3) foram amostradas 12 famílias destacando-se a ausência de Bucconidae (tabela 01). A riqueza de espécies variou entre os ambientes: 46 spp. na margem, 40 no submontano alterado e 38 na encosta, num total de 60 espécies registradas. Este último local diferenciou-se pelo menor número de espécies comuns (20 spp.); os outros registraram todas as 26 espécies desta categoria (anexo 02). O ambiente margem apresentou o maior número de espécies raras (20), seguido pela encosta (18) e submontano (14), num total de 34 espécies, consideradas as três áreas (anexo 03). A encosta destacou-se pelo maior número de espécies com presença exclusiva (8) e o maior número de ausências exclusivas (10); os outros dois locais tiveram 6 espécies exclusivas cada. A margem com estágio sucessional mais avançado diferenciou-se dos outros locais pela inexistência de ausências exclusivas, enquanto no ambiente submontano foram registradas 6 espécies nesta categoria.

As áreas 2 (margem) e 3 (submontano) são mais similares entre si, de acordo com o índice de Sorenson (qualitativo) calculado para todas as espécies (0,744) e para as espécies comuns (1,00). As espécies raras foram mais similares entre as áreas 1 e 2 (0,474) e 2 e 3 (0,471). Encosta e submontana possuem a menor similaridade na composição de espécies (todas 0,564; comuns 0,869; raras 0,25) (anexo 05). O índice de Morisita-Horn (quantitativo) indicou maior grau de similaridade entre a encosta e a margem do rio (todas 0,866; comuns 0,883; raras 0,455) e menor, da mesma forma que o índice qualitativo,

Tabela 01. Famílias e espécies capturadas nos três ambientes, com fases de captura indicadas nas colunas. A ordem das famílias segue SCHERER-NETO & STRAUBE (1995). Parque Estadual do Rio Guarani, 1998.

FAMILIA	Gênero	ep específico	1	2	3	
COLUMBIDAE	Geotrygon	montana		1	5	
	Leptotila	rufaxilla			4	
CUCULIDAE	Piaya	cayana	6			
TROGONIDAE	Trogon	rufus		1	3	
MOMOTIDAE	Baryphtengus	ruficapillus		3		
BUCCONIDAE	Nonnula	rubecula	1,4,5	5		
PICIDAE	Picumnus	temmincki	1,3,4	1,3,6	4	
	Veniliornis	spilogaster	3	6		
DENDROCOLAPTIDAE	Dendrocolaptes	platyrostris		1		
	Lepidocolaptes	fuscus		3,4	1,3,4,5,6	
	Sittasomus	griseicapillus	1,3,4,5,6	1,3,5	1,3,4,5	
FURNARIIDAE	Cranioleuca	obsoleta	1,3,4	4		
	Lochmias	nematura	6	3,5		
	Philydor	lichtensteini	6	3,4	4	
	Philydor	rufus	1,5			
	Synallaxis	cinerascens	1,3,4,5,6	1,3,4,5,6	4,5,6	
	Synallaxis	ruficapilla	1,3,4,5,6	1,3,4,5,6	1,3,4,5,6	
	Syndactyla	rufosuperciliata	1,3,4,5	1,3,5	1,5,6	
	FORMICARIIDAE	Conopophaga	lineata	1,3,4,5,6	1,3,4,5,6	1,3,4,5,6
		Drymophila	malura	3,4,5,6	1,5	3
		Drymophila	rubricollis	1,4,5	1,3,6	6
Dysithamnus		mentalis	1,3,4,5	1,3	3,4	
Hylopezus		nattereri	5			
Grallaria		varia		1		
Mackenziaena		severa	1,3	6	4	
Pyriglena		leucoptera	1,3,4,5,6	1,3,4,5,6	1,3,4,5	
RHINOCRYPTIDAE	Thamnophilus	caerulescens	1,3,4,5	3	3,6	
	Psiloramphus	guttatus	1,3			
	Scytalopus	indigoticus		1,6	1	
TYRANNIDAE	Capsiempis	flaveola	3,4			
	Hemitriccus	diops	1,3,4,5,6	1,3,4,5,6	3,4,5,6	
	Lathrotriccus	euleri	1,5,6	1,5,6	1,5,6	
	Leptopogon	amaurocephalus	3,4,5	5	1,3,6	
	Mionectes	rufiventris		3,4	3,5	
	Myiarchus	Myiarchus sp	6			
	Myiopagis	caniceps	1			
	Platyrinchus	mystaceus		1,3,4,5	3,4,5,6	
	Todirostrum	plumbeiceps	1,3,4	6		
	Tolmomyias	sulphurescens			3	
PIPRIDAE	Chiroxiphia	caudata		1,3,4,6	1,3,4	
	Schiffornis	virescens		3	1,3,4,5	
TURDIDAE	Turdus	albicollis		1,3,5	1,3,5,6	
	Turdus	leucomelas		4		
	Turdus	rufiventris	1,3,6	3,4,5	4,5	
	Turdus	subalaris			5	
EMBERIZIDAE	Amaurospiza	moesta			3,5,6	
	Coryphospingus	cucullatus		3		
	Habia	rubica		1,3,5,6	3,4	
	Haplospiza	unicolor	3	3,6	1,3	
	Passerina	brissonii	1,3,4	1		
	Pyrrhocoma	ruficeps	1,3,4,5,6	1,3,4,5,6	3,4,5,6	
	Saltator	similis	1,3	3	3	
	Tachyphonus	coronatus	1,3,4,5,6	1,4,5,6	5,6	
	Tiaris	fuliginosa			6	
	Trichothraupis	melanops	3,4,5,6	1,3,4,5,6	1,3,4,5,6	
PARULIDAE	Basileuterus	culicivorus	1,3,4,5,6	1,3,4	1,3,4,6	
	Basileuterus	leucoblepharus	1,3,4,5,6	1,3,4,5,6	1,3,4,5,6	
	Conirostrum	speciosum		3		
VIREONIDAE	Parula	pitiayumi			6	
	Hylophilus	poicilotis	4			

entre a encosta e a submontana alterada (todas 0,677; comuns 0,704; raras 0,102) (anexo 05). O índice de Shannon-Weaver (H') obtido para toda a comunidade foi 3,456. Valores próximos foram encontrados para as três áreas: (1) $H'=3,249$; (2) $H'=3,331$; (3) $H'=3,201$ (anexo 05).

Os ambientes diferenciaram-se em número de capturas para três famílias, entre as oito com frequência de captura superior a 5%: Formicariidae ($\chi^2 = 21,62$; $df = 2$; $p < 0,05$) predominou na área 1, Furnariidae ($\chi^2 = 12,64$; $df = 2$; $p < 0,05$) foi menos capturada na área 3 e Pipridae ($\chi^2 = 12,7$; $df = 2$; $p < 0,05$) esteve ausente na encosta. Esta última área obteve o maior número de capturas no total (287), seguida pela margem (260) e submontana (233) (anexo 06). Obteve-se diferenças entre os três ambientes nas abundâncias absolutas de 6 espécies: *Synallaxis ruficapilla* ($\chi^2 = 7,31$; $df = 2$; $p < 0,05$), *Trichothraupis melanops* ($\chi^2 = 22,83$; $df = 2$; $p < 0,05$), *Pyrrhocomma ruficeps* ($\chi^2 = 7,88$; $df = 2$; $p < 0,05$), *Drymophila malura* ($\chi^2 = 19$; $df = 2$; $p < 0,05$), *Turdus albicollis* ($\chi^2 = 8,59$; $df = 2$; $p < 0,05$) e *Thamnophilus caerulescens* ($\chi^2 = 10,71$; $df = 2$; $p < 0,05$), considerando-se que apenas as espécies com frequência superior a 2% foram testadas ($n= 16$). Destacaram-se como espécies mais frequentes na amostragem total *Conopophaga lineata* (9,10%), *Basileuterus leucoblepharus* (8,08%), *Synallaxis ruficapilla* (7,82%), *Trichothraupis melanops* (7,05%) e *Pyrrhocomma ruficeps* (6,15%).

Foi observada uma predominância de insetívoros em número de espécies e capturas em todos os pontos (41 espécies, 595 capturas), seguidos pelos onívoros (12 spp., 155 capturas), granívoros (5 spp., 27 capturas) e frugívoros (2 spp., 3 capturas). Foram encontradas mais espécies de insetívoros na encosta e na margem do rio, a primeira com 32 e a segunda com 31, em relação à submontana, com 24. A riqueza de onívoros foi maior nas áreas 2 e 3, ambas com 11 espécies, e menor na área 1, com apenas 4 (figura 02 e anexo 04).

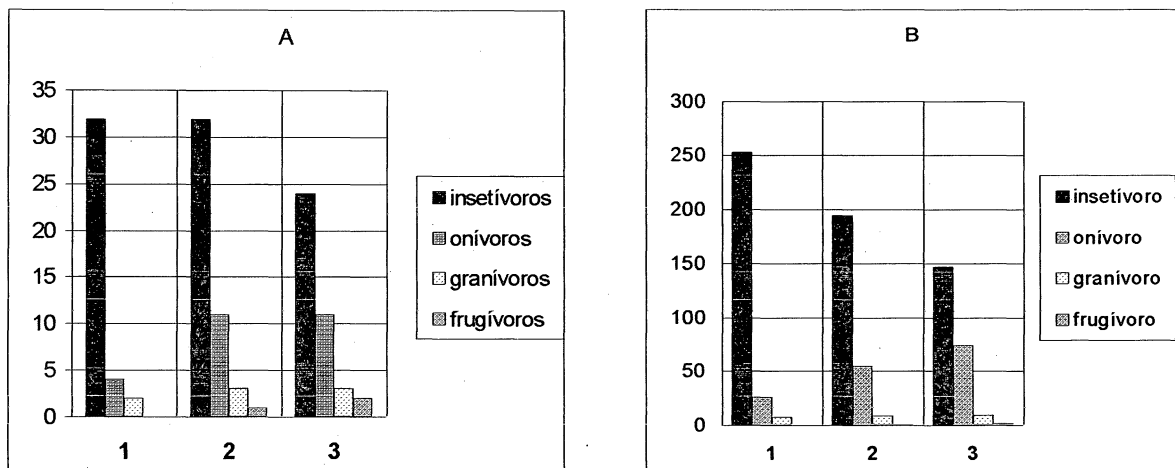


Figura 02. A) Número de espécies em cada guilda nas três áreas amostrais. B) Número de capturas em cada guilda nas três áreas amostrais. Foram utilizados os dados acumulados em todas as fases de campo. Parque Estadual do Rio Guarani, 1998.

Houveram diferenças estatísticas entre os três ambientes no número total de capturas de insetívoros ($\chi^2 = 28,41$; $df = 2$; $p < 0,05$), com maiores valores na encosta, e onívoros ($\chi^2 = 22,62$; $df = 2$; $p < 0,05$), predominando na submontana alterada e nos meses de janeiro (inset. $\chi^2 = 12,38$; $df = 2$; $p < 0,05$; onív. $\chi^2 = 8,75$; $df = 2$; $p < 0,05$) e maio (inset. $\chi^2 = 17,37$; $df = 2$; $p < 0,05$; onív. $\chi^2 = 12,05$; $g.l. = 2$; $p < 0,05$); entre onívoros ($\chi^2 = 9,80$; $df = 2$; $p < 0,05$) em agosto e entre insetívoros ($\chi^2 = 9,02$; $df = 2$; $p < 0,05$) em novembro (figura 02 e anexo 04). O ambiente submontano obteve sempre os menores valores de capturas de insetívoros, os quais predominaram na encosta. Entretanto, onívoros foram mais abundantes na área 3, quando as diferenças foram significativas. Valores intermediários de capturas para ambas as guildas foram encontrados na margem com estágio sucessional mais avançado.

Detectou-se diferenças entre as estruturas tróficas dos ambientes, quando foram comparadas separadamente as espécies comuns, raras, presenças e ausências exclusivas. Obteve-se diferenças entre as capturas de insetívoros ($\chi^2 = 7,41$; $df = 2$; $p < 0,05$), predominando na encosta, e onívoros ($\chi^2 = 7,57$; $df = 2$; $p < 0,05$), predominando na submontana, na análise das espécies comuns (figura 03). Insetívoros foram mais abundantes ($\chi^2 = 25,49$; $df = 2$; $p < 0,05$) na encosta quando comparou-se espécies raras dos três ambientes (figura 03). Todas as

espécies exclusivas da área 1 foram insetívoras (*Capsiempis flaveola*, *Phylidor rufus*, *Psiloramphus guttatus*, *Hylophilus poicilotis*, *Hylopezus nattereri*, *Myiopagis caniceps*, *Piaya cayana* e *Myiarchus* sp.), com número de capturas significativamente diferente dos demais ambientes ($\chi^2 = 16,88$; $df = 2$; $p < 0,05$). Na margem do rio encontraram-se 4 espécies exclusivas insetívoras (*Conirostrum speciosum*, *Grallaria varia*, *Baryphtengus ruficapillus* e *Dendrocolaptes platyrostris*), 1 granívora (*Coryphospingus cucullatus*) e 1 onívora (*Turdus leucomelas*); na área submontana foram exclusivas 2 insetívoras (*Tolmomyias sulphurescens* e *Parula pitiayumi*), 2 granívoras (*Amaurospiza moesta* e *Tiaris fuliginosa*), 1 onívora (*Turdus subalaris*) e 1 frugívora (*Leptotilla rufaxilla*) (gráfico 02). Na encosta predominaram como ausências exclusivas espécies onívoras (5), seguidas pelas insetívoras (3) e frugívora (1). De forma inversa, no ambiente submontano foram ausentes principalmente insetívoros (5) e uma espécie granívora (figura 03).

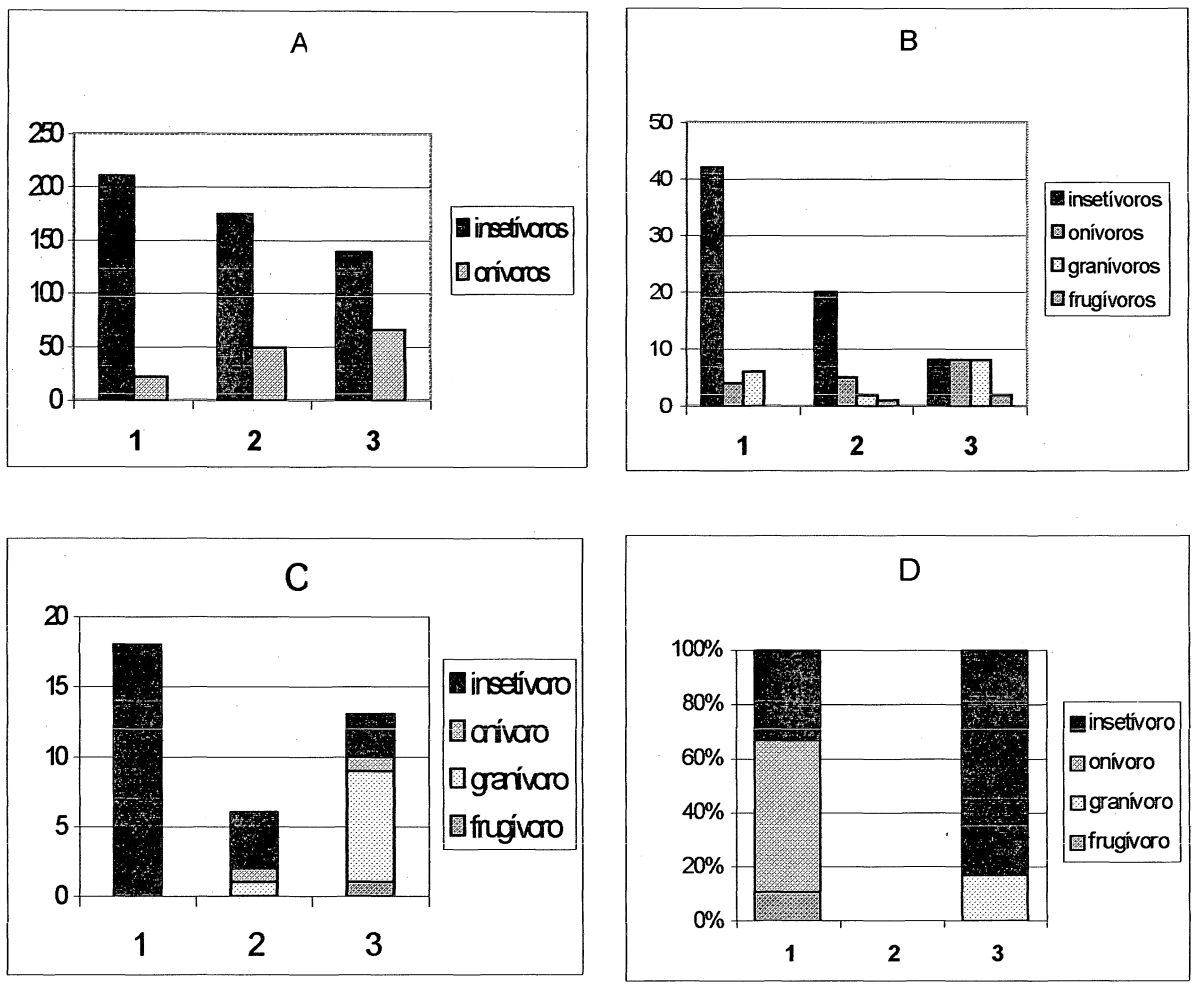


Figura 03. A) Número de capturas em cada guilda e ambiente entre as espécies comuns. B) Número de capturas entre as espécies raras. C) Número de capturas entre as espécies com presenças exclusivas. D) Valores percentuais nas guildas entre as ausências exclusivas das áreas 1 e 3. Estação Ecológica do Rio Guarani, 1998.

Discussão

Os ambientes diferenciaram-se qualitativamente em: número de famílias presentes; riqueza específica; número de espécies comuns, raras, presenças exclusivas, ausências exclusivas.

A diferenciação quantitativa entre as áreas existiu: no total de indivíduos capturados; nas famílias Formicariidae, Furnariidae e Pipridae; nas espécies *Synallaxis ruficapilla*, *Trichothraupis melanops*, *Pyrrhocomma ruficeps*, *Drymophila malura*, *Turdus albicollis* e *Thamnophilus caerulescens*.

As áreas encosta (área 1) e submontana (área 3) são menos similares (qualitativa e quantitativamente) comparando-se todas as capturas, comuns e raras. A margem (área 2) teve maior sobreposição de espécies com a área 3. No entanto, quando são consideradas as densidades específicas, é mais similar com a encosta do rio.

As estruturas tróficas dos três ambientes mostraram-se diferenciadas em número de espécies e capturas em cada guilda. A encosta foi predominantemente insetívora, com os menores valores percentuais para onívoros e granívoros (tabela 02). A margem obteve valores percentuais intermediários de espécies e capturas para todas as guildas. O submontano encontrou os mais altos valores percentuais de onívoros e granívoros e os mais baixos de insetívoros.

Tabela 02- Composição trófica das áreas em estudo. Valores percentuais correspondentes ao número de espécies e capturas das guildas em cada área. Parque Estadual do Rio Guarani, 1998.

dieta	área 1		área 2		área 3	
	% spp.	%capt.	%spp.	%capt.	%spp.	%capt.
insetívoros	84,21	88,15	67,39	75	60	63,09
onívoros	10,53	9,06	23,91	21,15	27,5	31,76
granívoros	5,26	2,79	6,52	3,46	12,5	4,29

Os dados sugerem que, entre as áreas amostradas, devem existir dois extremos distintos em termos de fatores condicionantes da estrutura destas comunidades



Figura 02. Em cima à esquerda: típico ambiente encosta descrito no texto. Na sequência, em ordem horária: *Capsiempis flaveola* (Tyrannidae); *Tachyphonus coronatus* (Emberizidae); *Hylopezus nattereri* (Formicariidae); *Schiffornis virescens* (Pipridae). Parque Estadual do Rio Guarani, 1998.

avifaunísticas. Como a margem do rio mostrou-se intermediária em composição de espécies, número de capturas e estruturação trófica entre os demais pontos (a inexistência de espécies ausentes exclusivas neste local corrobora esta afirmação), estes extremos estariam representados nas áreas encosta e submontana. Provavelmente, a estrutura vegetacional do sub-bosque seja um dos fatores que mais influencie na diferenciação destas comunidades avifaunísticas (KARR & FREEMARK, 1983). Deve-se supor que outras características destes ambientes florestais acentuem estas diferenças (*e.g.* umidade, proximidade de curso de água, altitude, efeito de fragmentação, condições climáticas, entre outras). Por falta de dados específicos relativos à fitosociologia das áreas cortadas pela linha de rede e a outras variáveis ambientais, as diferenças fisionômicas existentes entre estes ambientes foram consideradas como responsáveis pelos padrões estruturais distintos nestas comunidades de aves de sub-bosque.

Se considerarmos as características gerais da área de encosta, podemos associá-las com sua maior diferenciação na comunidade de aves amostrada. Seu sub-bosque com adensamentos arbustivos muito conspícuos, é uma provável consequência de falhas nos estratos arbóreos. Estas falhas, por sua vez, podem ser associadas com uma maior frequência de quedas de grandes árvores, talvez pelo efeito da maior declividade neste ambiente, não permitindo a manutenção de um estágio sucessional tão avançado quanto o encontrado no ambiente margem. Podemos supor que a maior frequência destes adensamentos arbustivos, esteja relacionada com a nítida predominância de insetívoros em relação às outras áreas (tabela 02), pela formação de um ambiente mais especializado. Isto poderia explicar o menor número de espécies presentes nesta área. Por outro lado, pode-se notar um nível mais alto de atividade e/ou densidade das espécies de sub-bosque nesta área, se este(s) nível(eis) forem considerado(s) como proporcional(is) ao número de capturas. E justamente a guilda de insetívoros é a mais capturada na encosta (anexo 04).

Pode-se supor que este tipo de ambiente favoreça a presença de aves com requerimentos ecológicos mais especializados, como os Furnarioidea (WILLIS, 1976). Corroborando esta afirmação, podemos citar o fato de que este local é o único em que duas famílias insetívoras, Formicariidae e Furnariidae (Sub-Oscines) (WILLIS, 1976; SICK, 1988) superam, em número de capturas a família Emberizidae (Oscines) (anexo 06). As duas espécies mais capturadas neste ambiente foram *Synallaxis ruficapilla* (Furnariidae) (9,75%) e *Conopophaga lineata* (Formicariidae) (9,41%). Reforçando este argumento, todas as espécies de Formicariidae foram mais capturadas na encosta (exceto *Grallaria varia*, capturada apenas uma vez na margem). *Thamnophilus caerulescens* e *Drymophila malura* (Formicariidae), demonstraram preferências significativas por este ambiente. Diferentemente das outras, nesta área foram encontradas cinco espécies raras com, no mínimo, 5 capturas cada. Destas, *Capsiempis flaveola* (7 capturas exclusivas) e *Todirostrum plumbeiceps* (5 capturas), tiranídeos, insetívoros, foram capturados com maior intensidade em pontos da linha de redes em que predominavam emaranhados arbustivos com até 3,5 m de altura, em áreas com estrato arbóreo descontínuo, demonstrando neste estudo preferências por este tipo de habitat. O único representante da família Bucconidae, *Nonnula rubecula*, um insetívoro dificilmente detectado sem o auxílio de redes, apresentou maior número de capturas neste local, assim como os furnarídeos *Cranioleuca obsoleta* (5 cap.) e *Philydor rufus* (3 cap. exclusivas). Notou-se nesta área um peso proporcional inferior de capturas e espécies em outras guildas, provavelmente menos especializadas a tipo de sub-bosque. Famílias onívoras (SICK, 1988), foram menos representativas (Turdidae) ou ausentes (Trogonidae) nesta área, destacando-se a ausência exclusiva de *Turdus albicollis*. Pipridae e Columbidae, frugívoros, esta última também granívora (SICK, 1988), são ausentes. Deve-se destacar a maior frequência nesta área de *Passerina*

brissonii (Emberizidae). Contrariamente ao esperado, este típico granívoro esteve ausente apenas na área submontana.

Como prováveis hipóteses, a serem testadas em estudos posteriores, capazes de explicar este padrão de predominância de insetívoros e maior escassez relativa de onívoros e granívoros neste local, podemos citar uma provável menor produtividade de frutos e sementes e/ou dificuldades na movimentação e forrageamento impostas pelo adensamento arbustivo, limitando a presença de onívoros e frugívoros, e espécies que geralmente possuem um maior tamanho corporal. A ausência de taquarais deve contribuir na definição deste padrão avifaunístico.

Como este ambiente sofreu um corte raso na mata adjacente à área de estudo, efeitos advindos desta atividade de fragmentação podem ter influenciado nos resultados. Mas não pudemos quantificá-los. Entretanto, os padrões encontrados nos meses de janeiro e novembro (posteriores aos fenômenos de alteração) neste local, não parecem discordar, em termos gerais, dos padrões encontrado nos outros meses (obs. pess.). Deve-se considerar ainda que mudanças sazonais são constantes neste tipo de comunidade (*vide* SCHERER-NETO, 1987).

O ambiente com estágio sucessional mais avançado, representado na margem da PERG, demonstrou uma capacidade de suporte de um maior número de espécies, conforme o esperado, se associarmos o maior número de ambientes diferenciados à probabilidade de existência de mais nichos utilizados. O fato de que não existem ausências exclusivas nesta área provavelmente deve-se à localização intermediária entre as demais, e pelo maior número de espécies capturado (comuns e raras). O sub-bosque mais escuro, menos denso, é hipoteticamente mais rico em espécies vegetais. Sua maior similaridade qualitativa com a área submontana pode ocorrer em função destas características do sub-bosque, com conseqüente maior percentual de espécies onívoras e granívoras presentes em relação à

encosta. Entretanto, as espécies mais comuns possuem densidades mais próximas às encontradas neste último local, como atesta o índice de Morisita-Horn (com maior peso para espécies abundantes, MAGURRAM, 1988), o que pode ser um indicativo de que este ambiente é mais rico em termos de recursos. A família com maior número de capturas foi Emberizidae, seguida por Formicariidae e Furnariidae (anexo 06). Neste local houve uma menor diferença entre o número de capturas de algumas famílias predominantemente insetívoras (Furnariidae, Tyrannidae e Parulidae), todas entre 30 e 40 capturas no total. Turdidae e Pipridae foram onívoros bem representados neste ambiente. As espécies com maiores frequências de capturas foram *Basileuterus leucoblepharus* (Parulidae) (9,62%), *Conopophaga lineata* (Formicariidae) (8,46%), *Synallaxis ruficapilla* (Furnariidae) (8,46%) e *Pyrrhocomma ruficeps* (Emberizidae) (8,46%).

O ambiente submontano com histórico de alteração antrópica, localiza-se em um extremo de condicionamento estrutural da comunidade de aves de sub-bosque. É mais rico em espécies de aves que a encosta, mas suas taxas de capturas são inferiores às demais áreas. Este menor nível de atividade e/ou densidade, pode estar correlacionado com a dominância de uma fisionomia alterada do sub-bosque, no qual nitidamente predominam taquarais, o que torna este ambiente nitidamente mais homogêneo. Esta característica, somada com a maior frequência de áreas alteradas ocupadas por vegetação pioneira em áreas adjacentes, determina, uma distinta composição trófica, onde onívoros e granívoros alcançam as mais altas proporções de espécies e capturas em relação aos outros locais. Há o predomínio numérico da família Emberizidae e Formicariidae possui a menor frequência entre os três ambientes, similar nesta área à de Parulidae (Oscines), insetívoros (anexo 06). Destaca-se a baixa taxa de captura de Furnariidae, família tipicamente insetívora (SICK, 1988). Pipridae é mais representativa neste ambiente, provavelmente por encontrar recursos mais abundantes neste local. *Schiffornis virescens* apresentou nítida

predominância numérica nesta área. Turdidae possuiu frequências comparáveis às da margem. Uma espécie destacou-se sobremaneira no valor de frequência, sem paralelo nos outros ambientes: *Trichothraupis melanops* (Emberizidae) (15,02%). Esta ave é uma das que exibem uma maior tendência à seleção de habitat, consistindo em um dos melhores exemplos da relação estrutura do sub-bosque/avifauna discutida neste trabalho. Entretanto, é a única espécie dentre as que apresentam diferenças significativas de frequência entre as áreas, que participa ativamente de bandos mistos (Straube, F.C., com. pess.), sendo citada como espécie insetívora (RIDGELY & TUDOR, 1989) e freqüente seguidora de formigas de correição (SICK, 1988). Se a tivéssemos considerado como insetívora (*contra* WILLIS, 1979), sua alta taxa de captura faria com que este local apresentasse taxas mais altas desta guilda no total. De qualquer forma, sua predominância numérica pode ser interpretada como uma especialização a este tipo de ambiente (taquaral), um dado muito mais informativo no contexto deste estudo. *Amaurospiza moesta* (Emberizidae), granívoro, apresentou um alto grau de preferência ecológica, com seis capturas exclusivas neste ambiente. Um resultado não esperado foi o baixo índice de capturas de *Pyrrhocomia ruficeps* (Emberizidae), apesar de ser mencionada como característica de “brenhas fechadas e taquarais” (SICK, 1988). *Basileuterus leucoblepharus* (Parulidae) (10,3%) e *Conopophaga lineata* (Formicariidae) (9,44%) destacam-se com frequências nitidamente superiores às próximas espécies em ordem de capturas (*B. culicivorus*, 5,15% e *Synallaxis ruficapilla*, 4,72%), caracterizando uma diferença mais pronunciada entre as densidades das espécies mais freqüentes, o que não ocorreu nos demais ambientes.

Algumas famílias possuem frequências similares entre as três áreas (Emberizidae, Tyrannidae), demonstrando serem menos exigentes na seleção de habitats. Parulidae, inclusive, é bem representada por duas espécies congênicas: *Basileuterus culicivorus* e *B. leucoblepharus*, ambas comuns nas três áreas. Apenas na encosta estas espécies

apresentaram freqüências similares (*B. leucoblepharus* apresentou o dobro ou mais de densidade relativa nas áreas 2 e 3), indicando uma provável seleção em função de tamanho (*B. culicivorus* possui uma média aproximada de 50 % a menos de massa corporal, dados pessoais). *Sittasomus griseicapillus* (Dendrocolaptidae) é mais freqüente na encosta, onde *Lepidocolaptes fuscus* é uma ausente exclusiva. Uma explicação pode ser dada pela limitação imposta pela maior densidade do sub-bosque neste local, que provavelmente limita a atividade da espécie com maior massa corporal (*L. fuscus*). Apesar de se constituir em uma das famílias mais especializadas em artrópodos (insetívora), Dendrocolaptidae provavelmente necessita de um sub-bosque não muito denso, uma vez que deslocam-se muito entre troncos de árvores, através de vôos curtos. Isto poderia explicar a maior freqüência desta família na área 3. Entretanto, poderíamos esperar um número de capturas mais alto do que o obtido, na margem do rio.

Podemos considerar como prováveis hipóteses responsáveis por estes resultados, a diferenciação na disponibilidade de recursos utilizados por estas guildas, supondo-se que exista uma produção maior de frutas e sementes no ambiente submontano e/ou a maior facilidade de deslocamento e forrageamento das espécies alocadas nestas guildas nestes tipos de fisionomia do sub-bosque. A preferência dos *taxa* insetívoros e menor proporção de onívoros, granívoros e frugívoros poderia perfeitamente ser correlacionada com a estrutura densa e aglomerada do sub-bosque da área de encosta. Da mesma forma, o estágio sucessional mais desenvolvido da área margem seria responsável pelo maior número de espécies, como consequência de um maior número de nichos disponíveis. Poderíamos correlacionar os padrões encontrados na área submontana às suas características homogêneas de sub-bosque. Entretanto, uma maior disponibilidade de recursos específicos (frutos e sementes) pode ser a principal causa de sua diferenciação. Estas abordagens (densidade do sub-bosque e disponibilidade de recursos alimentares) não

são mutuamente exclusivas e podem possuir pesos semelhantes na determinação de parâmetros estruturais nestas comunidades, inclusive quando associadas com outros fatores ambientais não abrangidos neste trabalho.

Alguns problemas metodológicos irão sempre acompanhar levantamentos quali-quantitativos avifaunísticos, especialmente através da utilização de redes-de-neblina. Em primeiro lugar, este tipo de amostragem é extremamente seletivo. O tamanho das malhas da rede determina quais categorias de tamanho de aves irão ser mais facilmente capturadas. Além do mais, certas espécies podem apresentar taxas de captura distintas em função de seus hábitos, como por exemplo algumas aves terrícolas, que notam a rede com maior facilidade. Da mesma forma, a altura da rede é capaz de diminuir sensivelmente o número de capturas de espécies abundantes em estratos medianos, e a própria estratificação da mata pode influir significativamente na detecção da rede pelas aves (SILVA & CONSTANTINO, 1988). Por outro lado, alguns pássaros possuem territórios extremamente restritos, enquanto outros não exibem este comportamento. Dependendo da localização da rede, alguns tipos de micro ambientes podem ser melhor amostrados, possuindo, eventualmente, influência mais significativa nos resultados do que condições relacionadas com variações espaciais em maiores escalas. E mais, pequenas variações climáticas, como chuva ou sol intenso (Gonzaga, L.P., com. pess.), ou mesmo variações térmicas mais prolongadas (WILLIS, 1976) podem alterar sensivelmente a atividade das aves. Esperou-se que o rigor utilizado na coleta e padronização destes dados, tenha sido suficiente para minimizar a maior parte destes erros amostrais intrínsecos do método utilizado. Estes dados quali-quantitativos não pretenderam descrever toda a comunidade de aves existente nestes locais, e sim propiciar uma comparação entre os ambientes, todos sujeitos às mesmas limitações amostrais.

Uma séria restrição ao aprofundamento dos resultados tróficos, é a adoção de guildas tão generalizadas. Da mesma forma que este tipo de procedimento diminui o risco de erros, procurando apenas padrões gerais nas estratégias alimentares das espécies, diminui também o nível de informação contido nestas análises. Muitos *taxa*, tradicionalmente associados a padrões rígidos de forrageamento e dieta, muitas vezes são capazes de explorar uma série de outros recursos (*e.g.* Picidae, Mikich, S.B., com. pess.), principalmente em função de variações sazonais. Não se pode dizer até que ponto um animal é exclusivamente insetívoro, ou frugívoro. Quais os limites entre estas categorias alimentares? Esta e uma série de perguntas similares só podem ser respondidas através de estudos de natureza auto-ecológica, os quais tornam-se indispensáveis em análises aprofundadas dos processos ecológicos atuantes nas comunidades de aves, bem como dados relativos à disponibilidade e sazonalidade de recursos nestas comunidades.

Considerações finais

Foram detectadas diferenças estruturais entre as avifaunas de sub-bosque dos três ambientes amostrados. Estas diferenças provavelmente estão relacionadas às diferentes fisionomias da vegetação nestes locais e evidenciam a importância da heterogeneidade ambiental no aumento da diversidade regional. Nas famílias Formicariidae, Furnariidae e Pipridae foram detectadas evidências mais significativas de preferências ecológicas específicas. Da mesma forma, algumas espécies apresentaram nítida tendência à seleção de habitats. Estas diferenças foram refletidas na estruturação trófica destes ambientes, tendo sido identificados dois extremos em função da proporção de insetívoros e onívoros na comunidade, localizados nas áreas 1 e 3.

O ambiente com estágio sucessional mais avançado foi mais rico, mas com menores taxas de capturas em relação à encosta. O ambiente submontano, diferenciou-se principalmente em termos quantitativos, com as mais baixas taxas de captura encontradas,

e a presença de poucas espécies com maiores frequências proporcionais. O ambiente encosta revelou-se mais rico e mais denso em elementos da super família Furnarioidea, endêmica do Neotrópico, abrangendo as espécies com requerimentos ecológicos mais restritos e conseqüentemente mais sensíveis a alterações ambientais (WILLIS, 1976; SICK, 1988). Apesar deste tipo de ambiente, pela sua alta declividade, ser menos atingido por alterações provenientes de atividades agro-pastoris, como as extintas margens do trecho final do Rio Guarani, é o mais atingido quando barragens de usinas hidrelétricas são formadas. Estudos posteriores devem concentrar-se nas associações relevo - vegetação - fauna associada, procurando averiguar os possíveis efeitos deste tipo de alteração na diversidade regional, a médio e longo prazos.

Referências Bibliográficas

- ANCIÃES, M., 1998. **Assimetria flutuante como indicador de efeitos da fragmentação em passeriformes da Mata Atlântica**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, Belo Horizonte.
- ANDRADE, G.I. & MEJIA, C. 1988. Cambios estacionales en la distribución de la avifauna terrestre en el Parque Nacional Natural Macuira, Guajira, Colombia. **Trianea (Act. Cient. Tecn. Inderena) 1**: 145-169
- BLONDEL, J. & VIGNE, J.D. 1993. Space, time and man as determinants of diversity of birds and mammals in the Mediterranean Region. In: RICKLEFS, R.E. & SCLHUTER, D. (eds.). **Species Diversity in Ecological Communities: Historical and Geographical Perspectives**. The University of Chicago Press. p.135-146
- BOURLIÈRE, F., 1983. Animal species diversity in tropical forests. In: Golley, F.B. (ed.). **Tropical Rain Forest ecosystems, Structure and Function**. Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam.
- CODY, M., 1993. Bird Diversity Components within and between Habitats in Australia. In: RICKLEFS, R.E. & SCLHUTER, D. (eds.). **Species Diversity in Ecological Communities: Historical and Geographical Perspectives**. The University of Chicago Press. p.147-158
- CORNELL, H.V. & LAWTON, J.H., 1992. Species interactions, local and regional processes, and limits to the richness of ecological communities: a theoretical perspective. **Journal of Animal Ecology 61**: 1-12
- HANSKI, I.; KOUKI, J. & KALKKA, A., 1993. Three explanations of the positive relationship between distribution and abundance of species. In: RICKLEFS, R.E. & SCLHUTER, D. (eds.). **Species Diversity in Ecological Communities: Historical and Geographical Perspectives**. The University of Chicago Press. p. 108-116
- HOLT, R.D., 1993. Ecology at mesoscale: the influence of regional processes on local communities. In: RICKLEFS, R.E. & SCLHUTER, D. (eds.). **Species Diversity in Ecological Communities: Historical and Geographical Perspectives**. The University of Chicago Press. p. 77-88
- ISERNHAGEN, I., 1999. **Levantamento Florístico da Área de Influência do Reservatório da Usina Hidroelétrica de Salto Caxias, sudoeste do Paraná**.

- Monografia (Bacharelado). Universidade Federal do Paraná, Departamento de Botânica, Curitiba.
- KARR, J.R., 1980. Geographical variation in the avifaunas of tropical forest undergrowth. **The Auk** 97: 283-298
- KARR, J.R., 1983. Birds. In: LIETH, H. & WERGER, M.J.A. (eds.). **Tropical Rain Forest Ecosystems. Ecosystems of the World (14 B)**. Elsevier Scientific Publ. Co., Amsterdam. p. 401-416
- KARR, J.R. & FREEMARK, K.E. 1983. Habitat selection and environmental gradients: dynamics in the “stable” tropics. **Ecology**, 64(6): 1481 – 1494
- KARR, J.R.; SCHEMSKE, D.W. & BROKAW, N.V.L., 1996. Temporal Variation in the Understory Bird Community of a Tropical Forest. In: LEIGH, E.G.; RAND, A.S. & WINDSOR, D.M.L. (eds.), **The Ecology of a Tropical Forest: Seasonal Rythms and Long Term Changes** . Smithsonian Instution. p.441-453
- MacARTHUR, R.H., 1972. **Geographical ecology: patterns in the distributions of the species**. Harper and How, N.Y. 269 pp.
- McLAUGHLIN, J.F. & ROUGHGARDEN, J., 1993. Species interactions in space. In: RICKLEFS, R.E. & SCLHUTER, D. (eds.). **Species Diversity in Ecological Communities: Historical and Geographical Perspectives**. The University of Chicago Press. p. 89-98
- MAGURRAM, A.E., 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 179 pp.
- NOETHER, G.E., 1983. **Introdução à estatística: uma abordagem não paramétrica**. Guanabara Dois, Rio de Janeiro.
- NOVAES, F.C., 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 – Zoologia** 71. p.1-54
- PEARSON, D.L. 1977. A pantropical comparison of bird communities structure of six lowland forest sites. **Condor** 79: 232 – 244
- PICHORIM, M.; UEJIMA, A.K. & GATTO, C.A.F.R., 1999. Efeitos da Formação do Reservatório Sobre a Comunidade de Aves na Região de Influência da Usina Hidroelétrica de Salto Caxias. **Relatório Técnico Programa de Aproveitamento Científico de Fauna e Flora da Área de Influência do Reservatório da Usina Hidroelétrica de Salto Caxias**. COPEL.

- RIDGELY, R.S. & TUDOR, G., 1989. **The birds of South America: the oscine passerines: jays and swallows, wrens, thrushes, and allies, vireos, and wood-warblers, tanagers, icterids, and finches.** University of Texas Press, Austin.
- ROBINSON, S.K. & HOLMES, R.T. 1982. Foraging behaviour of forest birds: the relationships among search tactics, diet, and habitat structure. **Ecology** **63(6)**: 1918 - 1931
- SCHERER-NETO, P. 1987. Levantamento da avifauna. In: **Parque Estadual de Vila Rica do Espírito Santo-Fênix-PR, Plano de Manejo.** Instituto de Terras, Cartografia e Florestas. 86 pp.
- SCHERER-NETO, P. & STRAUBE, F.C., 1995. **Aves do Paraná, história, lista anotada e bibliografia.** Ed. dos autores, Curitiba, Paraná. 79 pp.
- SCHLUTER, D. & RICKLEFS, R.E., 1993. Species diversity: an introduction to the problem. In: RICKLEFS, R.E. & SCHLUTER, D. (eds.). **Species Diversity in Ecological Communities: Historical and Geographical Perspectives.** The University of Chicago Press. p. 1-10
- SICK, H., 1988. **Ornitologia brasileira: uma introdução.** Ed. Universidade de Brasília.
- SILVA, J.M.C. da, & CONSTANTINO, R., 1988. Aves de um Trecho de Mata no Baixo Rio Guamá – uma Reanálise: Riqueza, Raridade, Diversidade, Similaridade e Preferências Ecológicas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi – Zoologia** **4** (2): 201-210
- TILMAN, D., 1994. Community diversity and succession: the roles of competition, dispersal, and habitat modification. In: Schulse, E.D. & Mooney, H.A. (eds.). **Biodiversity and Ecosystem Function.** Springer-Verlag, NY.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** IBGE, Rio de Janeiro. 123 pp.
- WILLIS, E.O., 1976. Effects of a cold wave on an Amazonian avifauna in the upper Paraguay drainage, western Mato Grosso, and suggestions on Oscine-Suboscine relationships. **Acta Amazônica** **6(3)**: 379-394
- WILLIS, E.O., 1979. The Composition of Avian Communities in Remanescent Woodlots in Southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia** **33(1)**: 1-25

ANEXO 01

Tabela de meses, dias e número de horas amostradas. Parque Estadual do Rio Guarani, 1998.

mês	data	área	per. in.	per. fim	total dia	total área	total fase
jan	16/1	1	07:10	20:00	12:50	12:50	38:20:00
	18/1	2	06:45	19:30	12:45	12:45	
	20/1	3	06:45	19:30	12:45	12:45	
mai	5/5	2	06:45	18:00	11:15		48:15:00
	6/5	2	06:35	11:15	04:40	15:55	
	8/5	1	06:40	18:00	11:20		
	9/5	1	06:35	11:30	04:55	16:15	
	11/5	3	06:40	17:40	11:00		
	12/5	3	06:40	11:45	05:05	16:05	
jul	1/7	1	07:10	17:50	10:40	10:40	32:00:00
	3/7	3	12:00	17:45	05:45		
	4/7	3	06:55	11:45	04:50	10:35	
	5/7	2	07:00	17:45	10:45	10:45	
ago	27/8	3	12:30	18:10	05:40		33:30:00
	28/8	3	06:30	12:00	05:30	11:10	
	29/8	1	06:50	18:00	11:10	11:10	
	31/8	2	06:30	17:40	11:10	11:10	
nov	21/11	3	05:15	12:15	07:00	07:00	20:15:00
	22/11	1	05:35	12:00	06:25	06:25	
	23/11	2	05:10	12:00	06:50	06:50	

Total de horas 172:20:00

total horas	
área 1	09:20
área 2	09:25
área 3	09:35

ANEXO 02

Tabela espécies comuns, número de capturas, considerando-se todas as capturas. As espécies em negrito possuem diferenças significativas ($p < 0,05$) (*vide* texto) nas capturas entre as três áreas. Parque Estadual do Rio Guarani, 1998.

Espécie		Guilda	Pto 1	Pto 2	Pto 3	Total	%
Conopophaga	lineata	insetívoro	27	22	22	71	9,10
Basileuterus	leucoblepharus	insetívoro	14	25	24	63	8,08
Synallaxis	ruficapilla	insetívoro	28	22	11	61	7,82
Trichothraupis	melanops	onívoro	9	11	35	55	7,05
Pyrrhocomma	ruficeps	insetívoro	19	22	7	48	6,15
Basileuterus	culicivorus	insetívoro	16	9	12	37	4,74
Pyriglena	leucoptera	insetívoro	15	11	8	34	4,36
Hemitriccus	diops	insetívoro	12	15	6	33	4,23
Tachyphonus	coronatus	onívoro	9	13	4	26	3,33
Drymophila	malura	insetívoro	18	4	2	24	3,08
Synallaxis	cinerascens	insetívoro	10	8	5	23	2,95
Lathrotriccus	euleri	insetívoro	8	7	7	22	2,82
Sittasomus	griseicapillus	insetívoro	10	3	6	19	2,44
Dysithamnus	mentalis	insetívoro	9	7	3	19	2,44
Turdus	albicollis	onívoro		8	9	17	2,18
Thamnophilus	caerulescens	insetívoro	12	2	3	17	2,18
Leptopogon	amaurocephalus	insetívoro	4	2	6	12	1,54
Syndactyla	rufosuperciliata	insetívoro	4	4	4	12	1,54
Lepidocolaptes	fuscus	insetívoro		4	7	11	1,41
Turdus	rufiventris	onívoro	4	5	2	11	1,41
Haplospiza	unicolor	granívoro	2	7	2	11	1,41
Schiffornis	virescens	onívoro		1	9	10	1,28
Chiroxiphia	caudata	onívoro		6	4	10	1,28
Drymophila	rubricollis	insetívoro	5	4	1	10	1,28
Platyrinchus	mystaceus	insetívoro		4	5	9	1,15
Habia	rubica	onívoro		5	3	8	1,03
	número de capturas		235	231	207	673	86,28
	número de espécies		20	26	26	26	

ANEXO 03

Tabela espécies raras. Parque Estadual do Rio Guarani, 1998.

Espécie		Guilda	Pto 1	Pto 2	Pto 3	Total	%
Capsiempis	flaveola	insetívoro	7			7	0,90
Nonnula	rubecula	insetívoro	5	2		7	0,90
Philydor	lichtensteini	insetívoro	2	3	2	7	0,90
Picumnus	temmincki	insetívoro	3	3	1	7	0,90
Passerina	brissonii	granívoro	6	1		7	0,90
Cranioleuca	obsoleta	insetívoro	5	1		6	0,77
Amaurospiza	moesta	granívoro			6	6	0,77
Mionectes	rufiventris	onívoro		3	3	6	0,77
Todirostrum	plumbeiceps	insetívoro	5	1		6	0,77
Saltator	similis	onívoro	4	1	1	6	0,77
Trogon	rufus	onívoro		1	3	4	0,51
Mackenziaena	severa	insetívoro	2	1	1	4	0,51
Scytalopus	indigoticus	insetívoro		2	1	3	0,38
Philydor	rufus	insetívoro	3			3	0,38
Lochmias	nematura	insetívoro	1	2		3	0,38
Geotrygon	montana	frugívoro		1	1	2	0,26
Tolmomyias	sulphurescens	insetívoro			2	2	0,26
Tiaris	fuliginosa	granívoro			2	2	0,26
Psiloramphus	guttatus	insetívoro	2			2	0,26
Veniliornis	spilogaster	insetívoro	1	1		2	0,26
Hylophilus	poicilotis	insetívoro	2			2	0,26
Coryphospingus	cucullatus	granívoro		1		1	0,13
Conirostrum	speciosum	insetívoro		1		1	0,13
Baryphtengus	ruficapillus	insetívoro		1		1	0,13
Dendrocolaptes	platyrostris	insetívoro		1		1	0,13
Grallaria	varia	insetívoro		1		1	0,13
Hylopezus	nattereri	insetívoro	1			1	0,13
Leptotila	rufaxilla	frugívoro			1	1	0,13
Myiopagis	caniceps	insetívoro	1			1	0,13
Parula	pitiayumi	insetívoro			1	1	0,13
Piaya	cayana	onívoro	1			1	0,13
Turdus	leucomelas	onívoro		1		1	0,13
Turdus	subalaris	onívoro			1	1	0,13
Myiarchus	Myiarchus sp	insetívoro	1			1	0,13
	número de capturas		52	29	26	107	13,72
	número de espécies		18	20	14	34	

ANEXO 04

Tabela guildas: A primeira coluna em cada área traz o número de espécies em cada guilda. A segunda coluna o número de capturas. Geral refere-se a todas as capturas, t refere-se ao total somado entre os ambientes. Valores em negrito possuem diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as áreas. Parque Estadual do Rio Guarani, 1998.

Dieta	geral	Pto 1		Pto 2		Pto 3		total	
granívoro		2	8	3	9	3	10	5	27
insetívoro		32	253	32	195	24	147	41	595
onívoro		4	26	11	55	11	74	12	155
total			287		259		231		777
jan									
granívoro		1	4	1	1	1	1	2	6
insetívoro		22	46	19	60	11	27	29	133
onívoro		3	5	6	15	4	20	9	40
total			55		76		48		179
mai									
granívoro		2	3	2	7	2	2	4	12
insetívoro		21	76	21	48	15	34	29	158
onívoro		4	8	8	10	8	25	10	43
total			87		65		61		213
jul									
granívoro		1	1	0	0	0	0	1	1
insetívoro		21	37	12	28	15	31	25	96
onívoro		2	3	6	10	5	7	8	20
total			41		38		38		117
ago									
granívoro		0	0	0	0	1	1	1	1
insetívoro		19	45	15	33	12	26	22	104
onívoro		2	2	5	13	7	15	8	30
total			47		46		42		135
nov									
granívoro		0		1	1	2	6	3	7
insetívoro		15	49	14	26	15	29	27	104
onívoro		3	8	4	7	3	7	6	22
total			57		34		42		133

ANEXO 05

A) Tabela número de espécies e capturas nos três ambientes em cada mês. B) Índices de Morisita, Sorenson e Shannon. Critérios de inclusão em cada categoria descritos no texto. Estação Ecológica do Rio Guarani, 1998.

A)

Fases	jan	mai	jul	ago	nov	total	
ponto 1	55	87	41	47	57	287	total de capturas
ponto 2	77	65	38	46	34	260	
ponto 3	48	61	39	43	42	233	
total	180	213	118	136	133	780	
ponto 1	26	27	24	21	18	38	número de espécies
ponto 2	27	30	18	20	19	46	
ponto 3	16	25	21	21	20	40	
total	41	43	35	47	36	60	
ponto 1	40	69	30	42	52	233	capturas comuns
ponto 2	68	55	32	42	28	225	
ponto 3	47	51	32	39	35	204	
total	155	175	94	123	115	662	
ponto 1	15	17	17	18	14	20	número de espécies comuns
ponto 2	19	20	14	17	13	26	
ponto 3	15	19	16	17	17	26	
total	24	23	22	23	23	26	
ponto 1	15	18	11	5	5	54	capturas raras
ponto 2	9	10	6	4	6	35	
ponto 3	1	10	7	4	7	29	
total	25	38	24	13	18	118	
ponto 1	11	10	7	3	4	18	número de espécies raras
ponto 2	8	10	4	3	6	20	
ponto 3	1	6	5	4	3	14	
total	17	20	13	9	13	34	

B)

Morisita	todas	Sorenson	todas	Morisita	raras	Sorenson	raras
1x2	0,866	1x2	0,7143	1X2	0,4548	1x2	0,4737
1x3	0,677	1x3	0,5641	1X3	0,1016	1x3	0,25
2x3	0,7886	2x3	0,7442	2X3	0,3998	2x3	0,4706
Morisita	comuns	Sorenson	comuns	Shannon todas			
1x2	0,8827	1x2	0,8696	ponto1	3,2492		
1x3	0,704	1x3	0,8696	ponto 2	3,3307		
2x3	0,7964	2x3	1,00	ponto 3	3,2086		
				total	3,453		

ANEXO 06

Tabela de número de capturas e frequência das famílias em cada ambiente. Parque Estadual do Rio Guarani, 1998.

Família	Pto 1	%	Pto 2	%	Pto 3	%	Total	%	
Formicariidae	89	31,01	52	20	40	17,17	181	23,21	
Emberezidae	49	17,07	61	23,46	60	25,75	170	21,79	
Furnariidae	53	18,47	40	15,38	22	9,44	115	14,74	
Parulidae	30	10,45	35	13,46	37	15,88	102	13,08	
Tyrannidae	38	13,24	32	12,31	29	12,45	99	12,69	
Dendrocolaptidae	10	3,48	8	3,08	13	5,58	31	3,97	
Turdidae	4	1,39	14	5,38	12	5,15	30	3,85	
Pipridae			7	2,69	13	5,58	20	2,56	
Picidae	4	1,39	4	1,54	1	0,43	9	1,15	
Bucconidae	5	1,74	2	0,77			7	0,9	
Rhinocryptidae	2	0,7	2	0,77	1	0,43	5	0,64	
Trogonidae			1	0,38	3	1,29	4	0,51	
Columbidae			1	0,38	2	0,86	3	0,38	
Vireonidae	2	0,7					2	0,26	
Cuculidae	1	0,35					1	0,13	
Momotidae			1	0			1	0,13	
	287		260		233		780		número de capturas