

ESTUDO DE POPULAÇÕES DE AVES SILVESTRES DA REGIÃO DO
SALTO PIRAÍ E UMA PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO PARA A
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO BRACINHO, JOINVILLE - SC.

Denize Alves Machado

Bióloga

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Fernando de Almeida

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura “Luiz de Queiroz”, da Universidade
de São Paulo, para obtenção do Título de
Mestre em Ciências - Área de Concentração:
Ciências Florestais

Piracicaba

Estado de São Paulo - Brasil

Outubro - 1996

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP

Machado, Denize Alves

Estudo de populações de aves silvestres da região do salto Pirai e uma proposta de conservação para a Estação Ecológica do Bracinho, Joinville -SC / Denize Alves Machado. - - Piracicaba, 1996.

148 p. : il.

Dissertação (mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1996.

Bibliografia.

1. Area de conservação 2. Ave - População - Santa Catarina 3. Avifauna (Conservação) 4. Estação Ecológica do Bracinho, SC 5. Mata Atlântica, SC I. Título

CDD 333.95816
333.78416

**ESTUDO DE POPULAÇÕES DE AVES SILVESTRES DA REGIÃO DO
SALTO PIRAI E UMA PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO PARA A
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO BRACINHO, JOINVILLE - SC.**

Denize Alves Machado

Aprovada em: 05/12/1996

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Álvaro Fernando de Almeida

ESALQ/USP

Prof. Dr. Jacques M. E. Vieliard

Unicamp

Prof^a. Dra. Elizabeth Höfling

IB/USP



Prof. Dr. Álvaro Fernando de Almeida

*Às minhas amigas
Margherita e
Nadja.*

Dedico

AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” pela oportunidade de realização da Pós-Graduação no Departamento de Ciências Florestais.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq por ter concedido bolsa de estudo.

Às Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. - CELESC, administradora da Estação Ecológica do Bracinho, aos Engs. Arnaldo Naspolini e Walmir J. Benvenuti, à Geógrafa Desirée Búrigo e aos demais funcionários por todo o apoio logístico durante a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Álvaro Fernando de Almeida pela orientação.

Ao Centro de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres - CEMAVE/IBAMA pelo fornecimento das anilhas de metal.

Ao Prof. Dr. Jacques M. E. Vieliard por ter analisado os dados do IPA e principalmente pela amizade.

Aos Profs. Dr. Jacques M. E. Vieliard e Dra. Elizabeth Höfling por comporem a Comissão Julgadora e pelas críticas e sugestões dadas para a melhoria deste trabalho.

Os meus mais sinceros agradecimentos aos amigos Cristiane S. Martins, Isabel Cristina da Silva (Bel) e José Vicente Vieira (Hari) pela incalculável ajuda dada no início do Curso.

Aos Profs. Dr. Hilton Thadeu Z. do Couto e Dr. Fábio Pogiane pela participação na Banca de Qualificação.

Ao Sr. Raulino Procknow, D. Sirene, Rubens e Marcos pela amizade e pela incansável ajuda durante as estadias na Usina Piraí, região onde se realizou este trabalho.

Às equipes de apoio, que não mediram esforços em auxiliar durante as atividades de campo: André R. Ferretti (Xororó), Ciências Florestais/ESALQ; Ana Raquel S. Bueno (Pan), Agronomia/ESALQ e Bióloga Sandra R. P. Pivelli; Rosângela Folchini, Biologia/USFC; Cássio H. G. Cezare (Nero), Patrícia Oliveira (Pirralha) e Soráia S. de Mello (Iaiá), Ciências Florestais/ESALQ e Leandro A. F. Vaz Pinheiro (Vasp), Agronomia/ESALQ; Nely Tocantins, Bióloga e pós-graduanda/ESALQ; Alexandre de Almeida, Biologia UNESP/Rio Claro; Gustavo S. Bedini (Beija-flor), Agronomia/ESALQ, Agrônoma Marina Kawall e Maurício R. Gorenstein (Gnomo), Ciências Florestais/ESALQ.

À Prof^ª Dra. Clarice M. N. Panitz pela amizade, análise e críticas ao meu trabalho.

Ao Prof. Dr. Ademir Reis pelas análises dos dados do levantamento fitossociológico, bem como a identificação de algumas espécies florísticas, e pela amizade.

À Bióloga Ana V. Cimardi pela amizade e críticas ao trabalho.

Às Biólogas Beloni T. P. Marterer e Lenir Alda do Rosário pela amizade, pelas críticas ao tema central - as aves - e ainda pelos incentivos constantes no transcorrer do trabalho.

Ao Botânico Francisco Antônio da Silva pela identificação das espécies florísticas.

À Prof^a Graciela Cannella pela identificação da ictiofauna.

Ao Prof. Dr. H. Fowler pela identificação da espécie de formiga-de-correição.

Ao Prof. Dr. Maurício Reis pela amizade e análise estatística dos dados da avifauna.

À Bióloga Denise B. de Oliveira pela amizade e tradução do resumo.

Aos Geógrafos da FATMA David V. R. Fernandes e João Luiz Godinho pela colaboração no material cartográfico.

Ao Biólogo Eduardo Faria pela amizade e elaboração gráfica do trabalho.

À Prof^a Dra. Margherita Barracco pela amizade e apoio logístico, sem o qual certamente esta Dissertação não teria sido realizada em tempo hábil.

Aos amigos Domingos S. Macedo, Edson N. Higashi, Gabriela P. Oliveira, Maria Gláucia Legaspe Vieira, Meili O. Lima, Nadja M. Lepsch Cunha, Silas G. Souza e Teresa C. Magro, pelo companheirismo ao longo do Curso e pelos incansáveis incentivos.

Ao Airton Ventura, Neusa e Michele pela amizade e convivência durante minha permanência na cidade de Piracicaba, agradecimento que estendo também aos familiares do Sr. José Nocete.

Às amigas Cátia R. Silva, Cláudia Vieitas, Daina Gutmanis, Giselle de S. Paula, Jaqueline Araújo, Maike Hering de Queiroz, Maria Aparecida L. Bittencourt, Maria Tereza de Queiroz Piacentini, Meiriane Bittar, Solange Kellerman e Wanderléa A. M. de F. Souza, que muito colaboraram para que este trabalho se realizasse.

À Dinâmica Projetos Ambientais, aos Biólogos e sócios Diego M. Perez e Eduardo de Castilho Saliés pelo apoio, paciência e compreensão durante todas as fases deste trabalho.

À minha família, que em todos os momentos se fez presente nestes anos de Pós-Graduação; em especial ao meu irmão Júnior pelo incansável auxílio pertinente à informática.

E finalmente, a todas aquelas pessoas que me ajudaram de uma forma ou de outra, o meu muito-obrigada.

ÍNDICE

	Página
Índice de Figuras	viii
Índice de Tabelas	ix
Resumo	x
Summary	xii
1- INTRODUÇÃO	1
2- HISTÓRICO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO BRACINHO	4
3- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
4-MATERIAIS E MÉTODOS	18
4.1- Localização da área de estudo	18
4.2- Clima	18
4.3- Geomorfologia	21
4.4- Vegetação	21
4.5- Amostragem da vegetação	23
4.5.1- Levantamento fitossociológico	23
4.5.2- Levantamento florístico	26
4.6- Amostragem da avifauna	27
4.6.1- Levantamento qualitativo	27
4.6.2- Levantamento quantitativo	27
4.6.2.1- Execução dos métodos	27
4.6.2.2- Índice Pontual de Abundância (IPA)	29
4.6.2.3- Captura-marcação e recaptura	31
4.6.3- Análise dos dados	34
4.6.3.1- Levantamento qualitativo	34
4.6.3.2- Levantamento quantitativo	34
4.6.3.2.1- Índice Ponual de Abundância (IPA)	34
4.6.3.2.2- Frequência de Ocorrência (FO)	35
4.6.3.2.3- Índice de Kendeigh (IK)	35
4.6.3.2.4- Índice de Diversidade (H')	36
4.6.3.2.5- Índice de Equidistribuição (E)	36
4.6.3.2.6- Captura-marcação e recaptura	37
4.6.3.2.6.1- Frequência relativa (Fr)	37
4.6.3.2.6.2- Abundância relativa (Ar)	38
4.6.3.2.6.3- Frequência de Captura (FC)	38

	Página
5- RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
5.1- Vegetação	39
5.1.1- Levantamento quantitativo	39
5.1.2- Levantamento florístico	52
5.2- Avifauna	56
5.2.1- Método de levantamento qualitativo	56
5.2.2- Métodos de levantamentos quantitativos	57
5.2.2.1- Índice Pontual de Abundância	57
5.2.2.2- Frequência de Ocorrência	62
5.2.2.3- Índice de Kendeigh	66
5.2.2.4- Índice de Diversidade e Equidistribuição	70
5.2.2.5- Estrutura e comunidade trófica das aves	72
5.2.2.6- Captura-marcação e recaptura	80
5.3- Análise da eficiência amostral dos métodos usados para levantamento da avifauna	88
5.4- A influência das formigas-de-correição nos resultados da avifauna	93
5.5- <i>Hemitriccus kaempferi</i> , um objetivo não alcançado	97
5.6- Espécies bioindicadoras	100
5.6.1- Uma espécie altamente caçada - <i>Tinamus solitarius</i>	100
5.6.2- Uma espécie imponente - <i>Leucopternis lacernulata</i>	101
5.6.3- Um galiforme arborícola - <i>Penelope obscura</i>	102
5.6.4- Um grupo pelo chão da floresta - <i>Odontophorus capueira</i>	103
5.6.5- Um psitacídeo raro - <i>Triclaria malachitacea</i>	104
5.6.6- Uma distribuição disjunta - <i>Selenidera maculirostris</i>	105
5.6.7- Anos mais tarde a confirmação de uma espécie - <i>Knipolegus nigerrimus</i>	106
6- PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO: Plano de Manejo	108
6.1- Uma análise da situação ambiental e aspectos emergenciais da região do Salto Pirai	118
6.1.1- Os caminhos	118
6.1.2- A erosão	119
a- Falta de regeneração	119
b- Drenagem	120
6.1.3- A proximidade das curvas de nível	122
6.1.4- A pastagem e segurança	122
6.1.5- A implicação de espécies exóticas introduzidas	123
a- Animais	124
b- Vegetais	125
6.2- Potencialidade para um Centro de Pesquisa da Vida Silvestre	126
6.2.1- Fauna silvestre	126
6.2.2- Flora silvestre	128

	Página
7- CONSIDERAÇÕES FINAIS	129
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	133
APÊNDICE	
. Apêndice 01- Ficha de campo usada para anotação dos dados do levantamento fitossociológico	139
. Apêndice 02- Ficha de campo usada para anotação dos dados da amostragem por pontos (IPA)	139
. Apêndice 03- Ficha de campo usada para anotação do número de contatos na ocupação vertical da floresta	139
. Apêndice 04- Ficha de campo usada para anotação dos dados referentes às aves capturadas em redes-de-neblina	140
. Apêndice 05- Lista florística das espécies nativas e exóticas da região do Salto Pirai	141
. Apêndice 06- Lista sistemática das espécies de aves encontradas na região do Salto Pirai - Estação Ecológica do Bracinho	145

Índice de Figuras

	Página
Figura 1: Estação Ecológica do Bracinho - vista frontal da Usina Pirai	7
Figura 2: Localização da Estação Ecológica do Bracinho no estado de Santa Catarina e a área de estudo, região do Salto Pirai	20
Figura 3: Croqui da localização do caminho, distribuição do alinhamento de pontos do levantamento fitossociológico, dos pontos-fixos e das redes-de-neblina	24
Figura 4: Vista parcial da linha de rede II (200 m de altitude)	33
Figura 5: Curva acumulada de espécie a partir do levantamento fitossociológico	40
Figura 6: Estrutura vertical da Floresta Ombrófila Densa	44
Figura 7: Classes de alturas das espécies do levantamento fitossociológico	45
Figura 8: Caminho aberto no início do século	49
Figura 9: Croqui do macrozoneamento da fitofisionomia da região do Salto Pirai	53
Figura 10: Tronco coberto de epífitas	54
Figura 11: Área de segurança da Usina Pirai com pastagem, casa em estilo germânico e a Casa de Visitantes	55
Figura 12: Curva do número acumulado de espécies em relação aos pontos-fixos	58
Figura 13: Distribuição da avifauna de acordo com a ocupação vertical da Floresta Ombrófila Densa	76
Figura 14: Número total de espécies registradas nos três métodos de amostragem da avifauna	92
Figura 15: Número de espécies exclusivas aos métodos de amostragem da avifauna	92
Figura 16: Número de espécies comuns aos métodos de amostragem da avifauna	92
Figura 17: Papa-taoca <i>Pyriglena leucoptera</i> fêmea anilhada	96
Figura 18: Seqüência de ações para o manejo de Unidades de Conservação	108
Figura 19: Croqui do zoneamento da região do Salto Pirai	116
Figura 20: Deslizamento de terra próximo à represa do 5º Salto	121

Índice de Tabelas

	Página
Tabela 1: Lista florística assinalada pelo Método de Quadrantes Centrados e a classificação ecológica	41
Tabela 2: Levantamento fitossociológico e estratificação efetuados na região do Salto Pirai	42
Tabela 3: Levantamento fitossociológico efetuado na região do Salto Pirai	46
tabela 4: Índice Pontual de Abundância das espécies	59
Tabela 5: Índice de Frequência de Ocorrência das espécies	63
Tabela 6: Índice de Kendeigh das espécies	67
Tabela 7: Diversidade biológica de aves em diferentes ecossistemas	71
Tabela 8: Composição da avifauna por classes alimentares e número de contatos por estrato	76
Tabela 9: Número de contatos na ocupação vertical da floresta e guilda	77
Tabela 10: Mapa de captura-recaptura por saída de campo (período de amostragem)	82
Tabela 11: Número de captura-recaptura e de indivíduos por linha de rede na área de estudo	83
Tabela 12: Frequência de captura e recaptura por linha de rede I, II e geral	86
Tabela 13: Índice de Frequência de Captura das aves na área de estudo	87
Tabela 14: Tabela comparativa dos métodos de amostragem da avifauna	89

RESUMO

No presente trabalho o principal objetivo foi realizar um estudo detalhado das populações de aves silvestres da região do Salto Pirai e, a partir da análise ambiental da área, elaborou-se uma proposta de conservação para a Estação Ecológica do Bracinho.

Essa Unidade de Conservação está inserida na Floresta Atlântica das encostas da Serra do Mar de Santa Catarina e localiza-se a nordeste deste Estado, estando sob a administração das Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. - CELESC desde 1964.

A região do Salto Pirai, situada no município de Joinville, possui uma área de 1.331,94 ha representando 29 % da área total dessa Unidade de Conservação.

Três métodos de levantamento da avifauna foram adotados, sendo apresentada uma análise da sua eficiência amostral. A observação direta foi usada como método de levantamento qualitativo, enquanto captura-marcação e recaptura e amostragem por pontos (Índice Pontual de Abundância - IPA) representaram os métodos de levantamentos quantitativos. Identificaram-se através da observação direta 131 espécies de aves, 102 pela amostragem por pontos e 33 decorrentes da captura-marcação e recaptura.

Um novo registro de aves foi obtido para o estado de Santa Catarina: maria-da-serra-de-garganta-vermelha *Knipolegus nigerrimus* (Tyrannidae).

Outros importantes registros de aves foram assinalados, pois são espécies bioindicadoras da qualidade do meio ambiente e constam na lista de animais ameaçados de extinção, como macuco *Tinamus solitarius*, gavião-pomba *Leucopternis lacernulata* e sabiá-cica *Tricharia malachitacea*.

A presença do tiranídeo sebinho-peito-camurça *Hemitriccus kaempferi*, espécie endêmica da área de estudo, não foi observada, apesar das 1.303,33 horas de observação.

Através do levantamento fitossociológico foi possível organizar a floresta estudada em estrato superior, médio e herbáceo e mais o espaço aéreo, determinando a ocupação espacial para cada espécie de ave registrada pelo IPA.

Quanto às guildas, foram consideradas 6 principais: saprófitas, inseto-carnívoras, frugi-insetívoras, néctar-insetívoras, frugívoras e insetívoras. A guilda com maior número de espécies (40) e de contatos (368) foi a frugi-insetívoras de sub-bosque.

A complexidade estrutural da vegetação tropical em proporcionar guildas extras e, assim, favorecer a diversidade de aves pode ser expressa por mais uma guilda constatada

no Salto Pirai: a guilda de pássaros seguidores de formigas-de-correição. A formiga-de-correição *Eciton burchelli* é uma das principais espécies existentes na região neotropical.

O Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H') e o Índice de Equidistribuição (E) obtidos foram de 4,08 e 88,23 % respectivamente, considerando-se um resultado expressivo e representando a riqueza específica encontrada na área de estudo.

A Floresta Atlântica apresenta uma biodiversidade expressiva, atribuída ao alto grau de endemismo de sua flora e fauna. A exemplo disso, na região do Salto Pirai foram registradas 9,1 % de espécies exclusivas para esse ecossistema. O número de espécies endêmicas aumenta com os dois centros de endemismos que influenciam a área de estudo: o da Serra do Mar com 12,8 % e o do Paraná com 34,3 % espécies endêmicas.

Como subsídio para o manejo e monitoramento desta Unidade de Conservação foi realizada uma análise ambiental, que compreendeu desde levantamentos da avifauna, da flora, até os impactos ambientais oriundos da construção da Usina Pirai. Para cada problema ambiental detectado foi apontada uma sugestão que possa corrigir e evitar novos impactos.

Enquanto a avifauna foi intensamente pesquisada, identificando-se 134 espécies, a flora nativa foi representada por apenas 92 *taxa*; acredita-se serem necessárias pesquisas mais aprofundadas para expressar a real diversidade florística da Floresta Tropical Atlântica.

Através do zoneamento da região do Salto Pirai foram identificadas as zonas: intangível, primitiva, de uso extensivo, de recuperação, de interferência experimental e a de uso especial. O macrozoneamento da vegetação permitiu localizar algumas destas zonas.

Aspectos emergenciais, como a rede de drenagem com canaletas de madeira e o replantio de espécies nativas nas laterais, deverão ser implantados, a fim de conter a erosão nos pontos críticos ao longo do caminho de acesso às barragens.

O potencial ecológico detectado na região do Salto Pirai pode ser estendido às demais áreas da Estação Ecológica do Bracinho, permitindo sugerir a criação de um Centro de Pesquisa da Vida Silvestre, que poderia ser alocado na própria área da Usina Pirai, pois esta apresenta uma infraestrutura capaz de sediar um centro desse porte.

SUMMARY

In the present work, the main goal was to make a detailed study of the wild birds populations of Salto Pirai region. Also, based on the environmental analysis of the area, a conservation proposal for Bracinho Ecological Station was elaborated.

This Conservation Unit is within the Atlantic Forest of Santa Catarina Northern “Serra do Mar” mountain ranges and it is located in the Northeast region of this State. It has been under Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. (CELESC) administration since 1964.

Salto Pirai region, located in the city of Joinville, has an area of 1,331.94 ha, representing 29% of this Conservation Unit total area.

Three methods for bird surveying were adopted and a sampling efficiency analysis of them is presented. The direct observation was used as a qualitative survey method, while capture-banding and recapture, as well as also point sampling (Point Abundance Index - PAI), represented the quantitative survey methods.

By means of direct observation, 131 species of birds were identified, 102 by point sampling and 33 by the capture-banding and recapture method.

A new bird record was obtained for Santa Catarina state: Velvety Black-Tyrant *Knipolegus nigerrimus* (Tyrannidae).

Other important birds were registered, which are environmental quality bioindicator species and figure in the list of animals threatened of extinction such as Solitary Tinamou *Tinamus solitarius*, White-necked Hawk *Leucopternis lacernulata* and Blue-bellied Parrot *Triclaria malachitacea*.

The flycatcher Kaempfer’s Tody-Tyrant *Hemitriccus kaempferi*, endemic in the study area, was not observed, despite 1,303.33 hours birdwatching.

Through phytosociological survey it was possible to organize the studied forest in canopy, understory and ground plus the aerial space, and the spacial occupation for each bird species, registered by PAI, was determined.

Six main guilds were considered: saprophyte, insect-carnivore, frugi-insectivore, nectar-insectivore, frugivore and insectivore. The guild with higher number of species (40) and contacts (368) was the understory frugi-insectivore one.

The tropical vegetation structural complexity in providing extra guild favors the bird diversity and could be expressed by the guild of antshrikes observed in the study area. The army ant *Eciton burchelli* is one of the main species occurring in the neotropical region.

The Shannon-Weaver Diversity Index (H') and the Equidistribution Index (E) were 4.08 and 88.23% respectively, an expressive result representing the species richness found in the study area.

The Atlantic Forest has an expressive biodiversity due to a high degree of endemism of its flora and fauna. This characteristic is illustrated in Salto Pirai region by a percentage of 9.1 species that are exclusive for this ecosystem. The number of endemic species increases when both centers of endemism that influence the study area are included: the Serra do Mar Center with 12,81 % and the Paraná with 34,3 % endemic species.

An environmental analysis of this Conservation Unit was made in order to provide subsidies for its management and monitoring. The analysis included fauna and flora surveys and the environmental impacts of the construction of Pirai powerplant. For each environmental problem detected, a suggestion to correct it and avoid new impacts was pointed out.

The avifauna was intensely researched, 134 species having been identified, whereas the native flora was represented by 92 *taxa* only; more precise researches are necessary to express the real floristic diversity of the Atlantic Tropical Forest.

The Salto Pirai region zonation revealed 6 zones: untouchable, primitive, for intensive use, recovering, experiential interference and for special use. The vegetation macrozonation allowed the location of some of these zones.

Some emergency measures must be taken, such as a draining system with wooden gutters and native species replanting on their sides, in order to refrain the erosion at the critical sites along the way heading to the dams.

The ecological potential noticed in Salto Pirai region, which can be extended to the other areas of Bracinho Ecological Station, justifies the creation of a Wildlife Research Center. The Pirai powerplant region itself presents proper infra-structure to support the Center.

1- INTRODUÇÃO

A composição da comunidade de aves é o produto do processo evolutivo, como afirmam MacArthur e Whitmore¹ de acordo com ALMEIDA (1981). Cada espécie é dependente de certas características da vegetação e interações biológicas que determinam onde ela poderá ou não ser encontrada. Para ALMEIDA (1981), outros autores abordam a importância dos diversos níveis de uma floresta como estando diretamente relacionadas com a diversidade de espécies de aves. Ainda para este autor, a densidade das populações de aves e a diversidade das espécies aumentam com a evolução ecológica dos locais. Foi com este propósito que BEGE e MARTERER (1991), procurando avaliar a qualidade ambiental da região sul catarinense através das espécies de aves observadas e também da identificação de algumas de suas necessidades vitais, em conformidade com as condições ecológicas, tomaram a vegetação como referência, em sua qualidade e disponibilidade, devido às relações de dependência entre flora e fauna.

As aves são elementos importantes no estudo da avaliação da qualidade dos ecossistemas. Isto se deve à diversidade de espécies, que ocupam diferentes habitats e níveis tróficos e que por serem muito sensíveis às modificações ambientais são consideradas excelentes bioindicadores. Ainda de acordo com BEGE e MARTERER (1991), qualquer alteração no ambiente, seja natural ou de origem antrópica, provoca variações quantitativas e qualitativas das espécies rápida e facilmente observáveis.

Portanto, como as aves são consideradas indicadores biológicos das condições ambientais (SICK, 1985; BEGE e MARTERER, 1991; LUÇUOLLI e KOCH, 1991; SILVA, 1992), pretendeu-se, através do estudo das populações de aves silvestres na região do Salto Pirai, detectar os possíveis problemas ambientais da Estação Ecológica do Bracinho, com o intuito de subsidiar o Plano de Manejo que *auxiliará* na conservação deste ecossistema.

A Estação Ecológica do Bracinho foi criada em 16 de julho de 1984, pelo Decreto nº 22.768, e está sob administração das Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A.

¹ MacARTHUR, L.B. e WHITMORE, R.C., *Passerine community composition and diversity in man-altered environments, West Virginia forestry notes*, Morgantown, 7:1-12, 1979.

- CELESC, tendo sido a primeira Unidade de Conservação em áreas de hidrelétricas no Estado (CELESC, 1984).

Nesta Unidade de Conservação estão instaladas as usinas hidrelétricas Pirai e Bracinho, integradas à importante bacia hidrográfica do rio do Júlio. As duas bacias de acumulação das referidas usinas são importantes também por situarem-se numa área remanescente de Floresta Atlântica em Santa Catarina. Estes dois fatores foram, provavelmente, decisivos para que o Governo do Estado, através da CELESC, decretasse a região como área de preservação permanente. Esta medida possibilitou salvaguardar este ecossistema tão ameaçado de desaparecer da costa brasileira.

De acordo com SICK (1985), a "Floresta Atlântica", de característica pluvial e tropical, estendendo-se do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, reduzida hoje a poucos remanescentes, está na lista de prioridades de conservação da União Internacional para a Conservação da Natureza e Recursos Naturais. Ainda, segundo SICK (1985), o maior perigo para a fauna concentra-se nesta faixa litorânea, já que dois terços das aves brasileiras estão registradas para o Brasil oriental.

É surpreendente a quantidade de endemismos na Floresta Atlântica, indicando um centro de evolução. A fauna possui valores altíssimos de espécies endêmicas e os anfíbios dominam com 168 das 183 espécies registradas para este ecossistema. As aves aparecem em segundo lugar com cerca de 160 espécies endêmicas, seguidas pelos mamíferos, dos quais pelo menos 39 % das 130 espécies são endêmicas, e pelos répteis, com um total de 146 espécies, onde 60 são consideradas endêmicas (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 1992). Tamanha variedade de espécies animais e quantidade de endemismo está associada, entre outros fatores, a cerca de dez mil espécies de plantas da Floresta Atlântica. De acordo com os dados do último autor, 53 % das espécies arbóreas, 74 % das de bromélias e 64 % das de palmeiras são endêmicas da Floresta Atlântica. O alto número de endemismo tanto na Floresta Amazônica quanto na Floresta Atlântica é responsável pela grande diversidade biológica das florestas tropicais brasileiras.

O alto número de endemismo também é confirmado quando se compara com os dois centros de endemismos propostos por CRACRAFT (1985) para o sul do Brasil: Serra do Mar com 115 e o Centro do Paraná com 99 espécies endêmicas.

A expressividade da fauna e da flora endêmicas no Brasil tornou parte da área onde está atualmente esta Unidade de Conservação conhecida desde 1953, quando Zimmer² descreveu o tiranídeo sebinho-peito-camurça *Hemitriccus kaempferi* como sendo espécie endêmica da região (MEYER DE SCHAUENSEE, 1966). A distribuição geográfica deste pássaro está restrita à região do Salto Piraí, onde está instalada a Usina Piraí (município de Joinville).

Um dos principais motivos que determinou a escolha da Estação Ecológica do Bracinho, sobretudo a região do Salto Piraí, para o desenvolvimento da pesquisa de sua avifauna, aliada à da flora, foi a presença desta espécie endêmica: o sebinho-peito-camurça (CRACRAFT, 1985; SICK, 1985; COLLAR e ANDREW, 1988; COLLAR *et al.*, 1992).

De acordo com a UNESCO, a Estação Ecológica do Bracinho está incluída na Zona Núcleo de Tombamento da Mata Atlântica no Estado de Santa Catarina (FATMA, 1992). Portanto, esta é uma Unidade de Conservação de valor ambiental inestimável e de relevante importância conservacionista para Santa Catarina e para o Brasil.

Diante de tamanha importância econômica e ambiental, propôs-se a realização de pesquisas na região do Salto Piraí, com uma área de aproximadamente 1.331,94 ha, para que se pudesse corroborar a elaboração de uma proposta de conservação para a Estação Ecológica do Bracinho. Esta proposta foi respaldada por um estudo expedito da flora e, principalmente, pelo uso das aves como bioindicadores.

O objetivo principal da proposta de conservação para a Estação Ecológica do Bracinho é que possa, futuramente, subsidiar um Plano de Manejo, que se faz necessário para esta Unidade de Conservação, contribuindo de forma decisiva para a perpetuação de seus recursos naturais, já protegidos.

² ZIMMER, J.T., *Amer. Mus. Novit.*, 1953, no. 1605, p. 1.

2- HISTÓRICO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO BRACINHO

Várias escrituras públicas de compra e venda da região da Estação Ecológica do Bracinho, foram cedidas do Arquivo de Documentação da CELESC, para servirem de subsídio histórico neste trabalho. Como os trechos foram copiados na íntegra, muitas palavras estão escritas de acordo com ortografia da época.

Em 1923 a Empreza de Electricidade de Jaraguá Limitada comprou o terreno da S.A.R. Snra. Duqueza de Chartres, onde atualmente está situada esta Unidade de Conservação. Segue abaixo um trecho original da Escritura Pública de venda do terreno:

“... sendo sua constituinte senhora e legitima possuidora de um terreno , situado neste Municipio no districto municipal de Bananal , lote colonial sob N^o . 2086/1779 , com à area de quinhentos morguens ou sejam 1.250.000 metros quadrados , dividido esse terreno pelo Rio Bracinho , de forma que o terreno venha a occupar em ambas as margens do mesmo rio uma faixa de terras de cento e cincoenta metros de largura , de cada lado , conforme fôr mais conveniente para regularidade do terreno , o que se verificará por occasião da medição do terreno por conta da empreza compradora , e ficando no dito terreno a queda d’agua que a mesma outorgada compradora pretende utilizar para fins industriaes , começando-se a medição do mencionado terreno pela divisa do ultimo terreno vendido pela outorgante vendedora , contractado e pago por Erwin Karsten , acha-se contractada com a outorgada compradora para vender-lhe o terreno acima referido , sob as condições constantes dos titulos definitivos da outorgante vendedora , pelo preço certo de Rs 25:000\$000 (vinte e cinco contos de réis) , representado por cinco letras de Rs 5:000\$000 (cinco contos de réis) , cada uma , para pagamento mensal IMPOSTO-N^o 525 - Rs. 1:5000\$000 - Estado de Santa Catharina - Exercício de 1923 - Á fls. Do L^o de Receita fica debitado ao actual collector pela quantia de um conto e quinhentos mil réis , recebida da Empreza de Electricidade Jaraguá Limitada , do imposto de transmissão de 6% de Rs.25:000\$000 , por quanto comprou de S.A.R.a Snra.Duqueza de Chartres , um terreno situado neste Municipio em ambos os lados do Rio Bracinho , com cerca de 1250.000 metros quadrados....”

Registrada no livro 4 de transcrição de imóveis , sob nº . 177.pag.46. Joinville, 24 de Dezembro de 1923.

Em 1928 o terreno é comprado pela Empresa Joinvillense de Electricidade Luz e Força (Oliveira Schlemm e Cia.). No mesmo ano ocorre uma concessão à AEG Companhia Sul Americana de Electricidade. Nova concessão é feita, sendo transferida para a Empresa Sul Brasileira de Eletricidade S.A. - EMPRESUL em 1929, de capital alemão.

A Empresa Sul Brasileira de Eletricidade S.A. em 19 de janeiro 1933 amplia suas terras comprando mais terrenos na mesma região. A seguir partes de trechos, na íntegra, das compras nos anos que se seguem:

“Certidão de escritura pública de compra e venda que fazem S.A. Monsenhor Axel - Christian - Georges, Príncipe de Dinamarca e outros , á favor da Empresa Sul Brasileira de Eletricidade S.A. na forma abaixo:

“ ... ser esta escritura distribuída pelo bilhete de distribuição no 13.648:- partes entre si justas e contratadas, a saber - de um lado como outorgantes vendedores Mr. Jean Pierre Clement Marie de Orleans, Duque de Guise e Snra. Princesa Isabelle Marie Louise, Duquesa de Guise, sua esposa, Princesa Marguerithe Louise Françoise Marie de Orleans, Marqueza de Mac-Mahon, Duquesa de Magenta; ... Príncipe Axel Christian Georges, Príncipe de Dinamarca e sua Alteza Real Snra. Marguerite Sophie Louvisa Ingelborg; ... todos donos proprietários do Dominio Dona Francisca, representados pelo Snr. Dr. Othon Mäder, ... e de outro lado, como outorgada compradora á Empresa Sul Brasileira de Eletricidade S.A., com sede nesta cidade, ... que é senhor e legitimo possuidor de um terreno, lote no 2.657/2242, situado no lugar denominado de Bacia do Bracinho entre os lotes no 2086/1779 com terrenos Pirai da mesma empresa e terras de Dominio, com uma área de mais ou menos 31.599.344 (trinta e um milhão quinhentos e noventa e novel mil trezentos e quarenta e quatro metros quadrados) ... ao divisor das aguas, na parte confiante com os terrenos da compradora no Pirai, bem como os vendedores desistem pela presente de haver pelas madeiras anteriormente tiradas pela compradora dos terrenos visinhos do ora vendido que ainda ficam pertencendo aos vendedores; ...É possuindo eles outorgantes o referido terreno

livre de quaisquer onus, e que tendo resolvido vendel-o, como de fáto vendido teem-no, a outorgada, pelo preço e quantia de Rs.100:000\$000 (cem contos de réis) que eles outorgantes receberam, sendo Rs. 36:000\$000 (trinta e seis contos de réis) , pagos neste áto , em moeda corrente do paíz, e os restantes Rs. 64:000\$000 (sescenta e quatro contos de réis) por uma letra promissória emitida pela compradora nesta data com vencimentos para o dia 5 de março de 1923, pelo que dão a esta , Empreza Sul Brasileira de Eletricidade S.A. , plena e geral quitação ...IMPOSTO:- Rs. 6:000\$000 - Estado de Santa Catarina. Exercício de 1933. Á fls. Do livro de receita fica debitado ao atual Coletor, pela quantia de seis contos de réis, recebida da Empreza Sul Brasileira de Eletricidade S.A., sendo 6% de Rs. 100:000\$000, por quanto comprou do Dominio Dona Francisca, um terreno sito neste municipio, com área de 31.599.344 ms2.””

A EMPRESUL continuou ampliando suas áreas e em 1946 efetua novas compras no Rio do Júlio. O ano de 1947 é marcado pelas diversas compras realizadas na bacia hidrográfica do Rio do Júlio.

Em virtude de uma área a ser alagada pela barragem do Rio do Júlio, a EMPRESUL adquiriu mais um terreno em 1961.

A EMPRESUL permaneceu à frente, como proprietária, deste complexo hidrelétrico por mais 3 anos.

É então, quando da publicação do Diário Oficial da União de 21 de março de 1964, sob a Comarca de Jaraguá do Sul, que a estatal Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. - CELESC, passa a ser a nova proprietária da área. Mas é em 31 de dezembro do corrente ano, que a CELESC incorporou definitivamente a administração da área, permanecendo até os dias atuais.

Somente duas décadas mais tarde, a área do complexo hídrilétrico da Bacia do Rio do Júlio, assume a categoria de Unidade de Conservação (Figura 1). A área passa a ser denominada Estação Ecológica do Bracinho, em homenagem ao rio de mesmo nome.



Figura 1: Estação Ecológica do Bracinho - vista frontal da Usina Piraf. Ao fundo queda d'água de 310 m de altura do rio Piraf.

3- REVISÃO DE LITERATURA

Nos últimos cinquenta anos, os avanços tecnológicos experimentados pelo ser humano, possibilitaram o aumento da velocidade e da intensidade de sua ação modificadora sobre os ecossistemas. Proporcionalmente ao crescimento dessas alterações, torna-se cada vez mais importante o conhecimento dos efeitos advindos da ação humana, no sentido de minimizar os problemas causados nas áreas já alteradas e evitar que os erros se repitam em regiões ainda primitivas (ALMEIDA, 1981). Mesmo assim, os conhecimentos ambientais não conseguem acompanhar, a velocidade com que todos os ecossistemas estão sendo destruídos.

O crescente desmatamento, tanto para as atividades econômicas, como para ocupação humana nas regiões tropicais, têm levado ao comprometimento da alta diversidade das Florestas Tropicais (AB'SÁBER, 1992).

Em um mundo cada vez mais preocupado com a agricultura e outras atividades humanas, as porções remanescentes de habitats estão se tornando cada vez menores conforme observa ALMEIDA (1981). Segundo o mesmo autor, a redução do índice de extinção a níveis aceitáveis, menos que 1% da quantidade inicial das espécies em um século, requer reservas de tamanho substancial, na ordem de 260.000 hectares.

Ilhas biogeográficas experimentais estão sendo pesquisadas na Floresta Amazônica Legal, pelo Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (WWF-USA/INPA-BRASIL), com o objetivo de determinar qual o tamanho mínimo crítico viável, para assegurar a conservação dos ecossistemas e sua diversidade biológica (BIERREGAARD e LOVEJOY, 1989).

Em comparação à Floresta Amazônica que ainda possui uma extensa área contínua, a Floresta Atlântica por apresentar-se totalmente fragmentada estudos de tamanhos mínimos deixam de existir e priorizam a decretação de áreas de conservação que tenham qualquer dimensão, a fim de garantir o patrimônio genético natural. REIS (1993) também concorda com a política que deve-se tomar em relação à Floresta Atlântica, mas

observa que estes estudos representam um grande apoio na tentativa de recuperação das atuais áreas de degradação da região Sul do Brasil.

Considerando que a evolução é um processo contínuo e interativo (REIS, 1993) com as condições bióticas e abióticas, sem dúvida, a conservação *in situ* é a única que permite a continuidade deste processo. A manutenção das espécies dentro das condições naturais, principalmente através de unidades de conservação, garante, em tese, que a maioria das espécies contidas em cada unidade possa manter suas populações em equilíbrio através do fluxo gênico.

Dentro da conservação *in situ* continua REIS (1993), as unidades de conservação podem objetivar a conservação de populações de uma determinada espécie, ou da comunidade como um todo. Houve em anos passados, uma tendência em escolher áreas para a conservação de uma determinada espécie, principalmente daquelas domesticadas e que ainda possuíam populações selvagens. Esta idéia chegou a ser expandida mesmo em relação às espécies selvagens. Em Santa Catarina, há nítidos exemplos, sendo algumas das unidades criadas, direcionadas para uma espécie determinada (Ex.: Reserva do Aguai, Reserva da Canela-Preta, Reserva do Sassafrás). Atualmente, observa o autor, as unidades de conservação nas regiões tropicais estão voltadas para a manter as comunidades protegidas, e não apenas uma única espécie.

Em vários países, importantes Unidades de Conservação destacam-se como áreas de parada e invernada para milhares de aves migratórias. Para NASCIMENTO (1995) o Parque Nacional da Lagoa do Peixe, situado entre o Oceano Atlântico e a Lagoa dos Patos, constitui-se num dos mais espetaculares refúgios de aves migratórias neárticas e neotropicais. Esta condição de anualmente atrair grandes concentrações de aves, pela abundante oferta de alimento, reconhecida nacional e internacionalmente, favoreceu sua decretação 1986 como Parque no Rio Grande do Sul.

Para algumas espécies vegetais, o estado de Santa Catarina é tido como um divisor fitogeográfico, segundo REITZ (1961). Este fato não é muito diferente para a fauna; têm-se espécies cuja distribuição geográfica atualmente conhecida, atinge o limite norte em Santa Catarina, dentre elas: mergulhão-grande *Podiceps major*, marreca-cricri *Anas versicolor*, capororoca *Coscoroba coscoroba*, marrecão-da-patagônia *Netta peposaca*,

curriqueiro *Geositta cunicularia*, pedreiro *Cinclodes pabsti*. Outras espécies atingem aqui sua posição mais ao sul: guará *Eudocimus ruber*, arara-canindé *Ara ararauna*, surucuí-dourado *Trogon viridis*, araçari-de-bico-branco *Pteroglossus aracari*, tucano-de-bico-preto *Ramphatos vitellinus*, tapaculu-pintado *Psilorhamphus guttatus*, araponguinha *Oxyruncus cristatus*, sanhaço-de-encontro *Thraupis ornata* (BEGE e MARTERER, 1991). Quanto à arara-canindé *Ara ararauna*, foi registrada por L. Choris em 1815 em Santa Catarina, quando de sua permanência de um mês na Ilha de Santa Catarina, acompanhando a excursão de Kotzebue, ao redor do mundo, como desenhista (SICK, ROSÁRIO e AZEVEDO, 1981). Até o momento seu registro para o Estado é somente através deste relato histórico. O guará *Eudocimus ruber* também não existe mais no Estado, outrora tão abundante (BEGE e MARTERER, 1991). Em relação ao pedreiro *Cinclodes pabsti*, é uma espécie endêmica do Planalto do nordeste do Rio Grande do Sul e sudeste de Santa Catarina, acima de 800 m onde é residente (SICK, 1985).

Entre outros fatores que fazem da Estação Ecológica do Bracinho uma área de interesse conservacionista, está a importância de ser a área de distribuição geográfica do endêmico sebinho-peito-camurça *Hemitriccus kaempferi* (SICK, 1985). Este tiranídeo, além de ser endêmico do sul do Brasil, é considerado uma espécie rara e ameaçada de extinção (CRACRAFT, 1985; MOUNTFORT, 1988; COLLAR e ANDREW (1988), COLLAR *et al.* (1992), WORLD BIRDWATCH (?).

Espécies raras para SICK (1985), são aquelas que dispõem de número reduzido de exemplares, os quais poderão estar concentrados, até em bom número numa pequena área, como certos beija-flores, psitacídeos e vários cotingídeos. Podem ser também espécies esparsamente distribuídas em extensa região, como é o caso de grandes gaviões como *Morphnus* e *Harpia* e beija-flores como *Popelaria langsdorffi* e *Discosura longicauda* e aves florestais terrícolas, como o cuculídeo *Neomorphus*. A vulnerabilidade de tais aves é grande pelo perigo da destruição de seu hábitat (SICK, 1985). O mesmo autor relata que, numerosas espécies de aves do Brasil ainda não são raras em determinadas regiões do país, mas o serão dentro em breve, se continuar nesta mesma proporção o ritmo da completa destruição da natureza.

Para BEGE e MARTERER (1991), a importância da preservação do ambiente da crista da Serra Geral, tem o objetivo de abrigar espécies típicas e o endêmico *Cinclodes pabsti*. SICK (1985) também ressalta que é de maior importância a preservação dos endemismos, representantes que vivem exclusivamente neste País, possuindo geralmente uma distribuição restrita.

O Brasil possui 907 espécies de Passeriformes, dos quais, 127 espécies são endêmicas (SICK, 1993). Portanto, a Estação Ecológica do Bracinho poderá ser incluída como área de prioridade mundial para a preservação e conservação do endêmico *Hemitriccus kaempferi*. Para tanto, terá que haver ações conjuntas no monitoramento deste valioso remanescente de Floresta Atlântica, que a Estação Ecológica do Bracinho abrange, permitindo garantir a manutenção da diversidade de espécies e, por conseguinte, a diversidade genética destas espécies.

Conforme CRACRAFT (1985) a América do Sul possui 33 centros de endemismos, dos quais 2 deles estão estabelecidos para o sul do Brasil: o da Serra do Mar e o do Paraná. O primeiro centro abrange a porção florestal leste da costa brasileira, desde Pernambuco até Santa Catarina. Este centro inclui ainda áreas mais para o interior, com vegetação típica de savana e também subtropicais, formando pequenos subcentros. O segundo centro engloba o ecossistema Floresta de Araucária, que compreende uma zona que vai de São Paulo ao rio Jacuí no Rio Grande do Sul, apresentando também características subtropicais. O autor observa que como muitas espécies de aves apresentam distribuição geográfica nas florestas tropicais e subtropicais de ambos os centros, isto proporciona um aumento no número de espécies endêmicas para o sul do Brasil. Pela distribuição geográfica proposta por este autor, o tiranídeo *Hemitriccus kaempferi* passa a ser inserido no Centro de Endemismo do Paraná, sendo, portanto, diferente da proposta de outros autores que incluem-no na lista de aves endêmicas para a Floresta Atlântica. Segundo o autor o Centro da Serra do Mar é composto por 115 espécies de aves endêmicas, enquanto o Centro do Paraná por 99.

Para ODUM (1985) o conceito de diversidade de espécies possui dois componentes: (1) riqueza, também chamada de densidade de espécies, baseada no número total de espécies presentes, e (2) uniformidade, baseada na abundância relativa (ou em outra medida de "importância") de espécies e no grau da sua dominância ou falta desta. A

desta. A diversidade de espécies tende a aumentar com o tamanho da área e desde altas latitudes em direção ao Equador. Para o mesmo autor dois outros tipos de diversidade também são importantes: (1) diversidade de padrões, que resulta na zonação, estratificação, periodicidade, disposição em manchas, redes alimentares e outros arranjos das populações e microhábitats componentes e, (2) diversidade genética, a manutenção de heterozigosidade genotípica, polimorfismo, e outras formas de variabilidade genética, que constituem uma necessidade adaptativa de populações naturais. Muitos ecologistas estão preocupados com o fato de que a redução na diversidade de espécies e na diversidade genética, que resulta das atividades humanas, esteja prejudicando a adaptabilidade futura, tanto nos ecossistemas naturais como nos agroecossistemas.

O grau de diversidade de espécies que alguns sistemas podem atingir é apresentado por um rápido olhar para a floresta pluvial amazônica; dentro de uma área teste de 2.000 m², onde foram encontradas mais de 500 espécies de árvores e palmeiras de mais de 1,5 m de altura, em um experimento realizado em 1972 de acordo com ALMEIDA (1981).

ALMEIDA (1981) cita vários autores, que freqüentemente correlacionam o tamanho e a diversidade das populações de aves com a complexidade da vegetação; estes parâmetros são considerados como importantes indicadores ecológicos nas avaliações das alterações produzidas principalmente em florestas.

Com a necessidade de precisar mais as populações de aves, os métodos de levantamentos foram se especializando cada vez mais. Por outro lado, nenhum método de levantamento conseguiu exprimir, com real precisão, o número exato das populações de aves estudadas. Todos os métodos de censo de aves apresentam vantagens e desvantagens em sua aplicação, por isto, é difícil dizer qual o mais eficiente. Além disto, as próprias características do ambiente, se as aves são gregárias ou isoladas, época de reprodução, a conspicuidade com que são observadas, tamanho da área, entre outros fatores, podem influenciar de forma decisiva no método de censo escolhido.

Kendeigh³ citado por ALMEIDA (1981) argumenta ainda que quando se estuda populações de aves, existem dois aspectos que devem ser considerados: a obtenção

³ KENDEIGH, S.C., Measurement of bird population, Ecological monographs, Durham, 14:67-106, 1944.

de um índice de cada espécie para permitir uma comparação de abundância relativa entre espécies diferentes e a determinação do número atual de aves de cada espécie em uma área de tamanho conhecido, permitindo comparar a abundância entre espécies diferentes ou dentro da mesma espécie em épocas diferentes.

Complementa o autor, que a seleção dos métodos de levantamento a serem empregados, depende da finalidade do censo e do tempo disponível. A determinação da abundância relativa permite que áreas grandes sejam levantadas; para os censos absolutos, o tamanho da área deve ser medido e deve ser suficientemente grande para aves com territórios amplos, embora não deva ser demais extenso, para que as aves com territórios pequenos também possam ser contadas com relativa precisão.

Colquhoun⁴ como ressaltava ALMEIDA (1981) menciona a importância de se calcular o coeficiente de conspicuidade para cada espécie. Observa que entre as aves a conspicuidade sexual pode ser apenas auditiva, apenas visual, ou ambas ocorrem juntas; a conspicuidade visual compreende a coloração sexual ou a variação sazonal no comportamento. O autor chegou a estas conclusões ao fazer uma análise quantitativa de uma comunidade de aves em uma floresta, através da conspicuidade visual e auditiva dos animais.

ALMEIDA (1981) considera cinco métodos modernos de levantamento de aves: trajetos lineares, mapeamento em parcelas, índice de abundância em pontos fixos, coeficiente de detectabilidade e uso de redes: marcação e recaptura.

Quanto ao método índice de abundância em pontos fixos (IPA), conforme este mesmo autor, estabelece-se uma rede de pontos no habitat estudado, permanecendo o observador durante vinte minutos em cada ponto no período da manhã ALMEIDA (1981). Este método é aplicado principalmente na época do acasalamento, quando se torna bastante eficiente.

O método do coeficiente de detectabilidade, conforme Emlen⁵, permite saber a proporção da população de uma área que é ordinariamente detectada por um observador, percorrendo um trajeto (ALMEIDA, 1981). Segundo Emlen o valor do

⁴ COLQUHUON, M.K., Visual and auditory conspicuousness in a woodland bird community: a quantitative analysis, Proceedings of the Zoology Society, London, 110 (Serie A): 129-148, 1940.

⁵ EMLEN, J.T., Population densities of birds derived from transect counts, Auk, Anchorage, 88(2): 323-342, 1971.

coeficiente de detectabilidade para uma população de aves, as quais podem ser vistas ou ouvidas em um trajeto, depende de duas variáveis: (1) a distância das aves consideradas individualmente em relação a rota e (2) sua absoluta detecção independe da distância. Uma das conclusões que o autor chegou de seu método, foi de que o método não é aplicável a todas as espécies e a todos os tipos de ambientes.

Para TOLEDO (1993), o método de levantamento por pontos, foi desenvolvido para minimizar as dificuldades de um índice de abundância em áreas de diferentes tamanhos onde a topografia e a vegetação dificultam as instalações dos trajetos, ao mesmo tempo que forneça as informações sobre o ciclo biológico e tratamento matemático, dando resultados seguros através de obtenção de um número suficiente de amostras. De acordo com mesmo autor a amostragem nos pontos se dá através de levantamento qualitativo e quantitativo. O levantamento qualitativo, consiste na obtenção de uma listagem completa e segura das espécies de ocorrência nas áreas de estudo, para calibração do método de identificação das espécies. Já o levantamento quantitativo é realizado logo após ao levantamento qualitativo, com a contagem do número de indivíduos por espécie.

Para Vielliard (1995 *com.pes.*)⁶ a metodologia de amostragem por ponto fornece somente um índice da abundância, já que os valores obtidos não correspondem a uma superfície conhecida. De fato, os contatos registrados durante as amostragens (os chamados “pontos de escuta”) vão depender do nível de atividade da ave (se fica quieta ou se desloca e, se canta ou grita com maior ou menor frequência e do seu raio de detecção visual ou auditiva (especialmente do alcance de seu canto)). Ainda para este autor, esses fatores variam muito conforme a época do ano, a hora do dia, as condições climáticas e podem variar de maneira bem diferente de uma espécie para outra. Portanto, a metodologia do IPA é baseada na realização de um grande número de pequenas amostragens (os pontos) para obter uma média entre esses fatores. Mesmo assim, segue o autor, resta uma diferença de detecção entre as espécies, mas o coeficiente de detectabilidade é uma característica específica, que depende do comportamento de cada espécie. Este coeficiente, como explica Vielliard (1995 *com.pes.*)⁶, corresponde portanto ao fator pelo qual deveria multiplicar o IPA de uma determinada espécie para obter sua abundância real (que somente poderia ser conhecida pelo

mapeamento dos territórios através do método dos quadrados). E finalizando, o autor comenta que este coeficiente específico incorpora também a organização social e espacial dos indivíduos da espécie, dispensando, portanto, a contagem do número de indivíduos de cada contato. ANJOS (1992) complementa que a metodologia do IPA, como objetiva obter a abundância de cada espécie, os pontos são distribuídos e numerados de modo a cobrir uma amostra representativa da comunidade a ser analisada. E que cada contato é contado apenas uma vez e reforça que, para facilitar a operacionalidade em campo, um casal, espécies sociais ou espécies que apresentam comportamento de “lek” são considerados como um contato apenas. ANJOS (1992) e Vielliard (1995 *com.pes.*)⁶ ressaltam que a metodologia do IPA deve ser empregada em comunidades de aves especialmente florestais, particularmente dos ecossistemas florestais tropicais.

O último método moderno de censo de aves, apresentado por ALMEIDA (1981), é o do tipo captura, marcação e recaptura. O autor observa que a estimativa de populações de aves com auxílio de redes e o emprego do método de captura, marcação e recaptura, tem sido praticamente tão utilizada, quanto os métodos de observações e, como estes, tem causado muitas polêmicas.

Este método de captura-marcação e recaptura permite ao observador conhecer alguns dados biológicos das aves como: sexo, idade, peso, época de reprodução, muda de penas, comprimento total do corpo, asa, cauda (BIERREGAARD e LOVEJOY, 1989; CEMAVE, 1981). No caso de uma identificação duvidosa em campo, a ave poderá ser fotografada ou sacrificada e sua pele taxidermizada, a fim de ser levada para museus, objetivando sua correta identificação. Esta facilidade de coleta é mais uma vantagem deste tipo de levantamento de aves.

Para SICK (1985) a marcação permite obter dados seguros sobre (1) a procedência de uma ave, (2) o tempo que uma ave necessita para chegar ao lugar onde é recuperada, e (3) sobre sua idade, quando é encontrada somente anos depois. O anilhamento é também útil, se não indispensável, para estudos de populações locais, incluindo aquelas que não migram. Contudo, as redes capturam somente as espécies que vivem próximas do chão

VIELLIARD, J.M.E. Prof^º do Departamento de Zoologia da UNICAMP
(Campinas)

ou no estrato médio da floresta. Além disto, determinadas espécies aprendem a evitar as redes ao longo do estudo.

ALMEIDA (1981) argumenta que o método de captura-recaptura não é suficiente para estimar populações de aves, sendo necessários o uso de outros métodos de levantamento concomitantemente.

GONZAGA (1986) ao comparar os resultados obtidos com método de captura-recaptura com os de observação direta, concluiu que somente 62 % da avifauna foi amostrada pelas redes-de-neblina. Logo, a composição dessa amostra não corresponde à da avifauna da área, havendo uma tendência para a captura de maior proporção de espécies e indivíduos que freqüentem o interior da mata e cujos tamanho e comportamento não dificultam a captura. Por isto o autor reafirma a necessidade do uso de uma combinação de métodos para a obtenção de resultados mais confiáveis em estudos sobre comunidades de aves florestais.

Sendo relevantes todos os pormenores acima mencionados, optou-se por usar dois métodos de levantamentos de aves no estudo de populações de aves da região do Salto Pirai: o de captura-marcação-recaptura e o de observações por pontos-fixos (IPA). Aliado a estes dois métodos usou-se também o método tradicional de observação direta. Assim, a aplicação destes três métodos, permitiu uma avaliação mais precisa das populações de aves, que residem e/ou visitam a região do Salto Pirai.

O conhecimento já existente sobre as exigências ecológicas de muitas famílias, gêneros e espécies de aves é suficiente, em diversas situações GONZAGA (1986), para selecionar e utilizar certas aves como indicadores das condições ambientais às quais são sensíveis, a partir de um levantamento prévio de uma região.

Para VIEITAS (1995) a complexidade de habitats, tanto horizontal quanto vertical, é um dos parâmetros responsáveis pela diversidade de espécies em uma dada área.

Freqüentemente diversos autores têm correlacionado o tamanho e a diversidade das populações de aves (ALMEIDA, 1981) com a complexidade da vegetação.

Terborgh⁷, conforme COLINVAUX (1993), atribue a alta diversidade de aves nas Florestas Tropicais Úmidas a grande quantidade de guildas especializadas, as quais são encontradas somente nestes tipos de florestas. Muitas vezes guilda é usada como sinônimo de nicho trófico. COLINVAUX (1993) define os dois conceitos da seguinte forma: nicho trófico é um conjunto de condições ecológicas de acordo com qualquer espécie, que pode explorar uma fonte de energia. São nestas condições ecológicas que o animal encontra situação perfeita para reproduzir-se e colonizar o ambiente, portanto, é o local que o animal vai habitar. Enquanto guilda significa a repartição do mesmo recurso ou fonte alimentar por várias espécies, desde que estas estejam aptas a explorá-la. Deste modo os animais exploram juntos os recursos das guildas, ainda que eles fazem isto de maneira que minimizem a sobreposição dos nichos.

Sendo assim TOLEDO (1993) ao estudar duas reservas fragmentadas de Mata Atlântica, na Serra da Mantiqueira - SP, concluiu que a vegetação teve influência direta nas populações de aves, apresentando espécies arbóreas “chaves” para a manutenção de algumas espécies. Neste estudo TOLEDO (1993) detectou cinco estratos importantes na verticalização da floresta: dossel, sub-dossel, sub-bosque, solo e estrato aéreo (árvores emergentes). A ocupação da floresta e dependendo do hábito alimentar as populações de aves, foram classificadas por TOLEDO (1993) em 15 guildas, nos fragmentos estudados.

Em se tratando de fragmentos florestais é unânime a presença dos tiranídeos (ALMEIDA, 1981; GONZAGA, 1986), por possuírem uma dieta alimentar mais plástica, que as outras espécies de aves.

Ao fazer a análise ambiental das ilhas de Ubatuba, litoral norte de São Paulo, VIEITAS (1995) relaciona um padrão comum em ambientes neotropicais, insulares ou não, que é a grande porcentagem de representantes de Tyrannidae, família dominante em número de espécies na ilha do Mar Virado e em ilhas do Caribe.

A fragmentação e simplificação do ambiente influencia diretamente na vegetação, que por efeito cascata modifica toda a fauna, podendo beneficiar ou prejudicar algumas espécies (TOLEDO, 1993).

⁷ TERBORGH, J., Diversity and the Tropical Rainforest, Scientific American Library, New York, 1992.

4- MATERIAIS E MÉTODOS

4.1.- Localização da área de estudo

A região do Salto Pirai onde se desenvolveu esta Dissertação de Mestrado está localizada no Distrito do Pirai, município de Joinville e faz parte da Estação Ecológica do Bracinho, com aproximadamente 1.331,94 ha. A Unidade de Conservação e a área de estudo, estão representadas na figura 2.

A Estação Ecológica do Bracinho localizada a nordeste de Santa Catarina, entre as latitudes 26°15'30" e 26°20'37" Sul e longitudes 49°00'30" e 49°07'00" Oeste, abrange os municípios de Joinville, Schoroeder, Jaraguá do Sul, Guaramirim e ainda parte do Vale do Itapocu (CELESC, 1984) (Figura 2).

Nesta Unidade de Conservação funcionam duas hidrelétricas, as quais estão situadas em uma área de 4.606 ha, cuja administração está sobre responsabilidade das Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. - CELESC, desde 1964.

Em 1906 entrava em funcionamento a Usina Pirai, com 7 saltos, cujo volume do reservatório é de 431.500 m³, uma altura de queda de 310 m, localizada no município de Joinville. Mais tarde em 1931 passava a funcionar a Usina Bracinho, formada por 12 saltos, volume de seu reservatório de 9.200.000 m³, com uma altura de queda de 261 m e localizada no município de Schoroeder. Desta forma, as duas usinas são alimentadas pelo importante complexo hídrico da Bacia do Rio do Júlio, na região do nordeste catarinense (CELESC, 1984).

As linhas de transmissão destas pequenas hidrelétricas alimentam, principalmente, os mercados de Jaraguá do Sul, Schoroeder e Joinville, todos situados na região nordeste de Santa Catarina (DAL SANTO, 1993).

4.2- Clima

A amplitude pluviométrica no Estado é de 1.154 mm, sendo que na microrregião geográfica de Joinville o total anual de precipitação alcança 2.400 mm.

Em geral a pluviosidade é bem distribuída no território catarinense devido às atuações do relevo, da Massa Polar Atlântica (MPA) e da Massa Tropical Atlântica (MTA) que, por sua constância, fazem com que não ocorra uma estação chuvosa e uma estação seca. Pela distribuição das chuvas durante todo o ano, fica definido o regime tropical (SEPLAN, 1991).

O clima segundo sistema de Köppen, do território catarinense se enquadra nos climas do Grupo C - Mesotérmico, uma vez que as temperaturas médias do mês mais frio estão abaixo de 18 °C e superior a 3°C. Pertence ao tipo úmido (f), sem estação seca definida, pois não há índices pluviométricos inferiores a 60 mm mensais. Dentro deste tipo é ainda possível distinguir, graças ao fator altitude, dois subtipos: de verão quente (a) e de verão fresco (b) (SEPLAN, 1991). O clima da Estação Ecológica do Bracinho, pode ser classificado, segundo Köppen como Cfa - com verão quente. De acordo com Thornthwaite, prevalece o clima úmido, sendo que na região de Joinville e Itapoá aparece o clima superúmido. A temperatura média anual está entre 20°C e 22°C.

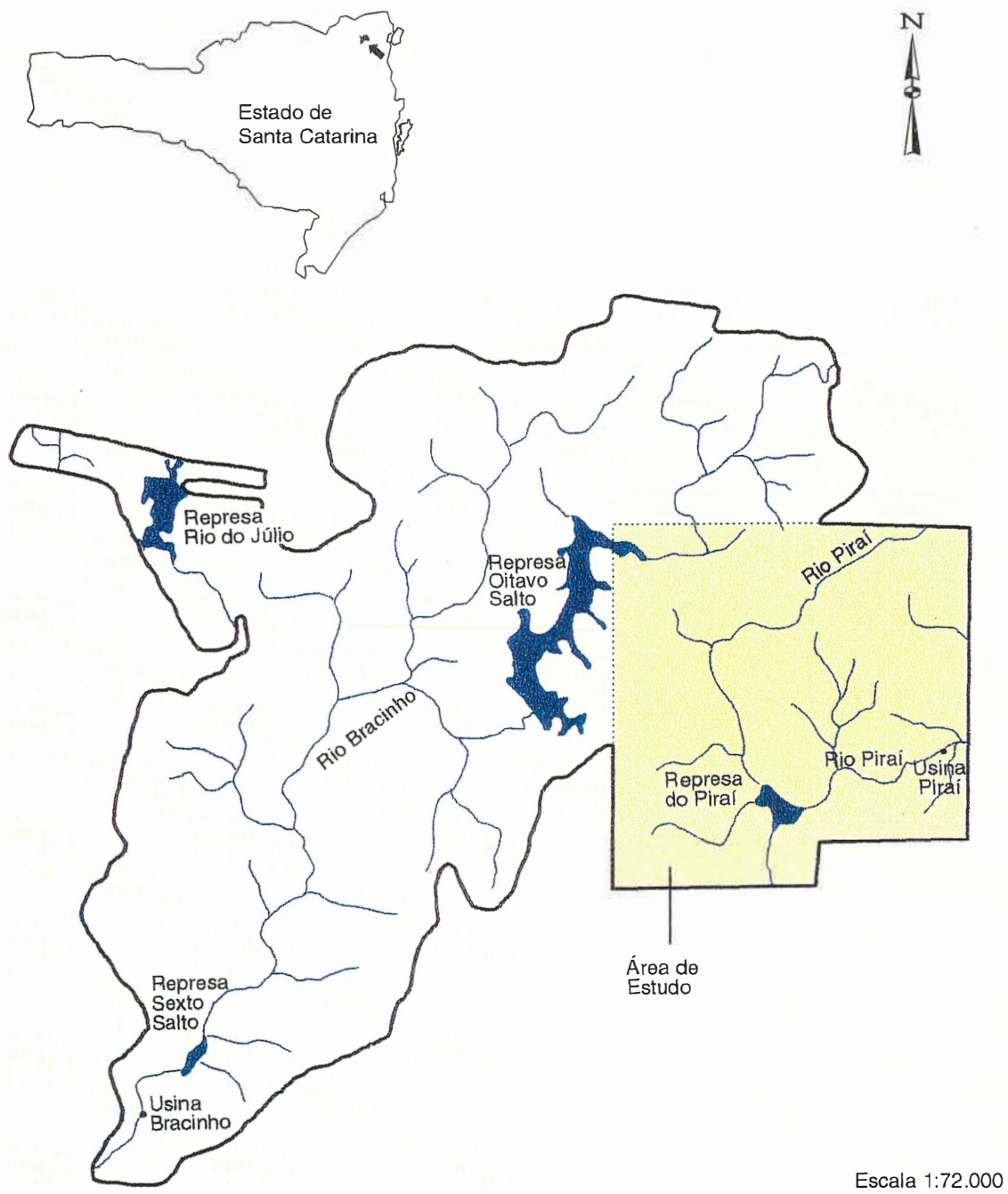


Figura 2: Localização da Estação Ecológica do Bracinho no estado de Santa Catarina e da área de estudo, região do Salto Pirai.

4.3- Geomorfologia

A geomorfologia da Estação Ecológica do Bracinho, constitui-se em um prolongamento para o sul da escarpa do planalto Paulistano, conhecida pelo nome de Serra do Mar. No extremo norte de Santa Catarina, o relevo apresenta-se como uma serra propriamente dita, com vertentes voltadas para leste e para oeste, a vertente leste (atlântica) é a de maior declividade. De acordo com DAL SANTO (1993) as vertentes possuem inclinações médias de 30 a 45 % e, sendo que no vale do Rio do Salto chega a atingir 88 % de inclinação. Esta unidade apresenta-se como um conjunto de cristas e picos, separadas por vales profundos, com vertentes de forte declividade. A grande amplitude altimétrica deve-se à profundidade dos vales, podendo atingir 400 m. DAL SANTO (1993) comenta que algumas escarpas possuem vertentes muito longas, chegando a atingir 2 km de distância. Na Serra do Mar, registram-se as segundas maiores altitudes encontradas em Santa Catarina, atingindo 1.500 m em alguns picos (SEPLAN, 1991).

O solo que constitui a Estação Ecológica do Bracinho é do tipo Cambissolo Bruno Húmico. São solos com menor profundidade (0,5 a 1,5 m), ainda em processo de desenvolvimento e com material de origem na massa do solo. Situam-se nos mais variados tipos de relevo, desde o suave ondulado até o montanhoso, podendo ou não apresentar pedras em sua superfície. Ocupam, aproximadamente, 1% da área total do Estado. As rochas graníticas formam os altos topográficos da Serra do Mar, cujas formações englobam as rochas mais antigas do Estado (SEPLAN, 1991).

Para DAL SANTO (1993) a estabilidade das encostas desta Unidade de Conservação, está relacionada com a densa cobertura vegetal, que funciona como agente catalizador da água da chuva que é, então, absorvida pelo solo e liberada aos poucos, através do escoamento e evapotranspiração.

4.4- Vegetação

De acordo com KLEIN (1978) o domínio fitogeográfico no qual está inserida a Estação Ecológica do Bracinho é o da Floresta Tropical Atlântica das encostas da Serra do Mar setentrional de Santa Catarina. As espécies arbóreas predominantes são: laranjeira-do-mato *Sloanea guianensis*, leiteiro *Brosimopsis lactescens*, canela-preta *Ocotea*

catharinensis, guaminim-ferro *Calyptranthes lucida* var. *plyantha*, maria-mole *Guapira opposita*, canela-fogo *Cryptocaya aschersoniana* e o aguá *Chrysophyllum viride*. Sob a sinusia das árvores predomina a içara ou palmiteiro *Euterpe edulis*, contribuindo de maneira decisiva na fitofisionomia das florestas das encostas da Serra do Mar. Dentre estas espécies, a canela-preta *Ocotea catharinensis* e o palmiteiro *Euterpe edulis*, têm hoje no Estado suas populações ameaçadas, decorrente da exploração intensiva nos últimos anos.

Ainda segundo KLEIN (1978) o intenso desenvolvimento agrícola e agropecuário no estado de Santa Catarina, sobretudo nos últimos 60 anos, modificou profundamente o aspecto da vegetação primária neste Estado.

No caso específico da Estação Ecológica do Bracinho, seu ecossistema teve mais sorte que outros, devido ao seu relevo ser íngreme, não permitindo o uso da terra para tais atividades, antes de sua decretação como Unidade de Conservação.

4.5- Amostragem da vegetação

4.5.1- Levantamento fitossociológico

O levantamento fitossociológico teve como objetivo principal servir de base para a determinação da estratificação da floresta e, a partir desta, determinar a ocupação dos nichos tróficos pela comunidade de aves. Deste modo, não se teve a intenção de fazer um levantamento fitossociológico completo da formação florestal estudada.

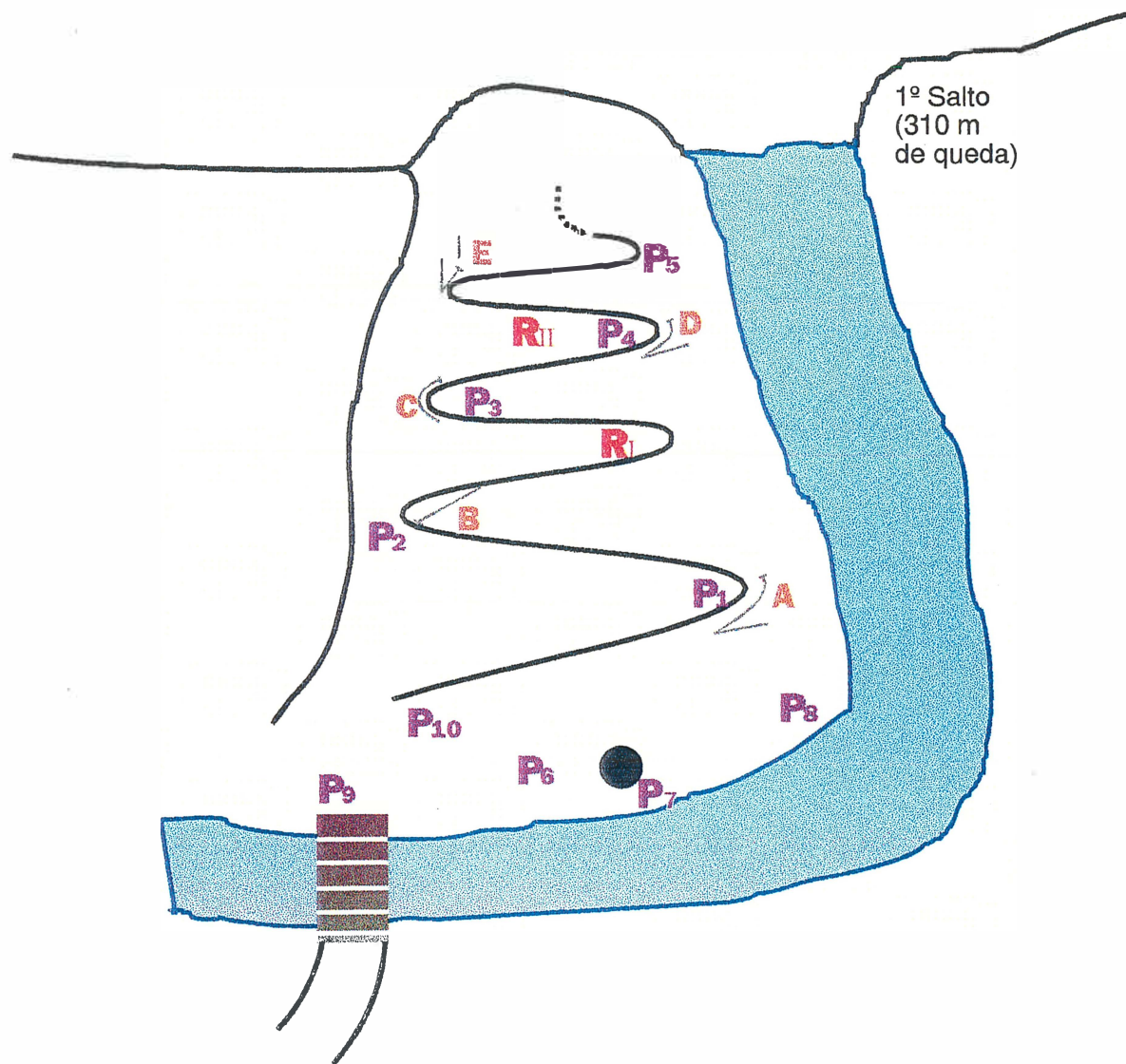
O método usado para fazer a fitossociologia da região do Salto Pirai, foi o alinhamento de pontos, aplicando-se o método de Quadrantes Centrados (Cottam e Curtis⁸), conforme MARTINS (1991).

Foi escolhido este método para fazer o levantamento fitossociológico pela facilidade e rapidez de aplicação e por sua eficiência na detecção da diversidade, segundo Gibbs⁹ *et al.*, citados por MANTOVANI *et al.* (1990).

A alocação dos pontos do alinhamento foi feita nos mesmos locais, onde efetuou-se a amostragem para os pontos-fixos P₁ ao P₅ do IPA, como podem ser observados na figura 3. Nestes pontos-fixos foram amostrados 5 pontos, com distância de 10 m entre eles, sendo medida com uma trena de 20 m de comprimento. As linhas de pontos obedeceram principalmente a direção do aclave, sendo portanto paralelas ao caminho, com distância média de 3 m da borda. A exceção foi o P₂, onde a linha de pontos foi perpendicular ao caminho e parte do P₅ também teve que ser perpendicular ao caminho. A acentuada declividade do terreno nos pontos-fixos P₁ e P₄, obrigou o alinhamento em zig-zag dos dois últimos pontos, pois senão não havia distância suficiente para alocar os 5 pontos do alinhamento no mesmo local.

⁸ COTTAM, G.E. e CURTIS, J.T., The of distances measures in phytosociological sampling, Ecology, 37:451-460, 1956.

⁹ GIBBS, P.E.; LEITÃO F^o, H. de F. e ABBOT, R.J., Aplicação of the point-center quarter method in a floristic survey of an area of gallery forest Mogi Guaçu, SP, Brasil, Revista Brasileira de Botânica, 3 (1/2):17-22, 1980.



Pontos da fitossociologia

(┆ = ponto inicial)

A - P1 a P5

B - P6 a P10

C - P11 a P15

D - P16 a P20

E - P21 a P25

P1 a P10 - Local dos pontos-fixos (IPA)

RI - Linha de rede I (Altitude 100 m)

RII - Linha de rede II (Altitude 200 m)

● - Usina Piraí e casas

Figura 3: Croqui da localização do caminho, distribuição do alinhamento de pontos do levantamento fitossociológico, dos pontos-fixos do IPA e das redes-de-neblina.

Para efetuar o método de quadrantes centrados foi usado um bastão de 1, 10 m de altura, onde eram fixados 2 bastões menores (50 cm), na sua extremidade superior. Estes dois bastões em forma de cruz eram girados e uma das pontas era apontada para o Norte magnético, para isto foi utilizada uma bússola (Suunto - A1000). Após determinado o local para colocação do bastão e a cruz, tendo uma das pontas voltada para o N, registrou-se o indivíduo lenhoso vivo mais próximo do centro da cruz, que apresentasse perímetro mínimo de 11 cm à altura do peito (1,30 m) e, estando dentro de um dos 4 quadrantes. Portanto foram amostrados 4 indivíduos por ponto de alinhamento, totalizando desta forma 20 indivíduos lenhosos vivos, em cada ponto-fixo. Em uma ficha de campo foram anotados o ponto dos quadrantes centrados, a espécie ou o código quando não se sabia a identificação, medidas dendrométricas (perímetro do tronco à altura do peito - PAP e altura estimada) e a distância ponto-indivíduo ao centro da cruz (Apêndice 01).

A estratificação da floresta analisada, foi estabelecida a partir do histograma de frequência de classes de alturas, resultante do levantamento fitossociológico. O estrato médio compreende a faixa de 2 a 13,99 m de altura, enquanto que o estrato superior consiste de árvores acima dos 14,00 m de altura. Além da estratificação, as espécies foram classificadas em grupo ecológico, conforme terminologia de REIS (1993). Nesta classificação ecológica, não estão incluídas aquelas espécies que não foram devidamente identificadas.

No croqui esquemático da estrutura vertical da floresta, foram usadas apenas as espécies levantadas através do método de quadrantes centrados, fazendo-se uma adaptação de REIS (1993).

Para a identificação dos espécimens não conhecidos ou de identificação duvidosa, amostrados por este método quantitativo, foram coletadas amostras, sendo etiquetadas com os respectivos códigos e por fim herborizadas, para posterior identificação no Herbário Flor (Departamento de Botânica - UFSC).

Para análise estatística dos dados quantitativos do levantamento fitossociológico, foi usado o programa Fitopac (SCHEPHERD, 1988).

4.5.2- Levantamento florístico

Além das espécies amostradas pelo método de quadrantes centrados e, para melhor conhecimento florístico da área de estudo, foi realizado levantamento qualitativo, onde foram identificadas espécies ao longo de toda área. Para aquelas de identificações duvidosas procedeu-se da mesma forma mencionada acima.

Através do levantamento qualitativo, foi possível também fazer uma análise preliminar da estratificação da fitofisionomia local.

Para o levantamento qualitativo e quantitativo a nomenclatura científica, ordem taxonômica e os nomes populares da flora catarinense, foram baseados em REITZ (1965 - 1989). Algumas espécies apresentam uma nova nomenclatura, por isto, adotou-se QUEIROZ (1994) e estão diferenciadas por um asterisco.

4.6- Amostragem da avifauna

4.6.1- Levantamento qualitativo

A observação direta além de ter sido usada para completar a lista das espécies de aves, obtidas pelo primeiro e segundo métodos, foi usada também para registrar outras formas da fauna da Estação Ecológica do Bracinho, na região do Salto Pirai.

Os horários para fazer a observação direta foram os mais próximos dos horários recomendados, que são desde o amanhecer até às 10 ou 11 horas da manhã e as últimas horas do dia, antes do crepúsculo (BELTON, 1982; GONZAGA, 1982). As observações foram feitas também nos intervalos dos métodos quantitativos.

4.6.2.- Levantamento quantitativo

4.6.2.1- Execução dos métodos

O estudo da avifauna na região do Salto Pirai contou com levantamentos qualitativos e quantitativos. Para a realização deste estudo foram efetuados cinco períodos de amostragens na área de estudo. Entende-se por saída de campo o mesmo que um período amostral, ou seja, os dias em que foram coletados dados para a realização deste estudo. A primeira saída de campo ou período amostral ocorreu do dia 11 a 17 de julho de 1993, a segunda saída de campo do dia 5 a 11 de novembro do mesmo ano, a terceira saída de campo do dia 4 a 11 de fevereiro de 1994, a quarta saída de campo do dia 9 a 14 de maio também do corrente ano e, por último a quinta saída de campo que ocorreu do dia 28 de julho a 3 de agosto de 1995.

As metodologias usadas foram captura-marcação e recaptura, ponto-fixo (Índice Pontual de Abundância), além da observação direta. Todas estas metodologias foram feitas paralelamente em cada saída de campo.

Para a análise amostral da avifauna, foram excluídas três espécies identificadas por terceiros e uma identificação que ficou a nível de gênero.

A ocupação vertical da floresta foi representada pela distribuição da avifauna, conforme o estrato em que estava ocupando. A floresta foi dividida em três estratos: dossel, sub-bosque e herbáceo. O estrato herbáceo está representado pelo solo, tanto da floresta como da pastagem na área da Usina. A avifauna ainda foi amostrada no espaço aéreo, considerando-se este como o quarto estrato. Entende-se por aves do espaço aéreo, àquelas que foram observadas sobrevoando a área.

A partir dessa divisão da floresta em estratos e através dos contatos obtidos pelo Índice Pontual de Abundância, as aves foram classificadas de acordo com seus hábitos alimentares, as guildas. Para as aves, cujos registros foram somente auditivos, baseou-se em ALMEIDA (1981), SICK (1985), GONZAGA (1986), BARBOSA (1992), TOLEDO (1993), VIEITAS (1995), a fim de determinar a guilda a qual aquelas aves pertenciam. Foram considerados seis grupos tróficos: saprófitas, inseto-carnívoras, frugi-insetívoras, néctar-insetívoras, frugívoras e insetívoras. Como existem outros tipos de grupos tróficos, optou-se por restringir à comunidade de aves a estas seis principais guildas.

A identificação da avifauna nas três metodologias empregadas, ou seja, captura-marcação e recaptura, ponto-fixo e observação direta foi através de guias de campo (BELTON, 1982; DUNNING, 1987; NAROSKY e YZURIETA, 1987), somando-se ainda a experiência da pesquisadora. Como a Estação Ecológica do Bracinho localiza-se próxima ao estado do Paraná foi usada a lista de aves do Paraná (SCHERER-NETO e STRAUBE, 1995), complementando a lista de aves de Santa Catarina elaborada por BEGE e MARTERER (1991). Contou-se ainda com binóculo 8X23 e gravadores microcassetes AVR-GE e Panasonic FP. Várias espécies foram identificadas através da vocalização, as quais foram gravadas nestes microcassetes e comparadas com as gravações em cassetes de canto das aves da Argentina (STRANECK, 1990_{a,b,c}).

A nomenclatura científica e ordem taxonômica, bem como os nomes populares estão de acordo com SICK (1993).

Em todas as tabelas da avifauna, as espécies estão dispostas em ordem taxonômica.

Para a elaboração da proposta de conservação desta Unidade de Conservação, foram usados como subsídios estudos fitossociológicos, mas sobretudo, usando-se aves como bioindicadores.

4.6.2.2- Índice Pontual de Abundância (IPA)

O primeiro método usado para amostrar as populações de aves silvestres da Estação Ecológica do Bracinho, na região do Salto Piraí, foi o de observações por pontos-fixos ou Índice Pontual de Abundância (ALMEIDA, 1981; ANJOS, 1992; TOLEDO, 1993).

Ao contrário do segundo método, esta metodologia abrangeu todas as estações do ano, sendo realizada nas cinco saídas de campo à Estação Ecológica do Bracinho.

O método de ponto-fixo segue o mesmo princípio da observação direta, porém, sua sistemática consiste em caminhar pelas trilhas, as quais foram previamente mapeadas, em um intervalo de tempo conhecido. Como cada ponto-fixo recebeu um número, fez-se um sorteio prévio entre eles, para seguir a partir deste número sorteado a sequência numérica. Em cada ponto-fixo permaneceu-se por 20 minutos, registrando-se todos os contatos, ou seja, todas aves vistas e ouvidas.

Cada contato é contado apenas uma vez, mas para facilitar a operacionalidade em campo como reforça ANJOS (1992), um casal, espécies socias ou espécies que apresentam comportamento de “lek” são considerados como um contato apenas. “Lek” é a reunião de vários machos dançando diante de uma fêmea.

A amostragem por ponto-fixo resultou em um levantamento quantitativo da avifauna da área estudada, possibilitando obter a abundância de cada espécie de ave.

Todos os dados obtidos durante os 20 minutos em cada ponto-fixo foram anotados em uma caderneta de campo, onde eram anotadas a saída, a data, as condições meteorológicas, o horário e o número dos pontos-fixos, a espécie, o número de contatos e a ocupação vertical da floresta. Posteriormente estes dados foram passados para

uma ficha de campo (Apêndice 02) e em outra ficha de campo os contatos foram distribuídos, conforme à ocupação vertical da floresta (Apêndice 03).

Os pontos-fixos foram distribuídos, com distância de aproximadamente 150 m um do outro, procurando desta forma evitar que uma ave fosse contada duas vezes.

A distância estabelecida entre os pontos-fixos, permitiu amostrar a comunidade de aves nos diversos ambientes, acompanhando a variação de 0,50 m a 200 m de altitude.

Houve ainda distribuição quanto às áreas estudadas e aos horários para observação nos pontos-fixos. Na área florestada localizada no morro ficaram os pontos P₁ , P₂ , P₃ , P₄ e P₅ e foram realizadas as observações somente no período da manhã, enquanto na área da Usina Piraí os pontos P₆ , P₇ , P₈ , P₉ e P₁₀, cujas observações foram efetuadas apenas no período da tarde. A localização dos pontos-fixos pode ser observada no croqui esquemático da área de estudo (Figura 3).

Em virtude das diferenças nos horários do amanhecer ao longo das estações, os horários iniciais dos pontos-fixos do morro variaram entre 06:50 h a 07:10 h. Por outro lado o horário para começar à tarde manteve-se geralmente às 16:00 h.

As faixas de horários estabelecidas para efetuar a contagem das aves, através dos pontos-fixos, coincidia com os períodos de maior atividade das aves, que se inicia logo ao amanhecer e se prolonga até em torno das 10:00 h, restabelecendo-se no meio da tarde, quando a temperatura já estava mais amena. Assim, os contatos da área do morro foram das 06:50 h às 09:30 h e da área da Usina das 16:00 h às 18:10 h, incluindo-se o tempo gasto para deslocamento do observador de um ponto-fixo a outro.

4.6.2.3- Captura-marcação e recaptura

O método de captura-marcação e recaptura permite que cada ave receba um código individual, capaz de identificá-la, quando de sua recaptura (ALMEIDA, 1981; CEMAVE, 1981). Aplicou-se este método somente nas primeira, terceira e quinta saídas de campo, tendo a finalidade de amostrar quantitativamente as aves nas estações de inverno e verão.

As aves foram capturadas em redes-de-neblina (“mist-nets”) e marcadas com anilhas metálicas. Durante a primeira saída de campo, as aves foram marcadas com uma anilha de metal provisória. As anilhas foram confeccionadas em alumínio, onde através de um marcador numérico foram impressos três algarismos. O diâmetro dos diferentes tamanhos foi de acordo com aqueles especificados para cada tamanho de tarso-metatarso (CEMAVE, 1994). Como para os beija-flores teria que ser uma anilha especial, a solução encontrada para marcação, apesar de temporária, foi o corte de 5 mm aproximado da extremidade das retrizes. Foram feitas combinações entre as retrizes esquerda e direita, diferenciando cada indivíduo capturado. A partir da segunda coleta de dados para este método, as aves foram anilhadas com as anilhas de metal fornecidas pelo CEMAVE. À medida que as aves foram recapturas com as anilhas provisórias, foram substituídas pelas anilhas do CEMAVE. As anilhas de metal do CEMAVE possuem um prefixo que é a letra código do tamanho, sempre maiúscula e o número de série composto por 5 algarismos. As anilhas metálicas especiais para beija-flores, foram doadas ao CEMAVE pela Indústria Aracruz Celulose S.A.¹⁰. Após devidamente identificada a espécie e selecionada anilha através do tamanho do tarso-metatarso, cada ave recebeu uma anilha de metal do CEMAVE. A anilha foi colocada ao redor do tarso-metatarso e quando fechada obrigatoriamente tinha que se movimentar para cima e para baixo livremente sem causar atrito abrasivo, seja no de formato circular ou elíptico. Todas anilhas tiveram que ser abertas antes de colocadas no tarso-metatarso das aves, verificando-se que as duas extremidades da mesma estivessem perfeitamente justapostas. Como as anilhas são de metal foi preciso usar alicates (um de eletrecista e dois de ponta fina) para abrir e fechá-las.

¹⁰ Carta circular nº 017/93 - CEMAVE

Para obter os dados biométricos usou-se uma régua de metal, expressa em milímetros e duas balanças tipo dinamômetro (100 g e 500 g), para pesar as aves.

Cada ave ao ser retirada da rede-de-neblina foi acondicionada em sacos de algodão, com barbante corrediço na boca. O manuseio da ave após a retirada da mesma da rede, permitiu efetuar a identificação e obter algumas informações biológicas como sexo, idade, peso, comprimento de asa, de cauda, anotadas em fichas de campo adaptadas de BIERREGAARD e LOVEJOY (1989) (Apêndice 04). As aves foram soltas imediatamente após o anilhamento e preenchimento dos respectivos ítems da ficha de campo.

As linhas de redes, designação dada ao alinhamento das redes-de-neblina em uma trilha foram instaladas em duas trilhas pré-estabelecidas (Figura 4). A linha de rede I foi armada a uma altitude de 100 m, enquanto que a linha de rede II a aproximadamente 200 m (Figura 3). Em cada linha de rede foram armadas 4 redes-de-neblina com 12 m de comprimento e duas redes de 6 m de comprimento, portanto cada linha de rede ficou com 6 redes-de-neblina armadas. As redes foram armadas em varas de bambu e fixadas com barbante, que eram amarrados à vegetação. O tamanho da malha das redes foi 36 mm.

As de redes-de-neblina foram instaladas a 0,20 m acima do solo, atingindo 2,80 m de altura, contudo, devido a declividade do terreno, algumas redes possuíam alturas do solo diferentes, conforme fosse a necessidade de nivelamento com o barranco, na tentativa de maximizar a captura pela direção de vôo das aves.

As redes-de-neblina foram abertas pouco antes do amanhecer e fechadas às 12:00 h, com intervalos de revisão da linha de rede de 45 minutos.

Após fechadas as redes, as mesmas permaneceram enroladas no próprio local de instalação.

Para realização dos trabalhos de captura contou-se com apoio de equipes de Manejo de Fauna Silvestre da ESALQ/USP, Biólogas e Engenheira Agrônoma.



Figura 4: Vista parcial da linha de rede II (200 m de altitude).

4.6.3-Análise dos dados

4.6.3.1- Levantamento qualitativo

Paralelamente aos dois métodos do levantamento quantitativo, foi feito o levantamento qualitativo da avifauna. Este método não requer nenhuma sistemática de observação, apenas conta com a experiência do observador e tem como finalidade ampliar a lista das espécies de aves identificadas na área de estudo.

4.6.3.2- Levantamento quantitativo

4.6.3.2.1- Índice Pontual de Abundância (IPA)

O Índice Pontual de Abundância (IPA) de acordo com TOLEDO (1993), indica a abundância de cada espécie em função de seu coeficiente de detectabilidade (conspicuidade), através do número de contatos vistos e/ou ouvidos e o número total de amostras.

O IPA deve ser usado exclusivamente para obter a abundância, em comunidades essencialmente florestais, sobretudo nos ecossistemas florestais tropicais. Este índice permite também detectar as espécies, cujo número populacional é relativamente baixo, em vista das espécies raras.

$$IPA = \frac{N_i}{NA}$$

Onde: IPA = Índice Pontual de Abundância
 N_i = número de contatos da espécie i
 NA = número total de amostras

4.6.3.2.2- Frequência de Ocorrência (FO)

A Frequência de Ocorrência determina a proporção de dias em que a espécie *i* foi observada, em relação ao número total de dias de levantamento, ao longo do ano.

Este índice diferentemente do IPA, não detecta espécies menos comuns ou mesmo raras em uma dada área, concentrando-se na abundância e densidade das espécies.

$$FO = \frac{Ndi}{Ntd} \times 100$$

Onde: FO = Frequência de Ocorrência
 Ndi = número de dias em que a espécie *i* foi observada
 Ntd = número total de dias de observação

4.6.3.2.3- Índice de Kendeigh (IK)

O Índice de Kendeigh expressa a abundância de cada espécie na sua área de ocorrência (TOLEDO, 1993). Como o IK está diretamente relacionado com a FO, portanto permite comparar a abundância relativa entre espécies diferentes ou dentro da mesma população.

$$IK = \sqrt{FO \times \bar{Ni}}$$

Onde: IK = Índice de Kendeigh
 FO = Frequência de Ocorrência

Sendo que: \bar{Ni} = ni / nd
 \bar{Ni} = número médio de indivíduos da espécie *i*
 ni = número total de indivíduos da espécie *i*
 nd = número de dias de ocorrência da espécie *i*

4.6.3.2.4- Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H')

O Índice de Diversidade de Shannon-Weaver permite que o grau de heterogeneidade das áreas seja conhecido, para tanto baseia-se na abundância proporcional de todas as espécies da comunidade.

Como ressalta TOLEDO (1993), no H' é importante não só o número de espécies da área, mas como também a densidade populacional da área.

O H' é determinado pela seguinte fórmula:

$$H' = -\sum p_i \times \ln(p_i)$$

Onde:

H' = Índice de Diversidade de Shannon-Weaver

p_i = proporção dos indivíduos da espécie i em relação número total de indivíduos da comunidade.

O Índice de Diversidade, especificamente para a população de aves, adota um valor compreendido entre 1,8 a 5,2.

4.6.3.2.5- Índice de Equidistribuição (E)

De acordo com TOLEDO (1993) para se determinar o H' é necessário conhecer o número de indivíduos contactados de cada uma delas. Para comparar o H' de cada área é importante obter-se o Índice de Equidistribuição.

Ainda conforme TOLEDO (1993) o Índice de Equidistribuição demonstra o quanto de riqueza uma área pode abrigar, em função da abundância de espécies. Este índice tem a seguinte fórmula:

$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

Onde: E = Índice de Equidistribuição
 H' = Índice de Diversidade de Shannon-Weaver
 H_{max} = diversidade máxima suportada pela área

Sendo que: $H_{max} = \log(s)$

Onde: s = número de espécie da área.

A Equidistribuição adota um valor compreendido entre 0 e 1.

4.6.3.2.6- Captura-marcação e recaptura

Os dados de captura foram compilados e analisados, com propósito de obtenção dos Índices de Freqüência relativa de captura (Fr) e Abundância relativa de indivíduos por espécie (Ar), sendo baseados nos seguintes cálculos:

4.6.3.2.6.1- Índice de Freqüência Relativa (Fr)

$$Fr = \frac{A}{n} \times 100$$

Onde: Fr = Freqüência relativa
 A = número de capturas da espécie **a**
 n = número total de capturas obtidas ao longo do ano

Ao contrário de GONZAGA (1986), não considerou-se por captura qualquer ave (tendo sido ou não previamente capturada e marcada), presa a uma das redes durante uma amostragem qualquer. Entende-se, desta forma, captura como sendo as aves capturadas-marcadas e recapturadas. A recaptura fica condicionada para a ave já marcada.

4.6.3.2.6.2- Índice de Abundância Relativa (Ar)

$$Ar = \frac{A}{n} \times 100$$

Onde:

- Ar = Abundância relativa
- A = número de indivíduos capturados da espécie **a**
- n = número total de indivíduos capturados ao longo do ano

4.6.3.2.6.3- Índice de Frequência de Captura (Fc)

A Frequência de captura por espécie em relação ao total de dias de captura, também foi calculada. Para este cálculo baseou-se na fórmula (a), apresentada acima para a Frequência relativa; porém o A passa a ser considerado o número de dias em que a espécie foi capturada e, n o número total de dias de captura.

$$Fc = \frac{A}{n} \times 100$$

Onde:

- Fc = Frequência de captura
- A = número de dias de captura da espécie **a**
- n = número total de dias de captura.

5- RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1- Vegetação

5.1.1- Levantamento quantitativo

O método quantitativo de levantamento fitossociológico (quadrantes centrados), usado na floresta do Salto Piraí, mostrou-se bastante eficaz na análise interpretativa dos dados.

A curva de espécie (ou curva do coletor) por ponto, resultante do levantamento fitossociológico, pode ser observada na figura 5. Contudo, como a intensão não foi fazer um levantamento quantitativo real da área florestal estudada, apresentou-se sucientemente eficaz, para a interpretação na análise da distribuição vertical da comunidade avifaunística da região.

Pelo método de quadrantes centrados foram amostradas 44 *taxa* (19 ao nível de espécie, 10 só até gênero e 15 não identificadas), sendo as identificadas pertencentes a 21 famílias (Tabela 1). Entre as espécies e famílias não identificadas estão aquelas que, devido a altura da árvore não foi possível coletar o material para identificação. Embora o método dos quadrantes centrados não exija a identificação dos espécimens, tentou-se identificá-los para melhor compreensão da floresta estudada.

Do total de *taxa*, 82 % foram representados por menos que 4 indivíduos. *Euterpe edulis* (Arecaceae) representou 21 % dos indivíduos amostrados e, juntamente com *Marlierea* sp e *Psychotria nuda* com 6 %, *Hirtella hebeclada*, *Miconia cinnamomifolia* e *Hieronyma alchorneoides* com 5 % e ainda *Luehea divaricata* e *Bathysa meridionalis* com 4 % dos indivíduos amostrados (Tabela 2).

A dominância de umas poucas espécies na floresta estudada, é confirmada pelos índices de valor importância (IVI), onde as 8 espécies com os maiores valores somaram 51,26 %, ou seja, IVI igual a 153,79 (Tabela 2).

A determinação dos estratos no levantamento fitossociológico, foi estabelecida pelas alturas, ou seja, de 2 a 13,99 m considerou-se como estrato médio e

acima de 14 m como sendo estrato superior. Entre as espécies do estrato superior *Hieronyma alchorneoides* foi a espécie com maior índice de valor de importância, em função dos valores elevados de dominância, caracterizando-se como espécie com indivíduos de porte elevado. Esta espécie aparece com 5 indivíduos, apresentando 5 % do total de indivíduos amostrados e, IVI igual a 36,08. Enquanto *Schizolobium parahyba* e *Psidium cattleianum*, com 1 indivíduo cada um, ambos de grande porte, representando 1 % do total amostrado, tiveram IVI respectivamente de 9,72 e 11,33. Os valores altos de IVI das duas espécies, são em virtude de apresentarem DAPs igualmente altos, constituindo a segunda e terceira maiores área basal, perdendo somente para *Hieronyma alchorneoides* (Tabela 2). Ambas as espécies também fazem parte do estrato superior.

Os índices de valor de cobertura (IVC) variaram proporcionalmente ao IVI, assim os maiores IVC foram obtidos entre as primeiras espécies, que apresentaram uma abundância e densidade maiores. As exceções entre as 10 primeiras espécies, foram *Psidium cattleianum* e *Schizolobium parahyba*, onde ambas apresentaram um único indivíduo, porém de porte grande.

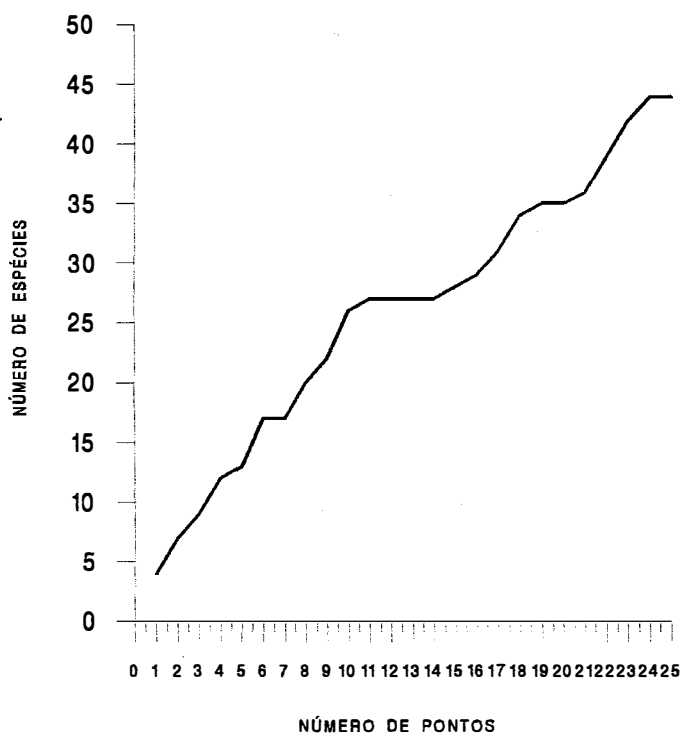


Figura 5: Curva acumulada de espécies a partir do levantamento fitossociológico.

Tabela 1: Lista florística assinalada pelo Método de Quadrantes Centrados e a classificação ecológica.

? = gênero com mais de um grupo ecológico; - = impossível classificar.

ESPÉCIE	FAMÍLIA	GRUPO ECOLÓGICO
<i>Rollinia sericea</i>	Annonaceae	Oportunista
<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	Climácica
<i>Bauhinia</i> sp	Caesalpiniaceae	Oportunista
<i>Schizolobium parahyba</i>	“	Oportunista
<i>Zollernia ilicifolia</i>	“	Climácica
<i>Senna</i> sp	“	?
<i>Hirtella hebeclada</i>	Chrysobalanaceae	Climácica
<i>Lamanonia</i> cf <i>speciosa</i>	Cunoniaceae	Pioneira
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Euphorbiaceae	Oportunista
Euforbiaceae	“	-
<i>Rheedia gardneriana</i>	Guttiferae	Climácica
Canela	Lauraceae	-
<i>Miconia cabucu</i>	Melastomataceae	Pioneira
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	“	Pioneira
<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	Oportunista
<i>Guarea macrophylla</i>	“	Climácica
<i>Inga</i> sp	Mimosaceae	Oportunista
<i>Mollinedia</i> sp	Monimiaceae	Climácica
<i>Cecropia glaziovii</i>	Moraceae	Pioneira
<i>Virola oleifera</i>	Myristicaceae	Climácica
<i>Rapanea</i> sp	Myrsinaceae	Pioneira
<i>Eugenia</i> sp ?	Myrtaceae	?
<i>Gomidesia</i> sp ?	“	?
<i>Marlierea</i> sp	“	Climácica
<i>Psidium cattleianum</i>	“	Oportunista
Mirtacea 1	“	-
<i>Posoqueria latifolia</i>	Rubiaceae	Oportunista
<i>Bathysa meridionalis</i>	“	Climácica
<i>Psychotria nuda</i>	“	Climácica
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	Rutaceae	Oportunista
<i>Pouteria</i> sp	Sapotaceae	?
<i>Luehea divaricata</i>	Tiliaceae	Oportunista
Espécie 1 (F1)	Família 1 (E1)	-
Espécie 2 (F2)	Família 2 (E2)	-
Espécie 3 (F3)	Família 3 (E3)	-
Espécie 4 (F4)	Família 4 (gem.)	-
Desc 1 (F5)	Família 5 (d1)	-
Desc 2 (F6)	Família 6 (d2)	-
Desc 3 (F7)	Família 7 (d3)	-
Desc i (F8)	Família 8 (di)	-
Desc J (F9)	Família 9 (dj)	-
Espécie A	Família A (spA)	-
Desc 4 (F10)	Família 10 (d4)	-
Desc 5 (leg.)	Leguminosa	-

Tabela 2: Levantamento fitossociológico e estratificação efetuados na região do Salto Pirai.
 N^o ind. = número de indivíduos; N^o pt = número de pontos; AB = área basal (m²);
 IVI = índice de valor de importância; IVC = índice de valor de cobertura;
 Am = altura média (m); DAPm = diâmetro médio à altura do peito (cm) e
 Estr. = estrato (sup = superior; méd = médio).

ESPÉCIES	N ^o ind.	N ^o pt	AB	IVI	IVC	Am	DAPm	Estr.
<i>Euterpe edulis</i>	21	13	0,1431	42,90	27,43	6,2	8,9	méd
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	5	5	0,5596	36,08	30,13	14,4	36,2	sup
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	5	3	0,1353	14,65	11,08	12,6	17,8	sup
<i>Psychotria nuda</i>	6	6	0,0149	13,81	6,67	3,9	5,4	méd
<i>Hitertela hebeclada</i>	5	5	0,0612	13,70	7,75	7,4	12,1	méd
<i>Psidium cattleianum</i>	1	1	0,2035	11,33	10,14	17,0	50,9	sup
<i>Marlierea</i> sp	6	3	0,0258	10,73	7,16	7,2	7,2	méd
<i>Bathysa meridionalis</i>	4	4	0,0408	10,59	5,83	8,3	11,3	méd
<i>Luehea divaricata</i>	4	3	0,0509	9,86	6,29	8,3	12,6	méd
<i>Schizolobium parahyba</i>	1	1	0,1676	9,72	8,53	20,0	46,2	sup
<i>Rollinia sericea</i>	2	2	0,0847	8,19	5,81	8,0	23,1	méd
Espécie A	1	1	0,1018	6,76	5,57	15,0	36,0	sup
Espécie 4	1	1	0,1012	6,74	5,55	15,0	35,9	sup
Desc 1	2	2	0,0464	6,46	4,08	8,0	16,7	méd
Espécie 3	2	1	0,0669	6,20	5,01	11,5	19,3	sup
<i>Virola oleifera</i>	2	2	0,0177	5,18	2,80	8,0	9,0	méd
Desc 5	1	1	0,0642	5,08	3,89	17,0	28,6	sup
Desc 3	2	2	0,0133	4,98	2,60	6,0	8,5	méd
<i>Pouteria</i> sp	2	2	0,0087	4,77	2,39	7,0	7,0	méd
<i>Lamanonia</i> cf <i>speciosa</i>	2	2	0,0074	4,71	2,33	6,5	6,8	méd
Mirtácea 1	1	1	0,0483	4,36	3,17	15,0	24,8	sup
<i>Cecropia glaziovii</i>	1	1	0,0437	4,16	2,96	12,0	23,6	méd
<i>Senna</i> sp	1	1	0,0287	3,48	2,29	8,0	19,1	méd
<i>Cabralea canjerana</i>	2	1	0,0060	3,46	2,27	7,0	6,2	méd
Euforbiácea	1	1	0,0257	3,35	2,16	8,0	18,1	méd
<i>Bauhinia</i> sp	1	1	0,0216	3,16	1,97	8,0	16,6	méd
<i>Eugenia</i> sp ?	1	1	0,0204	3,10	1,91	8,0	16,1	méd
<i>Inga</i> sp	1	1	0,0184	3,02	1,83	10,0	15,3	méd
Espécie 2	1	1	0,0141	2,82	1,63	8,0	13,4	méd
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	1	1	0,0097	2,63	1,43	7,0	11,1	méd
Desc 4	1	1	0,0097	2,63	1,43	8,0	11,1	méd
<i>Rapanea</i> sp	1	1	0,0095	2,62	1,43	7,0	11,0	méd
<i>Gomidesia</i> sp ?	1	1	0,0093	2,61	1,42	8,0	10,9	méd
Canela	1	1	0,0082	2,56	1,37	9,0	10,2	méd
<i>Mollinedia</i> sp	1	1	0,0071	2,51	1,32	7,0	9,5	méd
Espécie 1	1	1	0,0062	2,47	1,28	7,0	8,9	méd
<i>Posoqueria latifolia</i>	1	1	0,0054	2,43	1,24	4,0	8,3	méd
Desc i	1	1	0,0038	2,36	1,17	8,0	7,0	méd
Desc 2	1	1	0,0035	2,35	1,16	6,0	6,7	méd
<i>Guarea macrophylla</i>	1	1	0,0032	2,33	1,14	8,0	6,4	méd
<i>Zollernia ilicifolia</i>	1	1	0,0028	2,32	1,13	6,0	6,0	méd
Desc J	1	1	0,0025	2,30	1,11	6,0	5,6	méd
<i>Rheedia gardneriana</i>	1	1	0,0023	2,29	1,10	7,0	5,4	méd
<i>Miconia cabucu</i>	1	1	0,0013	2,25	1,06	5,5	4,1	méd

As famílias mais importantes foram Arecaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae e Rubiaceae. Arecaceae destacou-se por conter a espécie, com o maior número de indivíduos.

Para REIS (1993) a Floresta Ombrófila Densa caracteriza-se principalmente pela formação de um dossel muito uniforme quanto ao seu colorido, forma das copas e altura, imprimindo uma fito-fisionomia muito característica e com poucas variações durante todo o ano. Ressalta ainda que grande parte desta fisionomia é impressa pela presença das grandes árvores, que dificilmente se sobressaem entre umas e outras.

A estruturação da Floresta Ombrófila Densa é formada por uma série de formas de vida, como caracterizada por KLEIN (1979-1980). Esta estruturação é bastante dependente das grandes árvores que formam a camada superior da floresta, constituindo um primeiro estrato, o das Macrofanerófitas. Sob este primeiro estrato, árvores menores formam o segundo estrato, ou estrato arbóreo médio, formado por Mesofanerófitas. Ainda um terceiro estrato arbóreo pode ser bem definido, formado pelas Nanofanerófitas. As duas últimas formas de vida compõem o sub-bosque na floresta. De forma esparsa e irregularmente ocupando o quarto estrato, estão as ervas características do interior da floresta. Além destes 4 estratos relativamente bem definidos nas áreas de florestas primárias, sobretudo no meio das encostas onde VELOSO e KLEIN (1957-1959) e ainda REIS (1993) consideraram como a melhor expressão do clímax climático regional, ainda podem ser encontradas outras formas de vida. Entre estas, imprime caráter especial, a grande quantidade de epífitas de diversas famílias botânicas, as lianas, que por vezes, podem tomar toda a copa das grandes árvores, as constrictoras e os xaxins (REIS, 1993). No croqui de estratificação, adaptado de REIS (1993), estão representados alguns dos elementos que compõem os estratos das Macrofanerófitas e das Mesofanerófitas, identificados na região do Salto Pirai (Figura 6).

Na floresta do Salto Pirai o estrato superior foi representado por 20,45 % das espécies amostradas, destacando-se *Hieronyma alchorneoides*, *Schizolobium parahyba* e *Psidium cattleianum*. Já no sub-bosque ou estrato médio, destacaram-se: *Psychotria nuda* e *Euterpe edulis*. *Psychotria nuda*, contribuiu com 6

indivíduos, que foram registrados em 6 pontos, enquanto que *Euterpe edulis* foi a espécie com maior dominância, representada por 21 indivíduos, sendo registrada em 13 pontos (Tabela 2).

Entre as espécies do sub-bosque houve uma estratégia de dominância bastante diferente. Palmitheiro *Euterpe edulis* apresentou valores elevados de abundância (frequência e densidade) e de dominância, por outro lado a grande maioria das espécies de sub-bosque amostradas, não apresentaram valores altos nem de abundância, nem de densidade (Tabela 3).

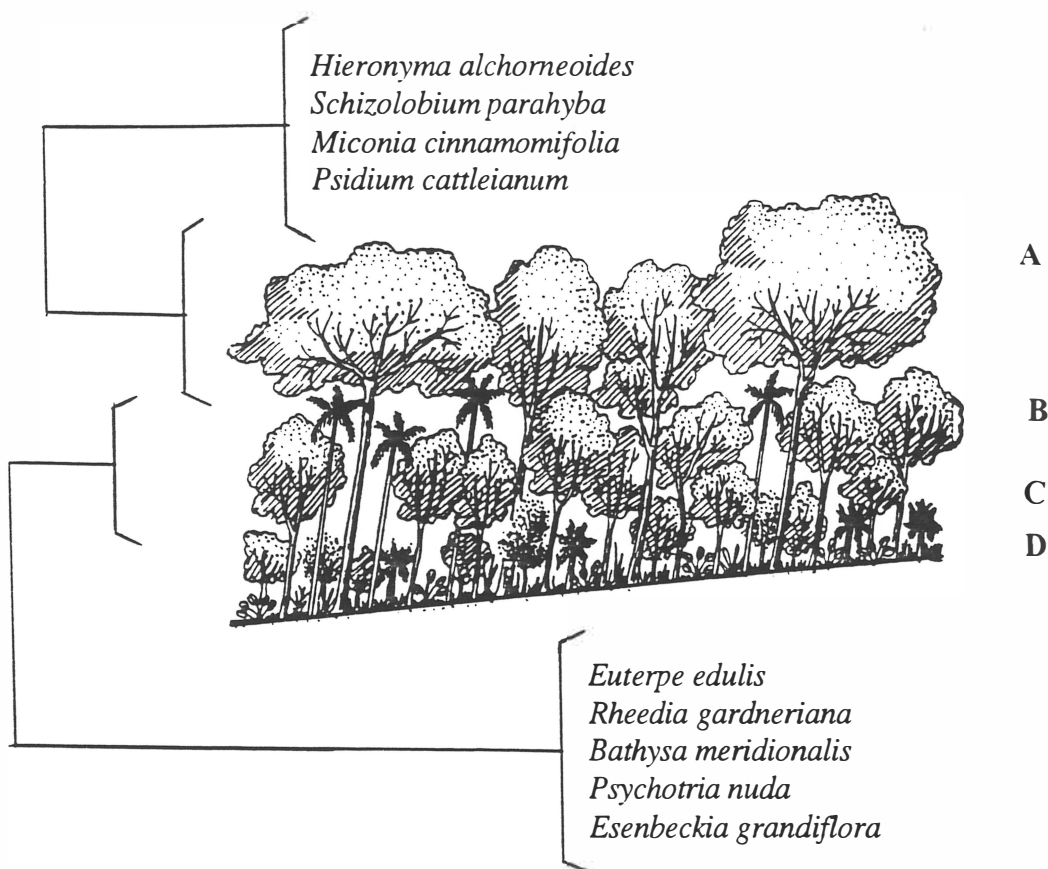


Figura 6: Estrutura vertical da Floresta Ombrófila Densa. Os estratos são definidos pelas formas de vida arbórea, enquanto os outros integrantes ocupam espaços intercalares. A-Macrofanerófitas; B-Mesofanerófitas; C-Nanofanerófitas; D-estrato herbáceo (Adaptado de REIS (1993)).

Na ocupação do ambiente pelas diversas espécies, que compõe uma comunidade florística, há diferentes estratégias de estabelecimento. A ocupação vertical da floresta, fica salientada quando se observam os valores médios de altura, onde têm-se muitas espécies com muitos indivíduos, medindo até 10 m de altura, representando 84 % dos indivíduos amostrados. Acima de 11 m de altura têm-se poucas espécies, com número baixo de indivíduos e, estas representam apenas 16 % do total de indivíduos amostrados (Figura 7).

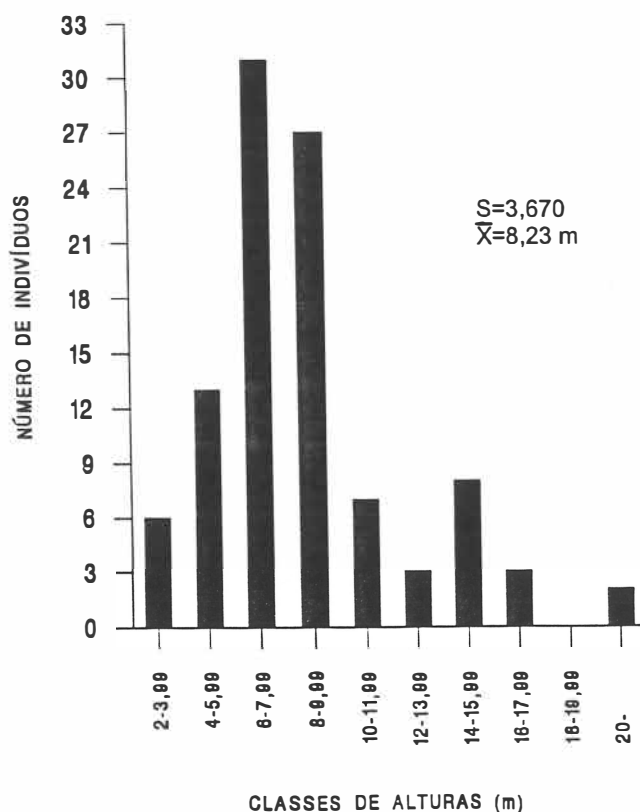


Figura 7: Classes de alturas das espécies do levantamento fitossociológico.

Tabela 3: Levantamento fitossociológico efetuado na região do Salto Pirai. N^o ind.= número de indivíduos; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; IVI = Índice do valor de importância.

ESPÉCIES	N ^o ind.	DR	FR	DoR	IVI
<i>Euterpe edulis</i>	21	21,00	15,48	6,43	42,90
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	5	5,00	5,95	25,13	36,08
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	5	5,00	3,57	6,08	14,65
<i>Psychotria nuda</i>	6	6,00	7,14	0,67	13,81
<i>Hirtella hebeclada</i>	5	5,00	5,95	2,75	13,70
<i>Psidium cattleianum</i>	1	1,00	1,19	9,14	11,33
<i>Marlierea</i> sp	6	6,00	3,57	1,16	10,73
<i>Bathysa meridionalis</i>	4	4,00	4,76	1,83	10,59
<i>Luehea divaricata</i>	4	4,00	3,57	2,29	9,86
<i>Schizolobium parahyba</i>	1	1,00	1,19	7,53	9,72
<i>Rollinia sericea</i>	2	2,00	2,38	3,81	8,19
Espécie A	1	1,00	1,19	4,57	6,76
Espécie 4 (F4)	1	1,00	1,19	4,55	6,74
Desc 1 (F5)	2	2,00	2,38	2,08	6,46
Espécie 3 (F3)	2	2,00	1,19	3,01	6,20
<i>Virola oleifera</i>	2	2,00	2,38	0,80	5,18
Desc 5 (leg.)	1	1,00	1,19	2,89	5,08
Desc 3 (F7)	2	2,00	2,38	0,60	4,98
<i>Pouteria</i> sp	2	2,00	2,38	0,39	4,77
<i>Lamanonia</i> cf <i>speciosa</i>	2	2,00	2,38	0,33	4,71
Mirtácea 1	1	1,00	1,19	2,17	4,36
<i>Cecropia glaziouii</i>	1	1,00	1,19	1,96	4,16
<i>Senna</i> sp	1	1,00	1,19	1,29	3,48
<i>Cabralea canjerana</i>	2	2,00	1,19	0,27	3,46
Euforbiácea	1	1,00	1,19	1,16	3,35
<i>Bauhinia</i> sp	1	1,00	1,19	0,97	3,16
<i>Eugenia</i> sp ?	1	1,00	1,19	0,91	3,10
<i>Inga</i> sp	1	1,00	1,19	0,83	3,02
Espécie 2 (F2)	1	1,00	1,19	0,63	2,82
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	1	1,00	1,19	0,43	2,63
Desc 4 (F10)	1	1,00	1,19	0,43	2,63
<i>Rapanea</i> sp	1	1,00	1,19	0,43	2,62
<i>Gomidesia</i> sp ?	1	1,00	1,19	0,42	2,61
Canela	1	1,00	1,19	0,37	2,56
<i>Mollinedia</i> sp	1	1,00	1,19	0,32	2,51
Espécie 1 (F1)	1	1,00	1,19	0,28	2,47
<i>Posoqueria latifolia</i>	1	1,00	1,19	0,24	2,43
Desc i (F8)	1	1,00	1,19	0,17	2,36
Desc 2 (F6)	1	1,00	1,19	0,16	2,35
<i>Guarea macrophylla</i>	1	1,00	1,19	0,14	2,33
<i>Zollernia ilicifolia</i>	1	1,00	1,19	0,13	2,32
Desc J (F9)	1	1,00	1,19	0,11	2,30
<i>Rheedia gardneriana</i>	1	1,00	1,19	0,10	2,29
<i>Miconia cabucu</i>	1	1,00	1,19	0,06	2,25

Para KLEIN (1980) a sucessão secundária é o conjunto de sociedades vegetais, que surgem imediatamente após a devastação da floresta ou depois do abandono do terreno cultivado por um período mais ou menos prolongado pelo agricultor, caracterizada por estágios sucessionais bem demarcados e que tendem a reconstituir a vegetação original. O autor ainda classifica as transformações que sofre a vegetação secundária até chegar à mata reconstituída, denominada série sucessional da subsérie. Gómez-Pompa¹¹, citado por KAGEYAMA *et al.* (1992), conceitua a sucessão secundária como o mecanismo pelo qual as florestas tropicais se auto-renovam, através da cicatrização de clareiras que ocorrem a cada momento na floresta.

Pela análise preliminar dos grupamentos vegetais encontrados na região do Salto Pirai, a vegetação parece apresentar-se em diferentes estádios sucessionais de restauração das formações vegetais climáticas, como QUEIROZ (1994) se referiu à sucessão secundária da Floresta Atlântica. Os estágios sucessionais da Floresta Pluvial Atlântica do Estado são assim divididos por KLEIN (1980): pioneiro, capoeirinha, capoeira e capoeirão.

A falta dos elementos como canela-preta *Ocotea catharinensis*, laranjeira-do-mato *Sloanea guianensis*, que caracterizam uma floresta no seu estágio climático e o domínio de outros tais como licurana *Hieronyma alchorneoides*, tanheiro *Alchornea triplinervia*, indicam que a floresta do Salto Pirai sofreu mudanças na sua estrutura e composição florística. Essas mudanças provavelmente ocorreram em função da execução e instalação da Usina Pirai. O corte seletivo das espécies de maior interesse para a construção civil, devem ter servido de madeirame durante a construção da Usina. Como as espécies inexistentes são geralmente aquelas que pertencem aos estágios mais avançados de sucessão, essa exploração seletiva deve ter contribuído para o desaparecimento de tais espécies. Além do corte seletivo, outro fator importante que deve ter contribuído para eliminação das espécies indicadoras de floresta primária, foi a abertura de clareiras. As clareiras obrigatoriamente foram surgindo, à medida que a construção da Usina ia exigindo espaço. A instalação do sistema de tubulação d'água, o

¹¹ GÓMEZ-POMPA, A., Possible papel de la vegetación secundária en la evolución de la flora tropical, *Biotropica*, Lawrence, 3:125-135 1971.

“Caminho da Mula”, usado no transporte de materiais, para a construção das represas do 1º e 5º saltos no início do século, bem como o atual caminho (Figura 8), que serve para a manutenção dessas represas, estão entre as clareiras abertas. A distribuição de clareiras no tempo e no espaço, produz uma regeneração diferenciada, uma vez que segundo Denslow¹², citado por REIS (1993), as espécies apresentam adaptações direcionadas à ocupação e à colonização destas clareiras. Contudo, a floresta da região do Salto Pirai, por apresentar uma uniformidade na estrutura e, principalmente, na composição de suas comunidades vegetais, indicam que as clareiras ocorreram praticamente ao mesmo tempo, não possibilitando uma regeneração diferenciada como propõe Denslow¹².

Segundo observações de KLEIN (1980), nas formações vegetais do Baixo e Médio Vale do Itajaí, quando passados 30 a 50 anos, a floresta secundária sob todos os aspectos fisionômicos muito se assemelhava à floresta primária. As florestas secundárias eram visivelmente dominadas por espécies tanto de caráter xerófito, como higrófito onde dominavam: *Tapirira guianensis*, *Ocotea aciphylla*, *Hieronyma alchorneoides*, *Nectandra leucothyrsus*, *Alchornea triplinervia*, por sob cujas copas começavam a surgir as espécies companheiras e características, dentre as quais sempre sobressaem *Sloanea guianensis*, do estrato superior e *Euterpe edulis*, do estrato médio KLEIN (1980). No caso da região do Salto Pirai no estrato superior ou arbóreo há um predomínio de *Hieronyma alchorneoides* apontado pela observação direta; dentre os 5 indivíduos amostrados a altura máxima foi de 20 m e o maior DAP encontrado para a espécie foi de 47,7 cm. Enquanto as demais espécies deste mesmo estrato superior, não se expressavam conjuntamente. Por outro lado, o estrato médio é notável pela predominância de palmitero *Euterpe edulis*, apresentando estipes bastante desenvolvidas, imprimindo, assim, um aspecto característico de palmeiras ao estrato, graças a sua grande abundância e distribuição bastante uniforme pelo interior da floresta.

Devido a composição florística do estrato médio muito semelhante ao de uma floresta primária, isto pode sugerir que a floresta da região do Salto Pirai tenha em torno de 80 a 100 anos. O estágio avançado de regeneração encontrado na área

¹² DENSLow, J.S., Gap partitioning among Tropical Rainforest Trees, *Biotropica* 12(2):47-55, 1980.

estudada, talvez seja oriundo do impacto causado por ocasião da construção da Usina Pirafí, por volta de 1906, quando a mesma entrava em funcionamento.



Figura 8: Caminho aberto no início do século.

Para KLEIN (1980) as espécies do estrato médio das matas secundárias do Baixo e Médio Vale, cujas idades variam entre 80 e a 110 anos, em seus traços essenciais, são muito semelhante às da mata primária. No estrato médio o autor identificou espécies esciófitas (adaptadas a viverem em ambiente de pouca luz) e exigentes quanto à umidade e fertilidade do solo, ocorrendo com abundância e frequência normal e sua regeneração chegaram ao equilíbrio. Entre as espécies de Mesofanerófitas encontradas por KLEIN (1980), em fase de equilíbrio, foram principalmente espécies companheiras (pertencem ao mesmo estrato) da mata pluvial da encosta atlântica: canela-pimenta *Ocotea teleiandra*, pau-rainha *Actinostemon concolor*, guatingá-morcego *Guarea lessoniana*, bacupari *Rheedia gardneriana*, garapuruna *Marlierea tomentosa*, guamirim-branco *Calyptranthes eugeniopsoides*, guamirim-de-folha-miúda *Eugenia kleinii*, guamirim-vermelho *Gomidesia spectabilis*, soroca *Sorocea bonplandii*, cortiça *Guatteria australis*, cutia *Esenbeckia grandiflora*, baga-de-macaco *Posoqueria latifolia*, e outras menos importantes. Dentre as espécies, indicadoras de um estrato médio com idade entre 80 a 110 anos, relacionadas por KLEIN (1980), a grande maioria foi encontrada no sub-bosque da área estudada. São elas: bacupari *Rheedia gardneriana*, guamirim-vermelho *Gomidesia spectabilis*, soroca *Sorocea bonplandii*, cutia *Esenbeckia grandiflora*, baga-de-macaco *Posoqueria latifolia*, ocorrendo ainda os gêneros *Guarea* spp, *Marlierea* sp, *Eugenia* sp. Sendo assim, a ocorrência de tais taxa podem evidenciar que a floresta do Salto Piraí venha a possuir de 80 a 100 anos.

Ainda no estrato médio aparece com uma abundância relativamente alta, a espécie grandióva-d'anta *Psychotria nuda*, seguida por outra rubiácea o pau-macuco *Bathysa meridionalis*. As palmeirinhas tucum ou ticum *Bactris lindmaniana* e gamiova *Geonoma gamiova*, *Mollinedia* spp, são frequentes neste estrato arbustivo, colaborando para a sinússia dos arbustos (Tabela 3).

O estrato superior é dominado pela licurana *Hieronyma alchorneoides*, imprimindo visualmente um aspecto homogêneo à área. Aparcem como espécies sub-dominantes, mas com uma frequência baixa o tanheiro *Alchornea triplinervea* e *Ocotea* sp. As espécies ditas companheiras ou árvores que desempenham valores sociológicos expressivos (KLEIN, 1980), são em bom número: cinzeiro *Hirtella*

hebeclada, pixiricão ou pau-ferro *Miconia cabucu*, guaraperê *Lamanonia* cf. *speciosa*, bicuiba *Virola oleifera*, *Nectandra* sp.

Pelo método qualitativo foi possível constatar a presença de dois *Miconietum* jovens e ambos fazendo parte do sub-bosque de *Eucalyptus* sp. Um no lado oposto ao rio Pirai e o segundo de tamanho menor logo após a subida do morro, atrás da Usina. No alinhamento de pontos do ponto-fixo P₂, do levantamento fitossociológico foi encontrado um agrupamento em estágio bastante avançado de *Miconietum*, cuja altura média e DAP médio dos jacatirões eram de 12,6 m e 17,8 cm, respectivamente. Este *Miconietum* era composto por algumas espécies pioneiras, que caracterizam uma formação secundária como embaúba *Cecropia glaziouii*, garapuvu *Schizolobium parahyba*, *Senna* sp, *Inga* sp e ainda por cedro *Cedrela fissilis*, a qual não foi incluída pela metodologia dos quadrantes centrados. Diante de um *Miconietum* já bastante avançado, ou seja, no máximo de seu desenvolvimento, é esperado a presença de palmiteiros *Euterpe edulis*, com estipes bem desenvolvidas nesta formação. Isto se confirma pelas medidas de um palmiteiro de 8,0 m de altura e 14.30 cm de DAP, que foi um dos indivíduos lenhosos neste alinhamento de pontos. Pelo macrozoneamento da fitofisionomia apresentado na figura 9, pode-se verificar a presença dos *Miconietum*.

Quando a formação secundária deixa de ter a dominância de capororoca-miúda *Rapanea ferruginea*, caracterizando em um *Rapanietum* a capoeira, o estágio seguinte passa a ser o capoeirão. Como foi constatado a existência de um *Rapanietum* próximo da Casa de Visitantes, isto sugere que o capoeirão na região, se inicie pela instalação do jacatirão-açu *Miconia cinnamomifolia*. Deste modo, caracterizando anos mais tarde o *Miconietum*. O jacatirão-açu é uma árvore de 10 a 15 metros, com copa densifoliada, forma agrupamentos bastante densos, sobretudo quanto à cobertura superior, originando um microclima já bastante sombreado e úmido, em que um número relativamente grande de plantas arbustivas e arbóreas começa a se instalar.

A tentativa de separação das espécies em diferentes grupos quanto à sucessão secundária, segundo KAGEYAMA *et al.* (1992) é uma preocupação que vêm tendo diversos autores. Para as espécies arbóreas levantadas pelo método fitossociológico, a classificação dos grupos ecológicos, foi feita conforme a terminologia

adotada por REIS (1993): pioneiras, oportunistas e climácicas. As espécies pioneiras representaram 11,36 %, enquanto que as oportunistas e climácicas 22,72 %, cada uma do total de espécies amostradas. Em decorrência da falta de identificação de algumas espécies, não foi possível a inclusão das mesmas dentro de uma das categorias de classificação ecológica. Estas espécies desconhecidas, abrangeram uma porção maior do número total de espécies assinaladas na fitossociologia empregada, ou seja, 43,2 %. Pela classificação ecológica de REIS (1993) os gêneros *Senna* (sinonímia botânica *Cassia*), *Eugenia*, *Gomidesia* e *Pouteria* podem apresentar mais de um grupo ecológico, não permitindo, deste modo, classificá-los em um único grupo. Estes totalizaram 9,09 % da amostra. A classificação das espécies no seu respectivo grupo ecológico está representada na tabela 1.

5.1.2- Levantamento florístico

Para a amostragem da comunidade florística da região do Salto Pirai, contou-se além do levantamento fitossociológico, com a identificação e coleta de material botânico, em toda área estudada e durante as cinco saídas de campo. Este procedimento permitiu ampliar a diversidade de espécies para a região do Salto Pirai (Apêndice 05).

De acordo com MANTOVANI *et al.* (1990) é o grande número de espécies raras, que favorece a diversidade na comunidade.

O levantamento qualitativo permitiu também fazer uma extrapolação dos grupamentos vegetais em um macrozoneamento da fitofisionomia local, podendo ser observado na figura 9. Mais pesquisas botânicas na área se fazem necessárias, a fim de subsidiar mais precisamente a estratificação fitofisionômica.

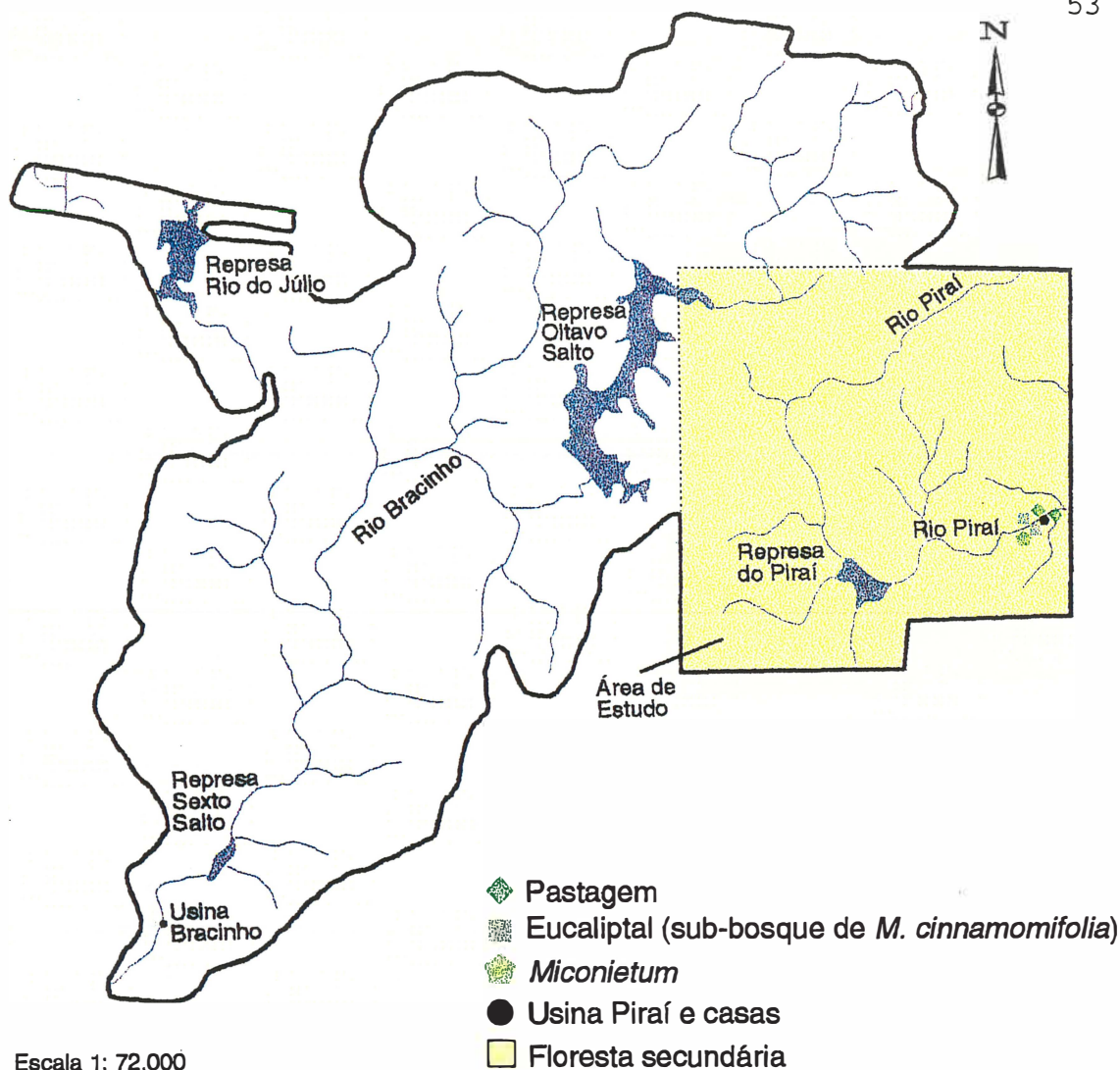


Figura 9: Croqui do macrozoneamento da fitofisionomia da região do Salto Pirajó.

Através do levantamento qualitativo, pode-se observar uma grande quantidade de epífitas nos troncos, mas principalmente nos largos engalhamentos quase horizontais, onde se destacam as bromélias, orquídeas, aráceas e cactáceas (Figura 10). A densidade das epífitas mostrou-se altamente expressiva, contudo a diversidade aparentemente foi bastante baixa. As espécies de bromélias encontradas foram *Aechmea* spp, *Vriesea carinata*, *Vriesea flammea*, *Canistrum lindenii*; as orquídeas: *Epidendrum fulgens* e *Pleurothallis* sp; as aráceas: *Monstera* cf. *pertusa* e *Philodendrum imbe*; a cactácea: *Rhipsalis* sp. KLEIN (1980) verificou que a maior densidade de bromeliáceas em interior de floresta encontrada em Santa Catarina, está no Baixo e Médio Vale de Itajaí, com 4,2 bromélias por metro quadrado.

O clima predominantemente quente e úmido da Estação Ecológica do Bracinho, vai exercer influência sobre a fitofisionomia da área estudada. Este tipo de clima favorece o aparecimento do jequitibá *Cariniana estrellensis*, que por sua vez não ocorre nas formações vegetais do Baixo Vale do Itajaí.



Figura 10: Tronco coberto de epífitas.

A área da Usina da Usina Pirai apresenta uma vegetação aberta com pastagens e espécies exóticas cultivadas (bananeiras, laranjeiras), além das construções antigas e atuais, que irão compor a área de segurança do entorno da Usina (Figura 11).



Figura 11: Área de segurança da Usina Pirai com pastagens, casa em estilo germânico e a Casa de Visitantes ao centro.

5.2- Avifauna

5.2.1- Levantamento qualitativo

Durante as 5 saídas de campo ou períodos amostrais realizadas à região do Salto Piraí, com propósito de fazer a amostragem da comunidade avifaunística, foram identificadas 131 espécies e 1 registro, que por falta de segurança de identificação ficou à nível de gênero. Estes 132 *taxa* estão compreendidos entre 32 famílias e 15 subfamílias.

Em fevereiro de 1993, ao visitar a região do Salto Piraí, para dar início posteriormente ao trabalho experimental, junto com a Bióloga da Fundação de Meio Ambiente de Santa Catarina, a mesma registrou várias espécies de aves. Dentre as espécies identificadas por Rosário¹³ (1993 *com. pes.*) estavam inambu-xintã *Crypturellus tataupa* e saíra-preciosa *Tangara peruviana*. Durante a última etapa de campo Prochnow¹⁴ (1995 *com. pes.*) relatou ter visto 3 espécimens de macuco *Tinamus solitarius*. As 3 espécies foram incluídas na listagem total da avifauna para a região do Salto Piraí, elevando o número para 134 espécies (Apêndice 06).

As 3 espécies mencionadas acima e mais o gênero, foram excluídas da análise amostral da avifauna. O levantamento qualitativo amostral, portanto possui 131 espécies de aves, das quais 21 espécies foram registros exclusivos deste método.

O Brasil possui 177 espécies de aves endêmicas (SICK, 1993). Este autor inclui o supi-de-cabeça-cinza *Mionectes rufiventris* entre as espécies exclusivamente do Brasil, contudo sua distribuição geográfica é estendida a Misiones (Argentina) e ao Paraguai. Em razão disso excluiu-se esta espécie como endêmica, mesmo constando no levantamento, portanto o número total passa a ser de 176, das quais 17, ou seja, 9,7 % delas foram registradas na área de estudo. As espécies endêmicas estão diferenciadas por um asterisco (*) no apêndice 6. Das 17 espécies registradas, apenas o

¹³ ROSÁRIO, L.A. DO - Bióloga da Fundação de Meio Ambiente de Santa Catarina.

¹⁴ PROCHNOW, R. - Operador da Usina Piraí/CELESC.

sabiá-cica *Tricharia malachitacea* ocorre fora do ecossistema Floresta Atlântica, as demais 9,1 % ocorrem exclusivamente nesse ecossistema.

Pela posição geográfica, a Estação Ecológica do Bracinho recebe a influência dos dois centros de endemismos propostos por CRACRAFT (1985), para o sul do Brasil. Estes dois centros são o da Serra do Mar e o do Paraná. A ocorrência destes centros permitiu ampliar o número de espécies endêmicas para a área de estudo, ou seja, o primeiro com 12,8 % do total das 115 espécies e o segundo com 34,3 % das 99 espécies endêmicas. No caso da espécie *Penelope obscura* registrada na área de estudo, considerou-se as duas subespécies *Penelope obscura bronzina* e *Penelope obscura obscura*, como de ocorrência para os dois centros de endemismo, uma vez que não foi possível sua identificação à nível subespecífico. O mesmo autor inclui o tiranídeo *Hemitriccus kaempferi* no Centro do Paraná. Já o acipitrídeo *Leucopternis lacernulata*, por exemplo, é considerado endêmico da Floresta Atlântica por SICK (1993) e do Centro da Serra do Mar por CRACRAFT (1985). No apêndice 6 as espécies endêmicas que pertencem ao Centro da Serra do Mar estão apontadas por um círculo (●) e as do Centro do Paraná por um losângo (◆).

O tempo de observação direta compreendeu 170 h, contando-se a partir do dia de chegada até o término do trabalho.

5.2.2- Levantamentos quantitativos

5.2.2.1- Índice Pontual de Abundância (IPA)

O Índice Pontual de Abundância (IPA) possibilitou registrar 102 espécies de aves, pertencendo a 28 famílias e 15 subfamílias, para região do Salto Pirai. Este resultado representou 77,86 % do total das aves registradas para a área de estudo, uma vez que, o levantamento qualitativo obteve 131 espécies. Pode-se considerar um resultado extremamente alto, comprovando a eficiência do método IPA.

Foram obtidos 1.394 contatos entre vistos e/ou ouvidos destas 102 espécies. Como o objetivo do IPA é determinar a abundância de cada espécie, onde a organização social do grupo é considerada um único contato, os contatos passam a corresponder a ocupação e distribuição espacial dos indivíduos. Na tabela 4 estão as 102 espécies registradas neste método quantitativo e o número de contatos por ponto-fixo. O IPA teve 2 espécies que foram registros exclusivos deste método.

Para realização do levantamento da avifauna, usando-se o IPA como um dos parâmetros, foram destinadas todas as 5 saídas de campo, sendo uma por estação, ou seja, julho e novembro de 1993, fevereiro e maio de 1994 e julho/agosto de 1995. Estas 5 saídas de campo compreenderam 26 dias, resultando em 19 repetições cada ponto-fixo, perfazendo 63,33 horas de trabalho.

A sazonalidade para o estudo da fauna ou flora é importante, uma vez que ocorrem diferenças fenológicas, variando de espécie para espécie, as quais precisam ser avaliadas durante o trabalho.

A curva do número acumulado de espécie, como pode ser verificado no gráfico, manteve-se estável da quarta a quinta saída de campo, ou seja, não houve aumento no número de espécies (Figura 12).

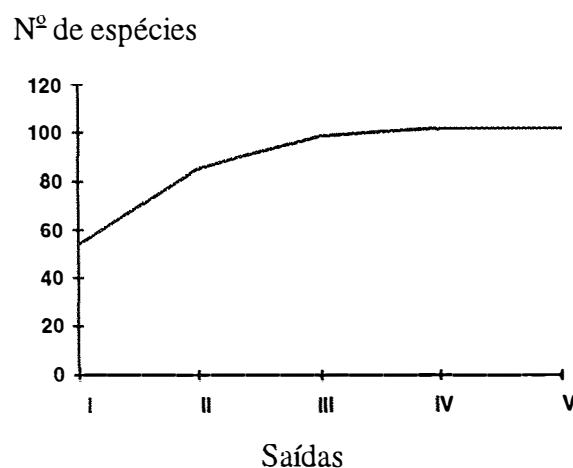


Figura 12: Curva do número acumulado de espécies em relação aos pontos-fixos (IPA).

Tabela 4: Índice Pontual de Abundância. V = N^o de contatos vistos
 O = N^o de contatos ouvidos Ni = N^o total de contatos da espécie i
 IPA = Índice Pontual de Abundância. As espécies estão relacionadas
 em ordem taxonômica.

ESPÉCIE/IPA	V	O	Ni	IPA
<i>Crypturellus obsoletus</i>		6	6	0,0316
<i>Bubulcus ibis</i>	5		5	0,0263
<i>Syrigma sibilatrix</i>	1		1	0,0053
<i>Coragyps atratus</i>	15		15	0,0789
<i>Cathartes aura</i>	2		2	0,0105
<i>Elanoides forficatus</i>	9		9	0,0474
<i>Accipiter bicolor</i>	4		4	0,0210
<i>Rupornis magnirostris</i>	5	7	12	0,0631
<i>Leucopternis lacernulata</i>	1		1	0,0053
<i>Herpotheres cachinnans</i>		2	2	0,0105
<i>Penelope obscura</i>	2		2	0,0105
<i>Odontophurus capueira</i>	1	1	2	0,0105
<i>Aramides saracura</i>	3		3	0,0158
<i>Leptotila verreauxi</i>	1	7	8	0,0421
<i>Pyrrhura frontalis</i>	6	5	11	0,0579
<i>Forpus xanthopterygius</i>	1		1	0,0053
<i>Brotogeris tirica</i>	19	7	26	0,1368
<i>Pionus maximiliani</i>	2	2	4	0,0210
<i>Crotophaga ani</i>	1		1	0,0053
<i>Guira guira</i>	1		1	0,0053
<i>Tapera naevia</i>		2	2	0,0105
<i>Otus choliba</i>	1	2	3	0,0158
<i>Streptoprocne zonaris</i>	24		24	0,1263
<i>Chaetura cinereiventris</i>	59		59	0,3105
<i>Ramphodon naevius</i>	10	3	13	0,0684
<i>Phaethornis eurynome</i>	8	1	9	0,0474
<i>Phaethornis squalidus</i>	26	4	30	0,1579
<i>Melanotrochilus fuscus</i>	13	3	16	0,0842
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	4		4	0,0210
<i>Thalurania glaucopis</i>	41	10	51	0,2684
<i>Amazilia versicolor</i>	2		2	0,0105
<i>Clytolaema rubricauda</i>	1		1	0,0053
<i>Trogon rufus</i>	2	3	5	0,0263
<i>Trogon surrucura</i>	7	10	17	0,0895
<i>Ramphastos dicolorus</i>	8	5	13	0,0684

Tabela 4: continuação

ESPÉCIE/IPA	V	O	Ni	IPA
<i>Picumnus cirratus</i>	3		3	0,0158
<i>Melanerpes flavifrons</i>	12	8	20	0,1053
<i>Veniliornis spilogaster</i>	2		2	0,0105
<i>Thamnophilus caeruleus</i>		1	1	0,0053
<i>Dysithamnus mentalis</i>		1	1	0,0053
<i>Myrmotherula gularis</i>	11	7	18	0,0947
<i>Pyriglena leucoptera</i>	5	5	10	0,0526
<i>Chamaeza campanisona</i>	1	2	3	0,0158
<i>Grallaria varia</i>	1	3	4	0,0210
<i>Furnarius rufus</i>	16	8	24	0,1263
<i>Synallaxis spixi</i>	4	11	15	0,0789
<i>Philydor atricapillus</i>	3		3	0,0158
<i>Philydor lichtensteini</i>	1		1	0,0053
<i>Automolus leucophthalmus</i>	2	3	5	0,0263
<i>Lochmias nematura</i>	5	4	9	0,0474
<i>Dendrocincla turdina</i>	1	1	2	0,0105
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	11	20	31	0,1631
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	5	2	7	0,0368
<i>Lepidocolaptes fuscus</i>	8	4	12	0,0631
<i>Mionectis rufiventris</i>	2		2	0,0105
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	3	2	5	0,0263
<i>Phylloscartes paulistus</i>	3	1	4	0,0210
<i>Phylloscartes ventralis</i>	1		1	0,0053
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	2		2	0,0105
<i>Myiophobus fasciatus</i>	1		1	0,0053
<i>Machetornis rixosus</i>	2		2	0,0105
<i>Attila rufus</i>	2		2	0,0105
<i>Attila phoenicurus</i>	8	26	34	0,1789
<i>Pitangus sulphuratus</i>	9	14	23	0,1210
<i>Megarhynchus pitangua</i>		1	1	0,0053
<i>Myiodynastes maculatus</i>	7	9	16	0,0842
<i>Tyrannus melancholicus</i>	9	5	14	0,0737
<i>Platypsaris rufus</i>	4	1	5	0,0263
<i>Tityra cayana</i>	2	4	6	0,0316
<i>Chiroxiphia caudata</i>	4	11	15	0,0789

Tabela 4: continuação

ESPÉCIE/IPA	V	O	Ni	IPA
<i>Carpornis cucullatus</i>	1		1	0,0053
<i>Progne chalybea</i>	9		9	0,0474
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	39	3	42	0,2210
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	20		20	0,1053
<i>Troglodytes aedon</i>	19	14	33	0,1737
<i>Platycichla flavipes</i>	19	28	47	0,2474
<i>Turdus rufiventris</i>	30	22	52	0,2737
<i>Turdus amaurochalinus</i>	6	8	14	0,0737
<i>Turdus albicollis</i>	12	15	27	0,1421
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	3	5	8	0,0421
<i>Vireo chivi</i>	7	12	19	0,1000
<i>Parula pitiayumi</i>	4	10	14	0,0737
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	4		4	0,0210
<i>Basileuterus culicivorus</i>	50	58	108	0,5684
<i>Phaeothlypis rivularis</i>	7	21	28	0,1474
<i>Coereba flaveola</i>	3		3	0,0158
<i>Tachyphonus coronatus</i>	21	36	57	0,3000
<i>Trichothraupis melanops</i>	11	11	22	0,1158
<i>Habia rubica</i>	14	9	23	0,1210
<i>Thraupis sayaca</i>	20	25	45	0,2368
<i>Thraupis ornata</i>	10	2	12	0,0631
<i>Thraupis palmarum</i>	11	2	13	0,0684
<i>Euphonia violacea</i>	3	2	5	0,0263
<i>Euphonia pectoralis</i>	6	6	12	0,0631
<i>Tangara seledon</i>	22	10	32	0,1684
<i>Tangara cyanocephala</i>	11	4	15	0,0789
<i>Dacnis cayana</i>	3	1	4	0,0210
<i>Zonotrichia capensis</i>	16	7	23	0,1210
<i>Sicalis flaveola</i>	9	4	13	0,0684
<i>Sporophila caeruleascens</i>	3		3	0,0158
<i>Saltaor similis</i>	5	8	13	0,0684
<i>Molothrus bonariensis</i>	4		4	0,0210

5.2.2.2- Frequência de Ocorrência (FO)

Com os dados obtidos através do IPA é possível calcular a frequência de ocorrência das espécies. *Basileuterus culicivorus* foi a única espécie a obter 100 % de frequência de ocorrência, seguido por *Thraupis sayaca* com 80,7 % e *Chaetura cinereiventris* e *Thalurania glaucopis* com 76,9 respectivamente (Tabela 5).

Das 102 espécies amostradas pelo IPA, 14 espécies foram observadas apenas uma vez, tendo por isso a frequência de ocorrência mínima de 3,8 %. Nas 5 saídas de campo (ou períodos de amostragem) realizadas para amostragem do IPA, 30 espécies de aves permaneceram residentes na área de estudo, durante o trabalho de levantamento, como mostra a tabela 5. A frequência de ocorrência das espécies residentes variou bastante, desde 26,9 % da *Leptotila verreauxi*, a 50 % de *Habia rubica* até 100 % de *Basileuterus culicivorus*. Estas 30 espécies residentes representaram 29 % do total das 102 identificadas pelo método do IPA.

Tabela 5: Frequência de ocorrência das espécies. Ndi = N^o total de dias em que a espécie i foi observada FO = frequência de ocorrência. As espécies estão relacionadas em ordem taxonômica.

ESPÉCIE/FREQ.OCOR.	DIAS/SAÍDAS					Ndi	FO
	I	II	III	IV	V		
<i>Crypturellus obsoletus</i>	2	2	1	1		6	23,0769
<i>Bubulcus ibis</i>	3			2		5	19,2308
<i>Syrigma sibilatrix</i>		1				1	3,8461
<i>Coragyps atratus</i>	3	3	3	1	1	11	42,3077
<i>Cathartes aura</i>		1				1	3,8461
<i>Elanoides forficatus</i>		3	2			5	19,2308
<i>Accipiter bicolor</i>		4				4	15,3846
<i>Rupornis magnirostris</i>	4	1	3		1	9	34,6154
<i>Leucopternis lacernulata</i>			1			1	3,8461
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	1	1				2	7,6923
<i>Penelope obscura</i>		1		1		2	7,6923
<i>Odontophorus capueira</i>				1	1	2	7,6923
<i>Aramides saracura</i>		2				2	7,6923
<i>Leptotila verreauxi</i>	2	1	1	1	2	7	26,9231
<i>Pyrrhura frontalis</i>	1	2	1	3		7	26,9231
<i>Forpus xanthopterygius</i>			1			1	3,8461
<i>Brotogeris tirica</i>	3	5	4	3	3	18	69,2308
<i>Pionus maximiliani</i>		1	2			3	11,5385
<i>Crotophaga ani</i>		1				1	3,8461
<i>Guira guira</i>			1			1	3,8461
<i>Tapera naevia</i>			2			2	7,6923
<i>Otus choliba</i>		3				3	11,5385
<i>Streptoprocne zonaris</i>		4	4	3	2	13	50,0000
<i>Chaetura cinereiventris</i>	1	5	7	5	2	20	76,9231
<i>Ramphodon naevius</i>			4	3	3	10	38,4615
<i>Phaethornis eurynome</i>	2	2	1	3	1	9	34,6154
<i>Phaethornis squalidus</i>	3	3	4	4	3	17	65,3846
<i>Melanotrochilus fuscus</i>		5	4			9	34,6154
<i>Anthracothorax nigricollis</i>		3	1			4	15,3846
<i>Thalurania glaucopis</i>	3	4	4	5	4	20	76,9231
<i>Amazilia versicolor</i>			1	1		2	7,6923
<i>Clytolaema rubricauda</i>	1					1	3,8461
<i>Trogon rufus</i>	2		2			4	15,3846
<i>Trogon surrucura</i>	1	4			4	9	34,6154
<i>Ramphastos dicolorus</i>	1	3	1	1	3	9	34,6154

Tabela 5: continuação

ESPÉCIE/FREQ.OCOR.	DIAS/SAÍDAS					Ndi	FO
	I	II	III	IV	V		
<i>Picumnus cirratus</i>	1		2			3	11,5385
<i>Melanerpes flavifrons</i>	3	4	3	3	1	14	53,8461
<i>Veniliornis spilogaster</i>			2			2	7,6923
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	1					1	3,8461
<i>Dysithamnus mentalis</i>	1					1	3,8461
<i>Myrmotherula gularis</i>	2	2	2	4	3	13	50,0000
<i>Pyriglena leucoptera</i>	1	1		1	3	6	23,0769
<i>Chamaeza campanisona</i>		1	1		1	3	11,5385
<i>Grallaria varia</i>		1			2	3	11,5385
<i>Furnarius rufus</i>	3	3	5	2	3	16	61,5385
<i>Synallaxis spixi</i>	2	4	3	4	2	15	57,6923
<i>Philydor atricapillus</i>	1			1	1	3	11,5385
<i>Philydor lichtensteini</i>				1		1	3,8461
<i>Automolus leucophthalmus</i>		1	2	1		4	15,3846
<i>Lochmias nematura</i>	2	1	1	3	1	8	30,7692
<i>Dendrocincla turdina</i>	1				1	2	7,6923
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	3	4	2	2	3	14	53,8461
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	2	1		3		6	23,0769
<i>Lepidocolaptes fuscus</i>	2	1	3	1	1	8	30,7692
<i>Mionectis rufiventris</i>		2				2	7,6923
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>		1	1	1	2	5	19,2308
<i>Phylloscartes paulistus</i>	2	1				3	11,5385
<i>Phylloscartes ventralis</i>				1		1	3,8461
<i>Todirostrum poliocephalum</i>			1	1		2	7,6923
<i>Myiophobus fasciatus</i>		1				1	3,8461
<i>Machetornis rixosus</i>		2				2	7,6923
<i>Attila rufus</i>			1	1		2	7,6923
<i>Attila phoenicurus</i>		4	6			10	38,4615
<i>Pitangus sulphuratus</i>	3	4	4	3	2	16	61,5385
<i>Megarhynchus pitangua</i>			1			1	3,8461
<i>Myiodynastes maculatus</i>		5	6			11	42,3077
<i>Tyrannus melancholicus</i>		4	4			8	30,7692
<i>Platypsaris rufus</i>			4			4	15,3846
<i>Tityra cayana</i>		3	1			4	15,3846
<i>Chiroxiphia caudata</i>	2	2		2	3	9	34,6154

Tabela 5: continuação

ESPÉCIE/FREQ.OCOR.	DIAS/SAÍDAS					Ndi	FO
	I	II	III	IV	V		
<i>Carpornis cucullatus</i>	1					1	3,8461
<i>Progne chalybea</i>		2	2	2		6	23,0769
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	3	4	7	2	3	19	73,0769
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>		4	3			7	26,9231
<i>Troglodytes aedon</i>	3	3	4	4	3	17	65,3846
<i>Platycichla flavipes</i>	3	5	6		3	17	65,3846
<i>Turdus rufiventris</i>	4	5	5	4	3	21	80,7692
<i>Turdus amaaurachalinus</i>		4	5	1		10	38,4615
<i>Turdus albicollis</i>	3	3	3	3	4	16	61,5385
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	3		1	1		5	19,2308
<i>Vireo chivi</i>		4	5			9	34,6154
<i>Parula pitiayumi</i>	1	3	1	3	3	11	42,3077
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>			2	1		3	11,5385
<i>Basileuterus culicivorus</i>	4	5	7	6	4	26	100,0000
<i>Phaeothlypis rivularis</i>	3	4	5	1	3	16	61,5385
<i>Coereba flaveola</i>			1	2		3	11,5385
<i>Tachyphonus coronatus</i>	3	5	5	4	3	20	76,9231
<i>Trichothraupis melanops</i>	4		3	3	1	11	42,3077
<i>Habia rubica</i>	3	3	3	2	2	13	50,0000
<i>Thraupis sayaca</i>	3	4	7	5	2	21	80,7692
<i>Thraupis ornata</i>	1	1	1	4		7	26,9231
<i>Thraupis palmarum</i>	3	3	2	3	1	12	46,1538
<i>Euphonia violacea</i>		1	1	1		3	11,5385
<i>Euphonia pectoralis</i>	2	2	2	3		9	34,6154
<i>Tangara seledon</i>	4	3	5	4	1	17	65,3846
<i>Tangara cyanocephala</i>	1	1	3	3	2	10	38,4615
<i>Dacnis cayana</i>			1	2	1	4	15,3846
<i>Zonotrichia capensis</i>	3	2	4	4	2	15	57,6923
<i>Sicalis flaveola</i>		2	5	2	2	11	42,3077
<i>Sporophila caerulea</i>		1	2			3	11,5385
<i>Saltator similis</i>	3	2	3	2		10	38,4615
<i>Molothrus bonariensis</i>		2	2			4	15,3846

5.2.2.3- Índice de Kendeigh (IK)

Este índice permite estimar o tamanho da população, para cada espécie quantificada pelo método de amostragem por pontos (IPA). Pode-se verificar na tabela 6 os IKs obtidos pelas 102 espécies, que representaram quase 78 % da comunidade avifaunística identificada na área de estudo.

Foram poucas as espécies, cujas populações alcançaram IK superior a 10. As espécies que se destacaram foram: *Turdus albicollis* (10,1905), *Phaeothlypis rivularis* (10,3775), *Sittasomus griseicapillus* (10,9193), *Tangara seledon* (11,0938), *Troglodytes aedon* (11,2661), *Attila phoenicurus* (11,4354), *Notiochelidon cyanoleuca* (12,7097), *Thraupis sayaca* (13,1557), *Platycichla flavipes* (13,4450), *Thalurania glaucopis* (14,0055), *Turdus rufiventris* (14,1422), *Tachyphonus coronatus* (14,8064), *Chaetura cinereiventris* (15,0640) e *Basileuterus culicivorus* (20,3809). As maiores abundâncias populacionais ficam por conta das 2 últimas espécies, ou seja, *Chaetura cinereiventris* e *Basileuterus culicivorus*, pois apresentaram as maiores frequências de ocorrência e os maiores números médios de indivíduos.

As demais espécies apresentaram uma grande variação no tamanho das populações, onde o IK oscilou desde o valor mínimo de 1,9611 até 9,9998.

Tabela 6: Índice de Kendeigh das espécies. FO = freq. de ocorr. ni = nº total ind. da esp. i ndi = nº de dias ocorr. esp. i Ni = Nº médio ind. da esp. i IK = Índice de Kendeigh. As espécies estão relacionadas em ordem taxonômica.

ESPÉCIE/ÍNDICE KENDEIGH	FO	ni	ndi	Ni	IK
<i>Crypturellus obsoletus</i>	23,0769	6	6	1,0000	4,8038
<i>Bubulcus ibis</i>	19,2308	5	5	1,0000	4,3853
<i>Syrigma sibilatrix</i>	3,8461	1	1	1,0000	1,9611
<i>Coragyps atratus</i>	42,3077	15	11	1,3636	7,5954
<i>Cathartes aura</i>	3,8461	2	1	2,0000	2,7735
<i>Elanoides forficatus</i>	19,2308	9	5	1,8000	5,8835
<i>Accipiter bicolor</i>	15,3846	4	4	1,0000	3,9223
<i>Rupornis magnirostris</i>	34,6154	12	9	1,3333	6,7936
<i>Leucopternis lacemulata</i>	3,8461	1	1	1,0000	1,9611
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	7,6923	2	2	1,0000	2,7735
<i>Penelope obscura</i>	7,6923	2	2	1,0000	2,7735
<i>Odontophorus capueira</i>	7,6923	2	2	1,0000	2,7735
<i>Aramides saracura</i>	7,6923	3	2	1,5000	3,3968
<i>Leptotila verreauxi</i>	26,9231	8	7	1,1428	5,5469
<i>Pyrrhura frontalis</i>	26,9231	11	7	1,5714	6,5044
<i>Forpus xanthopterygius</i>	3,8461	1	1	1,0000	1,9611
<i>Brotogeris tirica</i>	69,2308	26	18	1,4444	9,9998
<i>Pionus maximiliani</i>	11,5385	4	3	1,3333	3,9223
<i>Crotophaga ani</i>	3,8461	1	1	1,0000	1,9611
<i>Guira guira</i>	3,8461	1	1	1,0000	1,9611
<i>Tapera naevia</i>	7,6923	2	2	1,0000	2,7735
<i>Otus choliba</i>	11,5385	3	3	1,0000	3,3968
<i>Streptoprocne zonaris</i>	50,0000	24	13	1,8461	9,6075
<i>Chaetura cinereiventris</i>	76,9231	59	20	2,9500	15,0640
<i>Ramphodon naevius</i>	38,4615	13	10	1,3000	7,0711
<i>Phaethornis eurynome</i>	34,6154	9	9	1,0000	5,8835
<i>Phaethornis squalidus</i>	65,3846	30	17	1,7647	10,7417
<i>Melanotrochilus fuscus</i>	34,6154	16	9	1,7778	7,8447
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	15,3846	4	4	1,0000	3,9223
<i>Thalurania glaucopis</i>	76,9231	51	20	2,5500	14,0055
<i>Amazilia versicolor</i>	7,6923	2	2	1,0000	2,7735
<i>Clytolaema rubricauda</i>	3,8461	1	1	1,0000	1,9611
<i>Trogon rufus</i>	15,3846	5	4	1,2500	4,3853
<i>Trogon surrucura</i>	34,6154	17	9	1,8889	8,0861
<i>Ramphastos dicolorus</i>	34,6154	13	9	1,4444	7,0710

Tabela 6: continuação

ESPÉCIE/ÍNDICE KENDEIGH	FO	ni	ndi	Ni	IK
<i>Picumnus cirratus</i>	11.5385	3	3	1,0000	3,3968
<i>Melanerpes flavifrons</i>	53.8461	20	14	1,4286	8,7707
<i>Veniliornis spilogaster</i>	7.6923	2	2	1,0000	2,7735
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	3.8461	1	1	1,0000	1,9611
<i>Dysithamnus mentalis</i>	3.8461	1	1	1,0000	1,9611
<i>Myrmotherula gularis</i>	50.0000	18	13	1,3846	8,3204
<i>Pyriglena leucoptera</i>	23.0769	10	6	1,6667	6,2018
<i>Chamaeza campanisona</i>	11.5385	3	3	1,0000	3,3968
<i>Grallaria varia</i>	11,5385	4	3	1,3333	3,9223
<i>Furnarius rufus</i>	61,5385	24	16	1,5000	9,6077
<i>Synallaxis spixi</i>	57,6923	15	15	1,0000	7,5955
<i>Philydor atricapillus</i>	11,5385	3	3	1,0000	3,3968
<i>Philydor lichtensteini</i>	3.8461	1	1	1,0000	1,9611
<i>Automolus leucophthalmus</i>	15.3846	5	4	1,2500	4,3853
<i>Lochmias nematura</i>	30.7692	9	8	1,1250	5,8835
<i>Dendrocincla turdina</i>	7.6923	2	2	1,0000	2,7735
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	53,8461	31	14	2,2143	10,9193
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	23,0769	7	6	1,1667	5,1888
<i>Lepidocolaptes fuscus</i>	30,7692	12	8	1,5000	6,7936
<i>Mionectis rufiventris</i>	7.6923	2	2	1,0000	2,7735
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	19,2308	5	5	1,0000	4,3853
<i>Phylloscartes paulistus</i>	11,5385	4	3	1,3333	3,9223
<i>Phylloscartes ventralis</i>	3.8461	1	1	1,0000	1,9611
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	7.6923	2	2	1,0000	2,7735
<i>Myiophobus fasciatus</i>	3.8461	1	1	1,0000	1,9611
<i>Machetornis rixosus</i>	7,6923	2	2	1,0000	2,7735
<i>Attila rufus</i>	7,6923	2	2	1,0000	2,7735
<i>Attila phoenicurus</i>	38,4615	34	10	3,4000	11,4354
<i>Pitangus sulphuratus</i>	61,5385	23	16	1,4375	9,4054
<i>Megarhynchus pitangua</i>	3.8461	1	1	1,0000	1,9611
<i>Myiodynastes maculatus</i>	42,3077	16	11	1,4545	7,8445
<i>Tyrannus melancholicus</i>	30,7692	14	8	1,7500	7,3380
<i>Platypsaris rufus</i>	15,3846	5	4	1,2500	4,3853
<i>Tityra cayana</i>	15,3846	6	4	1,5000	4,8038
<i>Chiroxiphia caudata</i>	34,6154	15	9	1,6667	7,5956

Tabela 6: continuação

ESPÉCIE/ÍNDICE KENDEIGH	FO	ni	ndi	Ni	IK
<i>Carpornis cucullatus</i>	3,8461	1	1	1,0000	1,9611
<i>Progne chalybea</i>	23,0769	9	6	1,5000	5,8835
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	73,0769	42	19	2,2105	12,7097
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	26,9231	20	7	2,8571	8,7705
<i>Troglodytes aedon</i>	65,3846	33	17	1,9412	11,2661
<i>Platycichla flavipes</i>	65,3846	47	17	2,7647	13,4450
<i>Turdus rufiventris</i>	80,7692	52	21	2,4762	14,1422
<i>Turdus amaurochalinus</i>	38,4615	14	10	1,4000	7,3380
<i>Turdus albicollis</i>	61,5385	27	16	1,6875	10,1905
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	19,2308	8	5	1,6000	5,5470
<i>Vireo chivi</i>	34,6154	19	9	2,1111	8,5485
<i>Parula pitiayumi</i>	42,3077	14	11	1,2727	7,3379
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	11,5385	4	3	1,3333	3,9223
<i>Basileuterus culicivorus</i>	100,000	108	26	4,1538	20,3809
<i>Phaeothlypis rivularis</i>	61,5385	28	16	1,7500	10,3775
<i>Coereba flaveola</i>	11,5385	3	3	1,0000	3,3968
<i>Tachyphonus coronatus</i>	76,9231	57	20	2,8500	14,8064
<i>Trichothraupis melanops</i>	42,3077	22	11	2,0000	9,1987
<i>Habia rubica</i>	50,0000	23	13	1,7692	9,4053
<i>Thraupis sayaca</i>	80,7692	45	21	2,1428	13,1557
<i>Thraupis ornata</i>	24,9231	12	7	1,7143	6,5365
<i>Thraupis palmarum</i>	46,1538	13	12	1,0833	7,0709
<i>Euphonia violacea</i>	11,5385	5	3	1,6667	4,3853
<i>Euphonia pectoralis</i>	34,6154	12	9	1,3333	6,7936
<i>Tangara seledon</i>	65,3846	32	17	1,8823	11,0938
<i>Tangara cyanocephala</i>	38,4615	15	10	1,5000	7,5955
<i>Dacnis cayana</i>	15,3846	4	4	1,0000	3,9223
<i>Zonotrichia capensis</i>	57,6923	23	15	1,5333	9,4053
<i>Sicalis flaveola</i>	42,3077	13	11	1,1818	7,0710
<i>Sporophila caeruleascens</i>	11,5385	3	3	1,0000	3,3968
<i>Saltator similis</i>	38,4615	13	10	1,3000	7,0710
<i>Molothrus bonariensis</i>	15,3846	4	4	1,0000	3,9223

5.2.2.4- Índice de Diversidade Shannon-Weaver e Equidistribuição

Através do método de amostragem por pontos (IPA) obteve-se uma estimativa da abundância de cada espécie de ave. Deste modo pode-se calcular o Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H').

O Índice de Equidistribuição (E) para ANJOS (1992) fornece informação sobre a repartição numérica entre as espécies. Para a obtenção do E é necessário primeiro calcular o Índice de Diversidade de máximo (Hmáx). O Hmáx corresponde à diversidade ideal, caso as espécies fossem repartidas numericamente (ANJOS, 1992).

O Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H') para toda avifauna foi de 4,08, indicando uma riqueza expressiva da área. O Índice de Equidistribuição foi de 0,8823 da riqueza específica, encontrada na área de estudo.

Muito embora o H' tenha sido alto, este índice por medir a abundância, não evidencia espécies raras das comuns, como observaram BEGON *et al.* (1988). No caso da avifauna estudada, dentre as espécies mais comuns, isto é, mais abundante tem-se o pula-pula *Basileuterus culicivorus*, enquanto o tuim *Forpus xanthopterygius* está entre as espécies raras registradas.

De acordo com COLINVAUX (1993) Terborgh¹⁵ atribue a alta diversidade de aves nas Florestas Tropicais Úmidas à grande quantidade de guildas especializadas, as quais são encontradas somente nestes tipos de florestas. Cita como exemplos os pássaros seguidores de formigas-de-correição e os pássaros que se alimentam de grandes frutos suculentos.

Para MARGALEF (1991) a diversidade biológica também está relacionada com a cadeia alimentar. Deste modo, quanto maior o número de ofertas de nichos tróficos em um ecossistema, maior será a sua diversidade biológica. Referindo-se especificamente às aves, MARGALEF (1991) ressalta que a diversidade da avifauna aumenta, à medida que o ambiente torna-se menos homogêneo. Assim sendo, comparou-

¹⁵ TERBORGH, J., *Diversity and the Tropical Rainforest*, Scientific American Library, New York, 1992.

se vários ecossistemas para demonstrar que a diversidade biológica de aves aumenta, conforme a diversidade do ecossistema. Dos cinco ecossistemas comparados na tabela 7, os banhados salgados são os que apresentaram os menores Índices de Diversidade e de Equidistribuição, por serem ambientes homogêneos. Por outro lado, os desertos apresentaram H' e E altos em virtude de serem ambientes mais heterogêneos, com maior número de nichos. Mesmo com H' menor, o E dos desertos igualou-se ao E da Estação Ecológica do Bracinho, ou seja, foram muito menos espécies, porém apresentando números elevados de indivíduos. O capão de araucária de 1.000 ha apresentou a segunda maior diversidade de aves e, como resultado mais expressivo, a vegetação arbórea tropical confirmou sua punjante diversidade biológica de aves, onde o Índice de Diversidade de Shannon-Waever foi de 5,20 e o de Equidistribuição de 0,92.

Tabela 7: Diversidade biológica de aves em diferentes ecossistemas.

Formação vegetal	H'	E
Banhados salgados (MARGALEF, 1991)	1,80	0,72
Desertos (MARGALEF, 1991)	3,20	0,88
Estação Ecológica do Bracinho - Salto Pirai *	4,08	0,88 * Este estudo
Capão de araucária de 1.000 ha (ANJOS, 1992)	4,37	0,89
Vegetação arbórea tropical (MARGALEF, 1991)	5,20	0,92

5.2.2.5- Estrutura e comunidade trófica das aves

Hipóteses da diversidade controlada pela estrutura de habitats é amplamente discutida por COLINVAUX (1993). Para o referido autor a complexa vegetação como na Floresta Tropical Úmida, sugere multiplicação espacial por nichos animais. Este mesmo autor cita que MacArthur¹⁶ testou a hipótese que estratos extras de dossel nas florestas tropicais contribuem para um maior número de espécies de pássaros, comparando a diversidade de pássaros com uma medida da estratificação relativa das florestas, chamado por ele de “diversidade da altura da folhagem”. Segundo COLINVAUX (1993) estudos avifaunísticos realizados por toda parte dos Estados Unidos, obtiveram uma boa correlação entre pássaros e a diversidade da altura da folhagem, sugerindo que os pássaros, pelo menos são mais variados nas florestas estruturadas.

Para COLINVAUX (1993) uma parcela da grande diversidade de pássaros tropicais, portanto, pode ser determinada pela maior diversidade estrutural, mas, provavelmente, nada o suficiente para contribuir para a riqueza observada de pássaros tropicais. Um cálculo mínimo do número de estratos bem definidos necessários para explicar os números de pássaros numa floresta úmida é de 7, ao passo que os botânicos reconhecem somente 4 ou 5 estratos.

Para outros animais que não os pássaros, a estrutura parece ser menos importante. Em um estudo citado por COLINVAUX (1993), onde o pesquisador aplicou gás em uma única espécie de árvore de dossel na floresta panamenha, resultou na coleta de 1200 espécies de besouros. É inimaginável que a diversidade nesta escala pudesse ser atribuída a mera complexidade estrutural, comenta o autor.

A vida ao longo de todo ano nos lugares tropicais permite formas de vida especializadas que são tanto quanto estranhas nas altas latitudes (COLINVAUX, 1993). Isto é particularmente claro para os animais que se conhece melhor, como mamíferos e aves. Para estes animais continua o autor, p. ex., a Floresta Tropical Úmida

¹⁶ MacARTHUR, R.H., Patterns of species diversity, *Biol. Rev.*, v. 40, p. 510-533. 1965.

talvez assemelha-se a uma pradaria colocada sobre estacas de 20 m de altura. Guildas inteiras de animais existem para explorar os recursos ao longo do ano, fornecidos por esta elevada e sempre-verde pradaria. Guildas de primatas, de morcegos frugívoros, de pássaros frugívoros como tucanos ou calaus, existem e coevoluíram com as necessidades das árvores da floresta de dispersarem suas progênes. Outras guildas de primatas e de mamíferos estão presentes como herbívoros arborícolas. E esta vida no dossel sustenta guildas de predadores de dossel, como gaviões-pega-macaco.

A pressão da existência de insetos tem sua própria repercussão nas cadeias alimentares. Uma característica das Florestas Tropicais Úmidas são as formigas-de-correição, as quais movimentam-se marchando através do “chão” da floresta numa caçada aparentemente infinita. Outros insetos escapam delas, então a passagem das formigas-de-correição é notada pelos artrópodes de todo tipo, que perdem sua camuflagem, ao esforçarem-se para escapar. A guilda de pássaros seguidores de formigas-de-correição explora estes artrópodes atacados, para os quais um recurso essencial são os fugitivos das formigas-de-correição (COLINVAUX, 1993).

Deste modo, parte da alta diversidade tropical dos grupos de animais mais conhecidos, é certamente explicada devido as guildas completamente novas que são possíveis de acordo com Terborgh¹⁷, citado por COLINVAUX (1993). É possível que a diversidade amplamente maior de pequenos invertebrados, reflita de forma similar em uma maior coleção de guildas possíveis nos trópicos. Para COLINVAUX (1993) se, esta possibilidade provar-se correta, isto sugeriria que aquelas condições de produtividade, ao longo do ano todo são de importância crucial. Certamente as guildas extras de pássaros tropicais são crucialmente dependentes da produção ao longo do ano, mantêm o dossel completo com suprimentos e permite a prosperação das formigas-de-correição.

A guilda de pássaros seguidores de formigas-de-correição, presente na região do Salto Pirai, foi analisada e é tratada especificamente no item 5.4.

Na área de estudo as aves foram distribuídas em seis guildas ou grupos tróficos, conforme sua preferência alimentar e ocupação espacial na floresta, em sendo assim

¹⁷ TERBORGH, J., *Diversity and the Tropical Rainforest*, Scientific American Library, New York, 1992.

classificadas:

- a- Saprófitas: nesta guilda estão as aves que se alimentam de animais em decomposição;
- b- Inseto-carnívoras: estão reunidas nesta guilda as espécies que se alimentam de pequenos vertebrados e insetos;
- c- Frugi-insetívoras: geralmente é a guilda com o maior número de representantes, pois além das espécies que têm sementes e/ou frutos como fonte alimentar, as mesmas complementam com insetos (inclue-se também neste grupo trófico pequenos vertebrados) ;
- d- Néctar-insetívoras: particularmente são poucas as espécies que compõem esta guilda, alimentando-se basicamente de néctar e de pequenos insetos;
- e- Frugívoras: fazem parte desta guilda as espécies que se alimentam quase que exclusivamente de sementes e/ou frutos e
- f- Insetívoras: nesta guilda estão aquelas aves que se alimentam exclusivamente de insetos.

A distribuição da avifauna na ocupação vertical da floresta, foi condicionada a ocorrência das espécies nos estratos vegetais, determinando-se seu nicho. Na região do Salto Piraí foram identificados três estratos: dossel (superior), sub-bosque (médio) e herbáceo. O estrato herbáceo e o solo, tanto da área florestada como da área da Usina, estão aqui representados pela designação de solo. O quarto estrato, considerado na ocupação espacial das aves, foi o aéreo. As aves deste estrato, caracterizam-se por serem observadas sobrevoando a floresta e área entorno da Usina. A distribuição da avifauna, de acordo com sua ocupação espacial na floresta, está representada na figura 13.

Nas seis categorias de grupos tróficos adotadas, não significam que as aves pertençam única e exclusivamente a elas. Para não haver muitas variações de dieta alimentar, optou-se por restringir a estas seis categorias. Espécies como a cambacica *Coereba flaveola* e o saí-azul *Dacnis cayana* poderiam ser enquadradas em mais de uma guilda, pois se alimentam tanto de frutas, de insetos como de néctar. Assim

como nestes casos e nos demais, as espécies foram classificadas conforme prevalecesse sua preferência alimentar.

Entre as 102 espécies registradas na área de estudo encontram-se 2 (2,0 %) saprófitas, 9 (8,8 %) inseto-carnívoras, 47 (46,0 %) frugi-insetívoras, 9 (8,8 %) néctar-insetívoras, 8 (7,8 %) frugívoras e 27 (26,5 %) insetívoras.

Como se pode observar na tabela 8, a maioria das espécies vive preferencialmente no interior da floresta, principalmente no sub-bosque e está concentrada no grupo trófico frugi-insetívoras, com 47 espécies. O número total de contatos deste estrato foi superior aos demais, atingindo 689, ou seja, 49,0 % do total amostrado. A diversidade de espécies frugi-insetívoras que foi encontrada no sub-bosque, é responsável pelo elevado número de contatos das mesmas. Com 368 contatos as frugi-insetívoras significaram 26,4 % dos hábitos alimentares analisados. A mesma diversidade foi verificada quanto às espécies florísticas, registradas através do levantamento fitossociológico. As espécies vegetais do sub-bosque representaram 79,5 % do total amostrado (Tabela 2). Deste total destaca-se como espécie ornitocórica principalmente o palmitheiro, que obteve o maior IVI e definido por vários autores como importante “espécie-chave” (TOLEDO, 1993) e “espécie-bagueira” REIS (1995). Outras espécies também são ornitocóricas como guamirins, ingás, embaúbas, virolas, capororocas, bacoparis. Uma das espécies vegetais registradas no levantamento florístico, também teve grande importância pela alta produção de frutos durante o inverno, as diversas variedades de tangerinas *Citrus* sp, plantadas ao longo do rio Pirai. Seus frutos serviram de alimento não só para as aves, mas também para os macacos-pregos *Cebus apella*.

No grupo trófico néctar-insetívoras que vive por entre o estrato herbáceo e o solo não houve representantes, como se observa na tabela 8.

Por outro lado, os menores grupos tróficos foram inseto-carnívoras de sub-bosque e herbáceo/solo, com 5 e 2 contatos respectivamente; ambos com duas espécies cada um (Tabela 9).

Mesmo tendo-se dividido a floresta estudada em 3 estratos, ficando abaixo da estratificação proposta pelos botânicos para as florestas úmidas, o Índice de Diversidade encontrado para a avifauna foi alto, ou seja, 4,08. A presença de somente 3

estratos na floresta da região do Salto Pirai, pode ser justificado pelo estágio sucessional em que se encontra.



Figura 13: Distribuição da avifauna de acordo com a ocupação vertical da Floresta Ombrófila Densa. Ea = Espaço aéreo; Do = Dossel; Sb = Sub-bosque; So = estrato herbáceo e solo.

Tabela 8 : Composição da avifauna por classes alimentares. Número de contatos e de espécies por guilda e por estrato. Ea = Espaço aéreo; Do = Dossel; Sb = Sub-bosque; So = estrato herbáceo e solo.

GUILDA/ESTRATO	Ea	Do	Sb	So	Nº de contatos	Nº de espécies
Saprófitas	17				17	2
Inseto-carnívoras	17	11	5	2	35	9
Frugi-insetívoras	33	190	368	80	671	47
Néctar-insetívoras	6	24	99	0	129	9
Frugívoras	21	21	7	11	60	8
Insetívoras	154	31	210	87	482	27
TOTAL	248	277	689	180	1394	102

Tabela 9: Número de contatos na ocupação vertical da floresta e guilda.

Ea=espaço aéreo; Do=dossel; Sb=sub-bosque; So=solo; Gd=guilda (S=saprófitas, Ic=inseto-carnívoras; Fi= frugi-insetívoras; Ni=néctar-insetívoras; F=frugívoras e I=insetívoras). As espécies estão relacionadas em ordem taxonômica.

ESPÉCIE/ESTRATO/GUILDA	Ea	Do	Sb	So	Gd
<i>Crypturellus obsoletus</i>				6	F
<i>Bubulcus ibis</i>				5	I
<i>Syrigma sibilatrix</i>				1	I
<i>Coragyps atratus</i>	15				S
<i>Cathartes aura</i>	2				S
<i>Elanoides forficatus</i>	9				Ic
<i>Accipiter bicolor</i>		4			Ic
<i>Rupornis magnirostris</i>	8	4			Ic
<i>Leucopternis lacernulata</i>		1			Ic
<i>Herpetotheres cachinnans</i>		2			Ic
<i>Penelope obscura</i>			2		F
<i>Odontophurus capueira</i>				2	F
<i>Aramides saracura</i>				3	I
<i>Leptotila verreauxi</i>			5	3	F
<i>Pyrrhura frontalis</i>	5	6			F
<i>Forpus xanthopterygius</i>		1			F
<i>Brotogeris tirica</i>	12	14			F
<i>Pionus maximiliani</i>	4				F
<i>Crotophaga ani</i>				1	Ic
<i>Guira guira</i>				1	Ic
<i>Tapera naevia</i>			2		Ic
<i>Otus choliba</i>			3		Ic
<i>Streptoprocne zonaris</i>	24				I
<i>Chaetura cinereiventris</i>	59				I
<i>Ramphodon naevius</i>		3	10		Ni
<i>Phaethornis eurynome</i>		1	8		Ni
<i>Phaethornis squalidus</i>		5	25		Ni
<i>Melanotrochilus fuscus</i>		4	12		Ni
<i>Anthracothonax nigricollis</i>			4		Ni
<i>Thalurania glaucopis</i>	6	11	34		Ni
<i>Amazilia versicolor</i>			2		Ni
<i>Chytolaema rubricauda</i>			1		Ni
<i>Trogon rufus</i>		1	4		Fi
<i>Trogon surrucura</i>		6	11		Fi
<i>Ramphastos dicolorus</i>	5	8			Fi

Tabela 9: continuação

ESPÉCIE/ESTRATO/GUILDA	Ea	Do	Sb	So	Gd
<i>Picumnus cirratus</i>			3		I
<i>Melanerpes flavifrons</i>		8	12		Fi
<i>Veniliornis spilogaster</i>			2		Fi
<i>Thamnophilus caeruleus</i>			1		I
<i>Dysithamnus mentalis</i>			1		I
<i>Myrmotherula gularis</i>			9	9	I
<i>Pyriglena leucoptera</i>			3	7	Fi
<i>Chamaeza campanisona</i>				3	Fi
<i>Grallaria varia</i>				4	Fi
<i>Furnarius rufus</i>			6	18	I
<i>Synallaxis spixi</i>			15		I
<i>Philydor atricapillus</i>			3		I
<i>Philydor lichtensteini</i>			1		I
<i>Automolus leucophthalmus</i>			4	1	I
<i>Lochmias nematura</i>			2	7	I
<i>Dendrocincla turdina</i>			2		I
<i>Sittasomus griseicapillus</i>		7	24		I
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>		1	6		I
<i>Lepidocolaptes fuscus</i>		3	9		I
<i>Mionectis rufiventris</i>			2		Fi
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>		2	3		Fi
<i>Phylloscartes paulistus</i>		3	1		Fi
<i>Phylloscartes ventralis</i>		1			Fi
<i>Todirostrum poliocephalum</i>			2		Fi
<i>Myiophobus fasciatus</i>			1		Fi
<i>Machetornis rixosus</i>				2	Fi
<i>Attila rufus</i>			2		Fi
<i>Attila phoenicurus</i>		8	26		Fi
<i>Pitangus sulphuratus</i>		5	13	5	Fi
<i>Megarhynchus pitangua</i>			1		Fi
<i>Myiodynastes maculatus</i>		7	9		Fi
<i>Tyrannus melancholicus</i>		8	4	2	Fi
<i>Platypsaris rufus</i>			5		Fi
<i>Tityra cayana</i>		6			Fi
<i>Chiroxiphia caudata</i>		2	13		Fi

Tabela 9: continuação

ESPÉCIE/ESTRATO/GUILDA	Ea	Do	Sb	So	Gd
<i>Carpornis cucullatus</i>			1		Fi
<i>Progne chalybea</i>	9				I
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	42				I
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	20				I
<i>Troglodytes aedon</i>			10	23	I
<i>Platycichla flavipes</i>		19	28		Fi
<i>Turdus rufiventris</i>		14	30	8	Fi
<i>Turdus amaurochalinus</i>		2	7	5	Fi
<i>Turdus albicollis</i>		8	15	4	Fi
<i>Cyclarhis gujanensis</i>		3	5		Fi
<i>Vireo chivi</i>		7	12		Fi
<i>Parula pitayumi</i>		10	4		I
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>			4		I
<i>Basileuterus culicivorus</i>		10	98		I
<i>Phaeothlypis rivularis</i>			8	20	I
<i>Coereba flaveola</i>			3		Ni
<i>Tachyphonus coronatus</i>	4	4	47	2	Fi
<i>Trichothraupis melanops</i>			18	4	Fi
<i>Habia rubica</i>			18	5	Fi
<i>Thraupis sayaca</i>	12	24	9		Fi
<i>Thraupis ornata</i>	1	6	5		Fi
<i>Thraupis palmarum</i>	3	5	5		Fi
<i>Euphonia violacea</i>		2	3		Fi
<i>Euphonia pectoralis</i>		3	9		Fi
<i>Tangara seledon</i>	5	19	8		Fi
<i>Tangara cyanocephala</i>	3	7	5		Fi
<i>Dacnis cayana</i>		2	2		Fi
<i>Zonotrichia capensis</i>			8	15	Fi
<i>Sicalis flaveola</i>			4	9	Fi
<i>Sporophila caeruleascens</i>			2	1	Fi
<i>Saltator similis</i>			13		Fi
<i>Molothrus bonariensis</i>				4	Fi

5.2.2.6- Captura-marcação e recaptura

Este outro método, usado para quantificar as aves na região do Salto Piraí, como já era esperado, não foi suficientemente eficaz, para amostrar a comunidade de aves desta área. Foram amostrados apenas 25,2 % das 131 espécies registradas para a área de estudo (Tabela 10). Das 33 espécies capturadas-marcadas e recapturadas, 2 espécies foram exclusivas deste método: *Myrmeciza loricata* e *Haplospiza unicolor*.

Para amostragem da avifauna através da captura-marcação e recaptura, foi realizada na primeira saída de campo (julho de 1993), na terceira (fevereiro de 1994) e na última (julho/agosto de 1995). Durante os 15 dias de amostragens manteve-se as 12 redes-de-neblina abertas em média 6 h por manhã, totalizando 1.070 h de trabalho.

Para realização deste método foram escolhidos 2 locais diferentes, para instalação das linhas de redes I e II (Figura 3). Estes 2 locais diferem entre em si, quanto aos aspectos fitofisionômicos e altitudinais. A linha de rede I, apresenta floristicamente espécies pioneiras e secundárias, evidenciando a presença de uma antiga clareira no local, a 100 m de altitude. Formada por espécies de estágios mais avançados de sucessão, a linha de rede II está localizada a uma altitude de 200 m. Os estágios sucessionais presentes ficam evidentes, quando se compara algumas espécies vegetais que ocorrem nas linhas de redes. Na linha de rede I foram encontradas espécies de estágios secundários como a embaúba *Cecropia glaziouii*, o jacatirão-açu *Miconia cinnamomifolia*, o cedro *Cedrela fissilis* e o garapuvu *Schizolobium parahyba*; enquanto que as espécies da linha de rede II são típicas de estágio climácico como o palmitero *Euterpe edulis* (Figura 4) e a grandíuva-d'anta *Psychotria nuda*.

As características distintas das linhas de redes I e II, possibilitaram obter resultados diferentes para a avifauna (Tabela 11). Foram 33 espécies capturadas do total de 149 indivíduos capturados, sendo 136 anilhados. Na linha de rede I, foram capturadas 30 espécies, ou seja, 91 % do total de espécies capturadas, onde 45,4 % foram espécies exclusivas desta linha de rede. O número de indivíduos anilhado foi de 92, perfazendo 67,6 % de todos os indivíduos anilhados. A altitude, provavelmente, exerceu influência sobre as aves, pois foram capturadas somente 18 espécies, assinalando 54,5 %

das espécies capturadas na linha de rede II, a uma altitude de 200 m. Deste total 9 % foram espécies exclusivas, para esta linha de rede. A redução do número de espécies capturadas na linha de rede II, contribuiu para a diminuição na quantidade de indivíduos anilhados. Foram anilhados 44 indivíduos registrando-se 32,4 % do total de indivíduos anilhados nas 3 saídas de campo, isto é, nos 3 períodos de amostragem do método de captura-recaptura.

Ao estudar a avifauna do Parque Botânico do Morro do Baú (SC), MARTERER (1994) dividiu a área em 3 estações, conforme a altitude. Estação I a 750 m, a II a 500 m e a III a 250 m, capturando respectivamente 48, 48 e 55 espécies. Como o estudo realizado no Salto Pirai, os maiores índices de capturas se deram as altitudes mais baixas, enquanto os menores foram conseguidos em altitudes mais altas.

Tabela 10: Mapa de captura-recaptura por saída de campo ou período de amostragem. C = N^o de captura R = N^o de recaptura. As espécies estão relacionadas em ordem taxonômica.

ESPÉCIE	SAÍDA I		SAÍDA III		SAÍDA V		TOTAL	
	C	R	C	R	C	R	C	R
<i>Ramphodon naevius</i>	1				1		2	
<i>Phaethornis eurynome</i>	1				4		5	
<i>Phaethornis squalidus</i>	2				2		4	
<i>Thalurania glaucopis</i>	3		1		2		6	
<i>Amazilia versicolor</i>			1				1	
<i>Malacoptila striata</i>	3		1		2		6	
<i>Picumnus cirratus</i>					1		1	
<i>Myrmotherula gularis</i>	3		6			1	9	1
<i>Pyriglena leucoptera</i>	4		1	1	3	1	8	2
<i>Myrmeciza loricata</i>			1				1	
<i>Conopophaga melanops</i>	1				1		2	
<i>Anabacerthia amaurotis</i>	3				1		4	
<i>Philydor atricapillus</i>	4				2		6	
<i>Automolus leucophthalmus</i>	2	1			1		3	1
<i>Dendrocincla turdina</i>	4				1	1	5	1
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	1						1	
<i>Lepidocolaptes fuscus</i>	4			1	1	1	5	2
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	1					1	1	1
<i>Platyrinchus mystaceus</i>					1		1	
<i>Chiroxiphia caudata</i>	2		2		1		5	
<i>Ilicura militaris</i>	1						1	
<i>Shiffornis virescens</i>					1		1	
<i>Carpornis cucullatus</i>	1						1	
<i>Platycichla flavipes</i>			2				2	
<i>Turdus rufiventris</i>			1				1	
<i>Turdus albicollis</i>	7		2	1	2	1	11	2
<i>Basileuterus culicivorus</i>	1				2		3	
<i>Tachyphonus coronatus</i>	1				1		2	
<i>Trichothraupis melanops</i>	6	2			5		11	2
<i>Habia rubica</i>	17	1			4		21	1
<i>Euphonia pectoralis</i>	3				1		4	
<i>Tangara seledon</i>	1						1	
<i>Haplospiza unicolor</i>					1		1	

Tabela 11: Número de captura-recaptura e de indivíduos por linha de rede na área de estudo. C = N^o de captura R = N^o de recaptura. As espécies estão relacionadas em ordem taxonômica.

ESPÉCIE	LINHA DE REDE				TOTAL IND
	I		II		
	C	R	C	R	
<i>Ramphodon naevius</i>	2				2
<i>Phaethornis eurynome</i>	4		1		5
<i>Phaethornis squalidus</i>	4				4
<i>Thalurania glaucopis</i>	4		2		6
<i>Amazilia versicolor</i>	1				1
<i>Malacoptila striata</i>	6				6
<i>Picumnus cirratus</i>	1				1
<i>Myrmotherula gularis</i>	5		4	1	9
<i>Pyriglena leucoptera</i>	1	2	7		8
<i>Myrmeciza loricata</i>	1				1
<i>Conopophaga melanops</i>	1		1		2
<i>Anabacerthia amaurotis</i>	1		3		4
<i>Philydor atricapillus</i>	5		1		6
<i>Automolus leucophthalmus</i>	2	1	1		3
<i>Dendrocincla turdina</i>	4		1	1	5
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	1				1
<i>Lepidocolaptes fuscus</i>	4	1	1	1	5
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	1	1			1
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	1				1
<i>Chiroxiphia caudata</i>	5				5
<i>Ilicura militaris</i>			1		1
<i>Shiffornis virescens</i>	1				1
<i>Carpornis cucullatus</i>			1		1
<i>Platycichla flavipes</i>	1		1		2
<i>Turdus rufiventris</i>	1				1
<i>Turdus albicollis</i>	8	1	3	1	11
<i>Basileuterus culicivorus</i>	3				3
<i>Tachyphonus coronatus</i>	1		1		2
<i>Trichothraupis melanops</i>	10	2	1		11
<i>Habia rubica</i>	11		10	1	21
<i>Euphonia pectoralis</i>			4		4
<i>Tangara seledon</i>	1				1
<i>Haplospiza unicolor</i>	1				1

A espécie com o maior número de capturas foi *Habia rubica*, a qual obteve a maior frequência relativa (14,76 %) e abundância relativa (15,44 %) (Tabela 12). *Habia rubica* destacou-se ainda, por apresentar uma taxa de captura equilibrada nas 2 linhas de redes. O deslocamento altitudinal desta espécie mostrou-se bastante constante, ao passo que *Pyriglena leucoptera* e *Turdus albicollis*, tiveram resultados inversos. Enquanto a primeira espécie obteve maior frequência e abundância relativas na linha de rede II, a segunda foi mais expressiva na linha de rede I (Tabela 12).

BARBOSA (1992) ao estudar a avifauna de uma floresta de *Araucaria* com *Podocarpus*, em São Paulo, verificou que as espécies capturadas, raramente possuíam os maiores IPAs e a maior frequência de captura. O mesmo ocorrendo para o Salto Piraí, onde o maior IPA foi de *Basileuterus culicivorus* (Tabela 4), ao passo que *Turdus albicollis* deteve a maior frequência de captura (Tabela 13).

A insuficiência amostral deste método é atribuída em geral à captura das aves, que vivem próximas do chão ou no máximo àquelas que vivem entre 5 e 10 metros de altura. Este fato pode ser averiguado, quando se verifica a ocupação vertical da floresta, pelo dados obtidos através do IPA, onde praticamente as 25 espécies capturadas, que são comuns aos 2 métodos, vivem no sub-bosque (Tabela 9). As demais espécies capturadas, ou seja, as 8 restante também ocuparam o estrato médio da floresta do Salto Piraí. A exceção fica por conta da *Tangara seledon*, onde o maior número de contatos do IPA, foi feito com indivíduos desta espécie, ocupando o estrato superior da floresta.

Os representantes de solo e/ou à meia altura deste, somaram 12,12 % das espécies capturadas. As 4 espécies são formicarídeos: *Myrmotherula gularis*, *Pyriglena leucoptera*, *Myrmeciza loricata* e *Conopophaga melanops*. Onde as duas primeiras espécies, tiveram 9 e 8 indivíduos capturados cada uma.

O baixo número de recapturas pode ser atribuído talvez a uma amostragem insuficiente da avifauna. As estações amostradas foram inverno e verão, épocas em que há deslocamentos verticais e migrações por determinadas espécies. De modo geral, as capturas no inverno da primeira saída de campo (período de amostragem), foram bastante altas, sendo 81 capturas, incluindo-se 4 recapturas. Já a amostragem feita

no verão (terceira saída), o número de capturas caiu vertiginosamente, ou seja, de 81 para 21, onde 3 foram recapturas. Esperava-se então que na última saída, onde seria repetida a amostragem de inverno, o resultado fosse superar o número de recapturas, até então assinalada pela pesquisa. O inverno durante esta última saída mostrou-se atípico, isto é, apresentou temperaturas altas, para esta época do ano. Assim sendo, a captura significou 58 % das capturas da primeira saída. Conseqüentemente dos 47 indivíduos capturados, apenas 6 foram recapturas.

Outro fator que pode ter contribuído, para o declínio do índice de captura da primeira para a quinta saída, foi a frutificação da tangerina (*Citrus* sp). O período amostral da primeira saída, coincidiu com a frutificação desta espécie, ocorrida de junho a meados de julho. O pomar de tangerina deve chegar a aproximadamente 50 indivíduos e, vai desde a entrada da Usina até próximo da queda d'água; totalizando cerca de 1000 m de extensão (Figura 1). Os traupíneos foram, sem dúvida, os frugívoros mais numerosos vistos forrageando as tangerinas. Havia então, uma enorme movimentação de várias espécies em busca do alimento vindas do morro. Esse deslocamento vertical temporal, permitiu não só capturar muitos indivíduos de várias espécies, como também elevar o número de contatos, registrados durante as observações nos pontos-fixos, na área da Usina. Já a última saída, foi realizada após a frutificação da tangerina, no final de julho, ficando evidente o desaparecimento dos grandes bandos de frugívoros. SICK (1985) salienta que existem no Brasil, muitas aves frugívoras como papagaios e cotingídeos, que executam migrações locais na busca do seu alimento específico. Exemplo típico de deslocamento em Santa Catarina é o da jacutinga *Pipile jacutinga*, que durante o inverno, normalmente acompanha a frutificação do pindaúba (*Annonaceae*), nas serras catarinense. Por outro lado, o desaparecimento na sua grande totalidade dos bandos frugívoros, pode estar relacionado com o deslocamento que estas espécies empreenderiam localmente. Assim sendo, o oportunismo no forrageamento dos frutos da tangerina, estaria ligado a passagem destas espécies pelo Salto Pirai.

É interessante notar que 39,4 % das espécies capturadas, são seguidoras de formigas-de-correição (v. item 5.4). A maioria destas espécies foram assinaladas pelo levantamento do IPA. O arapaçu-verde *Sittasomus griseicapillus*, que

apesar de ter tido uma frequência de ocorrência alta, não chegou a ser capturado. Este fato denota uma certa curiosidade, uma vez que pertence a uma das famílias mais característica em frentes de correição, Dendrocolaptidae. Talvez a espécie aprenda a evitar às redes-de-neblina, durante o trabalho de campo. *Eciton burchelli* foi a espécie encontrada na área de estudo e é uma das principais espécies de formigas-de-correição da região neotropical (WILLIS e ONIKI, 1988).

Tabela 12: Frequência de captura-marcação e recaptura por linha de rede I, II e geral. Fr Rel=frequência relativa; Ab Rel=abundância relativa; Fr Rel*=frequência relativa e Ab Rel*=abundância relativa geral. As espécies estão relacionadas em ordem taxonômica.

ESPÉCIE	I		II		I-II	
	Fr Rel	Ab Rel	Fr Rel	Ab Rel	Fr Rel*	Ab Rel*
<i>Ramphodon naevius</i>	1,3423	1,4706			1,3423	1,4706
<i>Phaethornis eurynome</i>	2,6846	2,9412	0,6711	0,7353	3,3557	3,6765
<i>Phaethornis squalidus</i>	2,6846	2,9412			2,6846	2,9412
<i>Thalurania glaucopis</i>	2,6846	2,9412	1,3423	1,4706	4,0268	4,4118
<i>Amazilia versicolor</i>	0,6711	0,7353			0,6711	0,7353
<i>Malacoptila striata</i>	4,0268	4,4118			4,0268	4,4118
<i>Picumnus cirratus</i>	0,6711	0,7353			0,6711	0,7353
<i>Myrmotherula gularis</i>	3,3557	3,6765	3,3557	2,9412	6,7114	6,6177
<i>Pyriglena leucoptera</i>	2,0134	0,7353	4,6980	5,1470	6,7114	5,8823
<i>Myrmeciza loricata</i>	0,6711	0,7353			0,6711	0,7353
<i>Conopophaga melanops</i>	0,6711	0,7353	0,6711	0,7353	1,3423	1,4706
<i>Anabacerthia amaurotis</i>	0,6711	0,7353	2,0134	2,2059	2,6846	2,9412
<i>Philydor atricapillus</i>	3,3557	3,6765	0,6711	0,7353	4,0268	4,4118
<i>Automolus leucophthalmus</i>	2,0134	1,4706	0,6711	0,7353	2,6845	2,2059
<i>Dendrocincla turdina</i>	2,6846	2,9412	1,3423	0,7353	4,0269	3,6765
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	0,6711	0,7353			0,6711	0,7353
<i>Lepidocolaptes fuscus</i>	3,3557	2,9412	1,3423	0,7353	4,6980	3,6765
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	1,3423	0,7353			1,3423	0,7353
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	0,6711	0,7353			0,6711	0,7353
<i>Chiroxiphia caudata</i>	3,3557	3,6765			3,3557	3,6765
<i>Ilicura militaris</i>			0,6711	0,7353	0,6711	0,7353
<i>Shiffornis virescens</i>	0,6711	0,7353			0,6711	0,7353
<i>Carpornis cucullatus</i>			0,6711	0,7353	0,6711	0,7353
<i>Platycichla flavipes</i>	0,6711	0,7353	0,6711	0,7353	1,3423	1,4706
<i>Turdus rufiventris</i>	0,6711	0,7353			0,6711	0,7353
<i>Turdus albicollis</i>	6,0403	5,8823	2,6846	2,2059	8,7249	8,0882
<i>Basileuterus culicivorus</i>	2,0134	2,2059			2,0134	2,2059
<i>Tachyphonus coronatus</i>	0,6711	0,7353	0,6711	0,7353	1,3423	1,4706
<i>Trichothraupis melanops</i>	8,0537	7,3529	0,6711	0,7353	8,7248	8,0882
<i>Habia rubica</i>	7,3825	8,0882	7,3825	7,3529	14,7651	15,4412
<i>Euphonia pectoralis</i>			2,6846	2,9412	2,6846	2,9412
<i>Tangara seledon</i>	0,6711	0,7353			0,6711	0,7353
<i>Haplospiza unicolor</i>	0,6711	0,7353			0,6711	0,7353

Tabela 13: Índice de Frequência de Captura das aves na área de estudo.

C = N^o captura; R = N^o recaptura; Ni = N^o indivíduos capturados;
 A = N^o dias capturas da espécie a; Fc = Frequência de captura
 As espécies estão relacionadas em ordem taxonômica.

ESPÉCIE/FRE CAPT.	C	R	Ni	A	Fc
<i>Ramphodon naevius</i>	2		2	2	13,3333
<i>Phaethornis eurynome</i>	5		5	3	20,0000
<i>Phaethornis squalidus</i>	4		4	4	26,6667
<i>Thalurania glaucopis</i>	6		6	5	33,3333
<i>Amazilia versicolor</i>	1		1	1	6,6667
<i>Malacoptila striata</i>	6		6	6	40,0000
<i>Picumnus cirratus</i>	1		1	1	6,6667
<i>Myrmotherula gularis</i>	9	1	10	7	46,6667
<i>Pyriglena leucoptera</i>	8	2	10	8	53,3333
<i>Myrmeciza loricata</i>	1		1	1	6,6667
<i>Conopophaga melanops</i>	2		2	2	13,3333
<i>Anabeceria amaurotis</i>	4		4	3	20,0000
<i>Philydor atricapillus</i>	6		6	3	20,0000
<i>Automolus leucophthalmus</i>	3	1	4	3	20,0000
<i>Dendrocincla turdina</i>	5	1	6	4	26,6667
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	1		1	1	6,6667
<i>Lepidocolaptes fuscus</i>	5	2	7	4	26,6667
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	1	1	2	2	13,3333
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	1		1	1	6,6667
<i>Chiroxiphia caudata</i>	5		5	5	33,3333
<i>Ilicura militaris</i>	1		1	1	6,6667
<i>Shiffornis virescens</i>	1		1	1	6,6667
<i>Carpornis cucullatus</i>	1		1	1	6,6667
<i>Platycichla flavipes</i>	2		2	1	6,6667
<i>Turdus rufiventris</i>	1		1	1	6,6667
<i>Turdus albicollis</i>	11	2	13	9	60,0000
<i>Basileuterus culicivorus</i>	3		3	2	13,3333
<i>Tachyphonus coronatus</i>	2		2	2	13,3333
<i>Trichothraupis melanops</i>	11	2	13	7	46,6667
<i>Habia rubica</i>	21	1	22	6	40,0000
<i>Euphonia pectoralis</i>	4		4	2	13,3333
<i>Tangara seledon</i>	1		1	1	6,6667
<i>Haplospiza unicolor</i>	1		1	1	6,6667

5.3- Análise da eficiência amostral dos métodos usados para levantamento da avifauna

O estudo das populações de aves silvestres da região do Salto Pirai, contou com levantamentos qualitativos e quantitativos. Para o levantamento qualitativo foi usado o método convencional de observação direta, já para o quantitativo foram usados dois métodos: por ponto-fixo (Índice Pontual de Abundância) e por captura-marcação e recaptura (redes-de-neblina).

Sem nenhuma restrição, a observação direta permite registrar todas as espécies de aves que ocorrem na área e a qualquer horário. Embora a metodologia do ponto-fixo (IPA) abranja uma grande área de amostragem, esta fica condicionada a pontos de espera de 20 minutos em cada um dos pontos. A quantidade de pontos vai depender do tamanho da área, do tipo de terreno (plano, ondulado), pois estes detalhes influenciam no tempo de deslocamento do observador de um ponto a outro. Entretanto, o método de captura-recaptura é o mais restritivo das três metodologias empregadas. Este fato deve-se principalmente pela altura limitada, com que as redes são armadas. Via de regra, quando o objetivo do trabalho é amostrar as aves do sub-bosque e do estrato herbáceo, esta metodologia é recomendada, uma vez que as redes-de-neblina geralmente são instaladas a 0,20 m acima do solo, atingindo 2,80 m de altura. Conseqüentemente, esta faixa de altura das redes-de-neblina, permite capturar na sua grande maioria espécies de aves, as quais são típicas destes estratos.

Através da observação direta foram identificadas 131 espécies de aves, pelo IPA 102 e por captura-recaptura apenas 33. As espécies exclusivas de cada método foram 21, 2 e 2 para os respectivos métodos.

O método quantitativo mais eficiente foi o IPA, uma vez que representou 77,9 % da amostragem geral, enquanto o de captura-recaptura amostrou somente 25,2 % de toda a avifauna identificada na região do Salto Pirai. As espécies comuns e exclusivas de cada método estão representadas na tabela 14. Nas figuras 14, 15 e 16 estão representados os números totais de espécies, como também o número de espécies exclusivas e comuns, registrados em cada método de amostragem.

Tabela 14: Tabela comparativa dos métodos de amostragem da avifauna.
 Obs. dir.=observação direta; ponto-fixo (IPA) e rede (captura-recaptura).
 *=Espécie exclusiva do método. As espécies estão relacionadas em ordem taxonômica.

ESPÉCIE/MÉTODO	Obs. dir.	Ponto-fixo	Rede
<i>Crypturellus obsoletus</i>	x	x	
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	*		
<i>Egretta thula</i>	*		
<i>Bubulcus ibis</i>	x	x	
<i>Syrigma sibilatrix</i>	x	x	
<i>Coragyps atratus</i>	x	x	
<i>Cathartes aura</i>	x	x	
<i>Elanoides forficatus</i>	x	x	
<i>Accipiter bicolor</i>	x	x	
<i>Rupornis magnirostris</i>	x	x	
<i>Leucopternis lacernulata</i>	x	x	
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	x	x	
<i>Penelope obscura</i>	x	x	
<i>Odontophorus capueira</i>	x	x	
<i>Aramides saracura</i>	x	x	
<i>Columbina talpacoti</i>	*		
<i>Leptotila verreauxi</i>	x	x	
<i>Pyrrhura frontalis</i>	x	x	
<i>Forpus xanthopterygius</i>	x	x	
<i>Brotogeris tirica</i>	x	x	
<i>Pionus maximiliani</i>	x	x	
<i>Tricharia malachitacea</i>	*		
<i>Piaya cayana</i>	*		
<i>Crotophaga ani</i>	x	x	
<i>Guira guira</i>	x	x	
<i>Tapera naevia</i>	x	x	
<i>Otus choliba</i>	x	x	
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	*		
<i>Streptoprocne zonaris</i>	x	x	
<i>Chaetura cinereiventris</i>	x	x	
<i>Ramphodon naevius</i>	x	x	x
<i>Phaethornis eurynome</i>	x	x	x
<i>Phaethornis squalidus</i>	x	x	x
<i>Phaethornis pretrei</i>	*		
<i>Melanotrochilus fuscus</i>	x	x	
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	x	x	
<i>Thalurania glaucopis</i>	x	x	x
<i>Amazilia versicolor</i>		x	x
<i>Clytolaema rubricauda</i>	x	x	
<i>Trogon rufus</i>	x	x	
<i>Trogon surrucura</i>	x	x	
<i>Notharchus macrorhynchus</i>	*		
<i>Malacoptila striata</i>	x		x

Tabela 14: continuação

ESPÉCIE/MÉTODO	Obs. dir.	Ponto-fixo	Rede
<i>Selenidera maculirostris</i>	*		
<i>Ramphastos dicolorus</i>	x	x	
<i>Picumnus cirratus</i>	x	x	x
<i>Melanerpes flavifrons</i>	x	x	
<i>Veniliornis spilogaster</i>	x	x	
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	*		
<i>Thamnophilus caerulescens</i>		*	
<i>Dysithamnus mentalis</i>	x	x	
<i>Myrmotherula gularis</i>	x	x	x
<i>Pyriglena leucoptera</i>	x	x	x
<i>Myrmeciza loricata</i>			*
<i>Chamaeza campanisona</i>	x	x	
<i>Grallaria varia</i>	x	x	
<i>Conopophaga melanops</i>	x		x
<i>Furnarius rufus</i>	x	x	
<i>Phleocryptes melanops</i>	*		
<i>Synallaxis spixi</i>	x	x	
<i>Anabacerthia amaurotis</i>	x		x
<i>Philydor atricapillus</i>	x	x	x
<i>Philydor lichtensteini</i>	x	x	
<i>Automolus leucophthalmus</i>	x	x	x
<i>Lochmias nematura</i>	x	x	
<i>Dendrocincla turdina</i>	x	x	x
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	x	x	
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	*		
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	x	x	x
<i>Lepidocolaptes fuscus</i>	x	x	x
<i>Camptostoma obsoletum</i>	*		
<i>Mionectis rufiventris</i>	x	x	
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	x	x	x
<i>Phylloscartes paulistus</i>	x	x	
<i>Phylloscartes ventralis</i>	x	x	
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	x	x	
<i>Todirostrum plumbeiceps</i>	*		
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	x		x
<i>Myiophobus fasciatus</i>	x	x	
<i>Knipolegus nigerrimus</i>	*		
<i>Machetornis rixosus</i>	x	x	
<i>Attila rufus</i>	x	x	
<i>Attila phoenicurus</i>	x	x	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	x	x	
<i>Megarhynchus pitangua</i>		*	
<i>Myiozetetes similis</i>	*		
<i>Myiodynastes maculatus</i>	x	x	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	x	x	
<i>Platypsaris rufus</i>	x	x	
<i>Tityra cayana</i>	x	x	

Tabela 14: continuação

ESPÉCIE/MÉTODO	Obs. dir.	Ponto-Fixo	Rede
<i>Chiroxiphia caudata</i>	x	x	x
<i>Ilicura militaris</i>	x		x
<i>Schiffornis virescens</i>	x		x
<i>Carpornis cucullatus</i>	x	x	x
<i>Oxyrunchus cristatus</i>	*		
<i>Progne chalybea</i>	x	x	
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	x	x	
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	x	x	
<i>Troglodytes aedon</i>	x	x	
<i>Platycichla flavipes</i>	x	x	x
<i>Turdus rufiventris</i>	x	x	x
<i>Turdus amaaurachalinus</i>	x	x	
<i>Turdus albicollis</i>	x	x	x
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	x	x	
<i>Vireo chivi</i>	x	x	
<i>Parula pitiayumi</i>	x	x	
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	x	x	
<i>Basileuterus culicivorus</i>	x	x	x
<i>Phaeothlypis rivularis</i>	x	x	
<i>Coereba flaveola</i>	x	x	
<i>Orchesticus abeillei</i>	*		
<i>Tachyphonus coronatus</i>	x	x	x
<i>Trichothraupis melanops</i>	x	x	x
<i>Habia rubica</i>	x	x	x
<i>Thraupis sayaca</i>	x	x	
<i>Thraupis ornata</i>	x	x	
<i>Thraupis palmarum</i>	x	x	
<i>Pipraeidea melanonota</i>	*		
<i>Euphonia violacea</i>	x	x	
<i>Euphonia pectoralis</i>	x	x	x
<i>Tangara seledon</i>	x	x	x
<i>Tangara cyanocephala</i>	x	x	
<i>Dacnis cayana</i>	x	x	
<i>Chlorophanes spiza</i>	*		
<i>Zonotrichia capensis</i>	x	x	
<i>Haplospiza unicolor</i>			*
<i>Sicalis flaveola</i>	x	x	
<i>Sporophila caeruleascens</i>	x	x	
<i>Saltator similis</i>	x	x	
<i>Pitylus fuliginosus</i>	*		
<i>Molothrus bonariensis</i>	x	x	

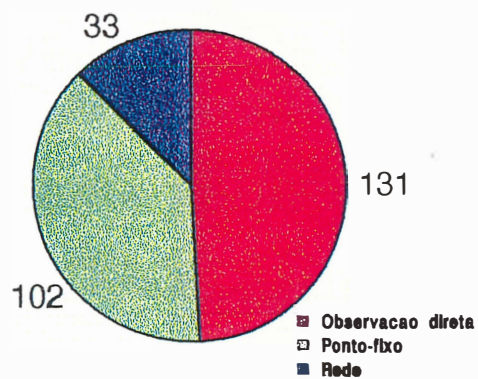


Figura 14: Número total de espécies registradas nos três métodos de amostragem.

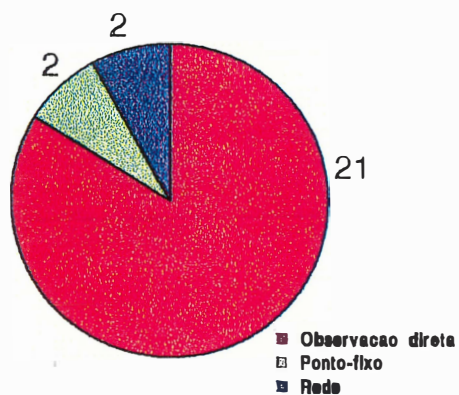


Figura 15: Número de espécies exclusivas aos métodos de amostragem da avifauna.

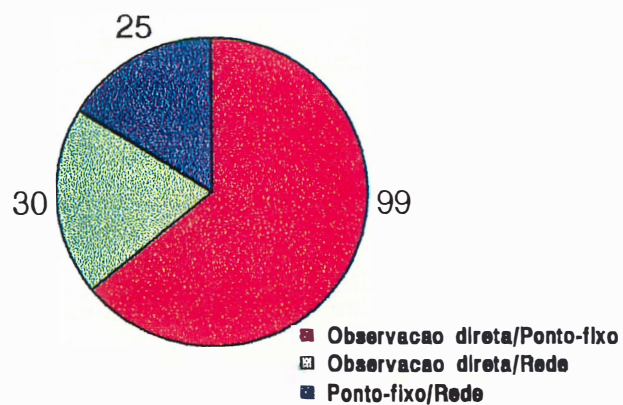


Figura 16: Número de espécies comuns aos métodos de amostragem da avifauna.

5.4- A influência das formigas-de-correição nos resultados da avifauna

Grande parte das aves capturadas nas redes-de-neblina (“mist-nets”) e registradas nos pontos-fixos são seguidoras de formigas-de-correição.

Conforme material enviado ao Professor Fowler, da UNESP de Rio Claro, trata-se da espécie *Eciton burchelli* (Westwood), porém ressalta que na área de estudo existam mais três espécies de formigas-de-correição (Fowler, 1995 *com .pes.*)¹⁸. Como foi coletado material de apenas em uma das frentes de correição, observada ao longo do período experimental, não se pode afirmar que a Estação Ecológica do Bracinho possua somente esta espécie de formiga-de-correição.

As principais espécies de formigas-de-correição na região neotropical são *Eciton burchelli*, formiga marrom e laranja claros, com cerca de 10 mm de comprimento e, *Labidus praedator*, uma espécie preta e pequena (WILLIS e ONIKI, 1988). Ambas formam largas frentes de caça de milhares de indivíduos, que avançam à razão de 5 a 15 metros por hora, através do chão da floresta e entre outras vegetações sombreadas, a procura de alimentos. Este agrupamento é chamado de correição. Por isto as taocas, saca-saias, ou marabuntas, são ainda chamadas simplesmente de formigas-de-correição.

As formigas-de-correição pertencem à família Formicidae e estão inseridas na subfamília Dorylinae e a ordem é Hymenoptera (CARRERA, 1980).

Eciton burchelli que foi a espécie coletada durante a segunda saída de campo, fevereiro de 1994, se comporta da seguinte forma, de acordo com WILLIS e ONIKI (1988): envia colunas laterais de caça, que sobem os troncos de árvores e adentram os emaranhados de plantas e cipós no chão e acima dele. Seu ninho e as colunas de caça raramente são cobertos pela terra, exceto nas regiões frias. Em decorrência de sua atividade na superfície, essas formigas são muito sensíveis ao calor do sol e ao frio de inverno, ou das altitudes acima de 1.400 metros. São também muito importantes para as aves, porque caçam o dia inteiro, mesmo na estação da seca, nunca passando à caça

¹⁸ FOWLER, H.G., Prof^o do Departamento de Ecologia - UNESP (Rio Claro).

noturna em qualquer época do ano. Resistem à estiagem, desde que haja áreas grandes de mata sombreada para percorrer a cada dia.

Este fenômeno ocorre tanto na América, desde o México até à Argentina, como na África (WILLIS e ONIKI, 1988), onde as formigas-de-correição são chamadas de formigas-safari (safari = viagem).

As correições regularmente são seguidas por diversos animais (moscas parasitas - Tachinidae; lagartos insetívoros - Teiidae e Iguanidae na região neotropical, Scincidae em ambos os hemisférios; alguns macacos - Cebidae e Callicebidae nos neotrópicos, Pongidae na África; mangustos - Viverridae e aves de várias famílias e nas caçadas noturnas por morcegos - Chiroptera e galagos - Galagidae), que aproveitam das marchas das coortes das formigas-de-correição, para capturar suas presas, as quais são espantadas pelos “batedores”. Pequenos peixes também aproveitam-se das frentes, para apanharem os insetos que pulam n’água, quando estas passam próximas dos riachos. Com certeza entre estes animais, as aves são os mais importantes. Mencionadas de “aves-de-correição” por SICK (1985), por justamente serem seguidoras de correições, uma família em especial recebeu o nome de Formicariidae, algumas de suas espécies são conhecidas como papa-formigas ou papa-taocas. Associados à atividade das correições os formicarídeos, assim como os demais seguidores de correição, não se alimentam das formigas. Fato que torna injusto a nomeação dada aos formicarídeos. As presas são escorpiões, aranhas, centopéias, grilos, gafanhos, besouros, e outros artrópodes, ou pererecas e lagartos pequenos, mais raramente cobras (WILLIS e ONIKI, 1988).

Para COLINVAUX (1993), uma característica das Florestas Tropicais Úmidas são as formigas-de-correição, as quais movimentam-se marchando através do chão da floresta numa caçada aparentemente infinita. A guilda de pássaros seguidores de formigas-de-correição explora os artrópodes que tentam escapar das frentes das correição, além destes invertebrados, dezenas de outros se transformam em importantes recursos para estes pássaros especialistas.

Na região do Salto Pirai as “aves-de-correição” pertencem a maioria das tradicionais famílias já conhecidas como seguidoras de correição, originando os bandos-mistos: Bucconidae, Formicariidae, Furnariidae (subfamília Philydorinae),

Dendrocolaptidae, Muscicapidae (subfamília Turdinae) e Emberizidae (subfamília Thraupinae).

Durante a primeira saída de campo (julho de 1993), as formigas-de-correição foram freqüentes nas áreas onde estavam instaladas as 2 linhas de redes. Já na terceira saída (fevereiro de 1994), só foram observadas na área da Usina Piraí, sendo esta distante das linhas de redes. Finalmente na última saída de campo (julho/agosto de 1995), as frentes de correição foram vistas nos arredores das redes-de-neblina, mas não todos os dias. A presença de tais formigas em cada saída de campo influenciou decisivamente no número de indivíduos capturados. Na primeira saída de campo capturou-se 81, enquanto na terceira 21 e na quinta foram capturados 47 indivíduos. Portanto, a existência de formigas-de-correição numa área, segundo COLINVAUX (1993) contribue em muito para a diversidade de aves, dando origem a guilda de pássaros seguidores de correição.

O número de espécie, bem como o número de indivíduos capturados nas redes-de-neblina, variaram de família para família. A família Bucconidae teve apenas 1 representante *Malacoptila striata* (6 indivíduos); a família Formicariidae com 2 espécies: *Mymotherula gularis* (9 indivíduos) e *Pyriglena leucoptera* (8 indivíduos); a subfamília Philydorinae com 3 espécies: *Anabacerthia amaurotis* (4 indivíduos), *Philydor atricapillus* (6 indivíduos) e *Automolus leucophthalmus* (3 indivíduos), a família Dendrocolaptidae com 3 espécies: *Dendrocincla turdina* (5 indivíduos), *Dendrocolaptes platyrostris* (1 indivíduo) e *Lepidocolaptes fuscus* (7 indivíduos); a subfamília Turdinae com 1 espécie: *Turdus albicollis* (11 indivíduos) e a subfamília Thraupinae com 3 espécies: *Tachyphonus coronatus*, *Trichothraupis melanops* e *Habia rubica*. Apesar de igualar o número de espécies, com outras famílias, foram os mais representativos, compreendendo 2, 11 e 21 indivíduos respectivamente. Na figura 17 pode ser vista uma das espécies seguidoras de correição na região do Salto Piraí.

Parece reinar uma grande confusão entre as “aves-de-correição” (SICK, 1985), contudo obedecem a uma hierarquia bem estabelecida: os mais fortes ocupam os melhores locais. É a competição estabelecida de quem bica é bicado, que gera esta hierarquia, à nível intra e interespecífica. O centro das hostes de formigas, por garantirem um butim mais farto, é ocupada pelos pássaros mais fortes (machos adultos e

espécies mais combativas), enquanto que as espécies menores têm que se contentarem com as bordas das correições, bem como as pequenas correições laterais.

No sul do Brasil, onde as formigas-de-correição são menos freqüentes, segundo WILLIS e ONIKI (1988), somente sobrevivem os formicarídeos de tamanho médio, como a *Pyriglena leucoptera*, ao contrário de outras regiões do Brasil.

As presas acoissadas pelas formigas são apanhadas pelos pássaros a pouca altura do solo, em galhos, folhas ou troncos tanto em vôo como em rápidos pulos no solo, dependendo do costume das espécies (SICK, 1985).

Dentre os resultados conseguidos ao pesquisar as aves seguidoras de correição WILLIS e ONIKI (1988), concluem que são necessárias grandes reservas de florestas para a sobrevivência dessas pequenas aves tão especializadas, bem como para a manutenção das aves de maior porte, que não conseguem viver longe das grandes correições e, as formigas-de-correição, que por sua vez, dependem única e exclusivamente destas grandes áreas florestais para continuar sobrevivendo.



Figura 17: Papa-taoca *Pyriglena leucoptera* fêmea anilhada.

5.5- *Hemitriccus kaempferi*, um objetivo não alcançado

Além da proposta de conservação para a Estação Ecológica do Bracinho, um outro objetivo foi delineado para o trabalho, o de encontrar o tiranídeo sebinho-peito-camurça *Hemitriccus kaempferi*.

A espécie *Idioptilon mirandae* foi descrita por Sneath em 1925, para o leste do Brasil, cujo nome popular em inglês é Buff-breasted Tody-Tyrant. Mais tarde, em 1954, teve sua distribuição geográfica definida por Pinto para os estados do Ceará, Pernambuco e Alagoas, ao norte do Brasil. Porém a espécie descrita para Santa Catarina por Zimmer, em 1953, na realidade se tratava de uma subespécie do *Idioptilon mirandae*, passando então a ser denominada de *Idioptilon mirandae kaempferi*. A área de distribuição neste Estado era conhecida somente a nordeste, precisamente no Salto Piraí (Distrito de Piraí - município de Joinville). O histórico da descrição da espécie está em MEYER DE SCHAUENSEE (1966).

Esse fato foi elucidado quando Zimmer, em 1953, examinava uma pele exposta no Amer. Mus. Novit. (nº 1605, p.1), de procedência do Salto Piraí, sendo ela portanto considerada um tipo deste local. Ao examinar melhor a morfologia externa do tipo, Zimmer percebeu que havia diferenças significativas de coloração nos tarsos e nos dedos dos pés em relação aos de *Idioptilon mirandae*. Ao constatar que não se tratava de um espécime de *Idioptilon mirandae*, propõe à própria Sneath que passe a considerá-lo como uma espécie nova. Descobria-se então uma nova espécie de tiranídeo - *Idioptilon kaempferi* (Kaempfer's Tody-Tyrant). Além das diferenças morfológicas, o clima foi um fator que tomou parte na decisão. É o *Idioptilon mirandae* originário da caatinga, onde o clima é árido, e o *Idioptilon kaempferi* de ambiente florestal, cujo clima quente e úmido respaldaria ainda mais a teoria de serem realmente duas espécies distintas, segundo MEYER DE SCHAUENSEE (1966).

Por outro lado, a comunidade científica ornitológica se sente confusa, e autores como MEYER DE SCHAUENSEE (1966, 1982) consideram ambas as espécies como uma única espécie: *Idioptilon mirandae*. Já SICK (1985) prefere acreditar que se trata de uma subespécie, como inicialmente propõe: *Idioptilon mirandae*

kaempferi. A indefinição recai também sobre a que gênero este Passeriforme pertence. Inicialmente foi incluído como *Todirostrum*. Por sua vez, MEYER DE SCHAUENSEE (1982) adota *Idioptilon*, enquanto SICK (1985) usa *Hemitriccus* e deixa *Idioptilon* entre parênteses, sugerindo que mais tarde a espécie venha a mudar de gênero. Finalmente, após uma revisão taxonômica da família Tyrannidae por Traylor¹⁹, como citam COLLAR *et al.* (1992), SICK (1993) adota definitivamente a nomenclatura de *Hemitriccus kaempferi* (sebinho-peito-camurça).

Um segundo espécimen está depositado no Museu Nacional do Rio de Janeiro (COLLAR *et al.*, 1992) e foi capturado em outro município de Santa Catarina, desta vez mais ao sul, a cerca de 100 km de Brusque, em 1950.

Tentativas foram feitas pelo ornitólogo brasileiro Da Ré em 1987, 1988 e 1991²⁰, quando fez várias observações e instalou redes-de-neblina (“mist-nets”) na área do Salto Piraí; porém apesar de seus esforços não obteve sucesso.

Foi então que, em julho de 1991, um ornitólogo inglês teve a oportunidade de encontrar o *Hemitriccus kaempferi*. Estava próximo ao rio, em um arbusto de 6 m de altura e associado com o parulídeo *Basileuterus culicivorus* (COLLAR *et al.*, 1992). Esta espécie, cuja pele está depositada no Amer. Mus. Novit., foi coletada em 3 de junho de 1929 a 150 m do Salto Piraí. A espécie volta a ser redescoberta somente em 20 de julho de 1991 pelo ornitólogo inglês Mark Pearman²¹, porém distante cerca de 1 km do local em que foi coletada pela primeira vez, Salto Piraí (COLLAR *et al.*, 1992; WORLD BIRDWATCH, ?).

Mesmo tendo sido redescoberto quase sete décadas depois, a falta de estudos sistemáticos deste pequeno papa-moscas leva-o a constar no triste mas famoso Red Data Book, como se referiu o ex-traficante de animais silvestres da África-

¹⁹ TRAYLOR Jr., M.A., Check-list of Birds of the World. Vol. III, Cambridge.

²⁰ DA RÉ, M.A., Livro de Visitas da Usina Piraí - CELESC, 1987, 1988 e 1991.

²¹ PEARMAN, M., Kaempfer's Tody-Tyrant *Hemitriccus kaempferi*, in litt. COLLAR, N.J.; GONZAGA, L.P.; KRAABE, N.; MADRAÑO NIETO, A.; NARANJO, L.G. PARKER III, T.A.e WEGE, D.C., Threatened Birds of the Americas, The ICBP/IUCN Red Data Book, third edition, CBA., Cambridge, p. 776-777, part 2, 1992.

Ásia DOMALAIN (1977), no livro de mamíferos ameaçados de extinção daqueles continentes.

“Pearman precisou de somente dois dias de campo para encontrar o tão esperado sebinho-peito-camurça e teve esta oportunidade ímpar de ficar observando-o por 10 minutos” (COLLAR *et al.*, 1992).

Das cinco incursões ao Salto Piraí para fazer o levantamento da avifauna, assim como Da Ré (1987, 1988 e 1991), nenhuma teve êxito.

Embora tendo-se usado as metodologias de captura-recaptura e pontos-fixos, aliadas à observação direta, para fazer o inventário da avifauna na região do Salto Piraí, em várias altitudes para obter uma melhor representatividade nas formações vegetais existentes, não foi possível localizar este Passeriforme raro do sul do Brasil: *Hemitriccus kaempferi*.

Um dado que chamou a atenção foi que a espécie geralmente associada ao *Basileuterus culicivorus* se tratava de *Phylloscartes paulistus*, e não de *Hemitriccus kaempferi*, como sugere Pearman, relatado por COLLAR *et al.* (1992).

Pearman retornou ao Salto Piraí em 1992, permanecendo lá de 17 a 20 de março, como mostra o “Livro de Visitas” da Usina Piraí, mantido pela CELESC.

Até o momento, não se tem notícias se Pearman em 1991 coletou algum exemplar e se em 1992²² reencontrou a espécie.

Lamentavelmente um dos objetivos propostos no transcórper desta Dissertação de Mestrado não foi alcançado, justamente o de encontrar esta espécie endêmica (CRACRAFT, 1985; SICK, 1993) e rara (MOUNTFORT, 1998; COLLAR e ANDREW, 1988; COLLAR *et al.*, 1992). Mas fica a certeza de que a espécie foi coletada a 150 m do Salto Piraí, ou seja, na área de domínio da Estação Ecológica do Bracinho, em 1929.

Nota: Esta outra espécie de tiranídeo *Phylloscartes paulistus* encontrada no Salto Piraí também está na lista de aves ameaçadas de extinção (COLLAR e ANDREW, 1988) e no Red Data Book (COLLAR *et al.*, 1992).

²² PEARMAN, M., Livro de Visitas da Usina Piraí - CELESC, 17 a 20 de março de 1992.

5.6- Espécies bioindicadoras

Dentre as 134 espécies de aves registradas para a região do Salto Piraí, foram escolhidas algumas por serem consideradas de relevante interesse ecológico e preservacionista.

A presença de espécies como macucos, gaviões-pombas, jucus-açus, urús, sabiás-cicas e tucanos-de-bico-verde na área, comprovam que o ecossistema florestal estudado apresenta-se em bom estado de conservação. A qualidade do meio é reforçada, quando se analisa representantes de outras famílias, tais como formicarídeos, dendrocolaptídeos, piprídeos, os quais estão listados no apêndice 06.

5.6.1- Uma espécie altamente caçada - *Tinamus solitarius*

Um dos maiores representantes da família Tinamidae, o macuco pesa em torno de 1200 g a 1500 g (macho) e 1300 g a 1800 g (fêmea) (SICK, 1985), tornando, portanto, uma caça privilegiada. Isto contribuiu para que em muitos lugares se tornassem escassos ou até mesmo se extinguissem.

Apesar de gostar de mata limpa é encontrado em áreas bem acidentadas como nas proximidades de córregos e grotas de difícil acesso, onde a vegetação é bastante emaranhada, por exemplo, na Serra do Mar, de acordo com SICK (1985). Ocupa regiões florestadas do Brasil oriental, de Pernambuco ao Rio Grande do Sul, ainda sul do Mato Grosso e Goiás (MEYER DE SCHAUENSEE, 1982; SICK, 1985). Ocorre no Paraguai e Argentina na Província de Misiones (NAROSKY e YZURIETA, 1987). Para CRACRAFT (1985) esta espécie é endêmica do Centro de Endemismo do Paraná.

Foram vistos três indivíduos por Procknow (1995 *com. pes.*)²³ no final da tarde, próximo da Usina, quando retornava do 5º salto. Este importante registro, foi obtido durante a última saída de campo realizada no Salto Piraí.

A caça predatória fez com que o macuco entrasse para a galeria de animais ameaçados de extinção no Brasil (COLLAR e ANDREW, 1988; BERNARDES

²³ Funcionário da CELESC (operador de máquinas da Usina Piraí).

et al., 1990), no Red Data Book (COLLAR *et al.*, 1992) e na lista publicada pela FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA (1992).

A lista de animais ameaçados de extinção da FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA (1992), foi baseada na lista oficial elaborada pelo IBAMA, a qual resulta em 207 espécies da fauna brasileira como ameaçadas de extinção. Destas, de acordo com os dados da FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA (1992), 154 espécies ocorrem no Domínio da Mata Atlântica, muitas das quais só existindo nesse grande ecossistema.

BELTON (1994) faz o seguinte comentário ao comparar a relativa expansão há 100 anos do *Crypturellus obsoletus*, com o preocupante desaparecimento do macuco no Rio Grande do Sul: “Talvez o macuco sofra mais a pressão da caça por ter um tamanho maior ou porque necessite de áreas de florestas contíguas maiores do que as que existem agora no Estado. Esta exigência de grandes áreas florestadas para sobrevivência do macuco, faz dele um importante indicador biológico da qualidade do meio.”

5.6.2- Uma espécie imponente - *Leucopternis lacernulata*

Habita as florestas da Serra do Mar, onde freqüenta principalmente os vales (SICK, 1985). Várias vezes foi observado, sempre solitário, planando sobre as montanhas e, uma vez foi um dos contatos do ponto-fixo P₄, ao pousar numa arvoreta próxima. O gavião-pomba já havia sido registrado anteriormente para o Salto Piraí por Pearman em 1991 (COLLAR *et al.*, 1992).

Considerado por SICK (1985) como espécie endêmica da Floresta Atlântica, o *Leucopternis lacernulata*, família Accipitridae, é um belo gavião de 43 cm comprimento, cuja envergadura mede 96 cm. Por outro lado CRACRAFT (1985) classifica esta espécie como endêmica do Centro de Endemismo da Serra do Mar.

Assim como muitas outras aves identificadas na região do Salto Piraí, seu ‘status’ de conservação é delicado, pois aparece nas lista de aves ameaçadas de extinção de COLLAR e ANDREW (1988), na lista de fauna ameaçada de extinção de

BERNARDES *et al.* (1990), no Red Data Book para aves de COLLAR *et al.* (1992) e na lista da FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA.

É restrito ao Brasil oriental, ocorrendo de Alagoas a Santa Catarina (MEYER DE SCHAUENSEE, 1982; SICK, 1985).

5.6.3- Um galiforme arborícola - *Penelope obscura*

No Brasil as espécies que compõem a família Cracidae (aracuã, jacu, jacutinga, mutum), são os únicos Galliformes arborícolas, ao contrário de outros representantes extra-brasileiros.

O jacu-açu é um dos representantes meridional da família de tamanho avantajado, em torno de 73 cm de comprimento.

A distribuição desta espécie ocorre do Sudeste ao Sul do Brasil (SICK, 1985), incluindo Uruguai, Paraguai, Argentina e Bolívia. Habita regiões de mata alta e serranas. Ocorre no Rio de Janeiro nas montanhas (p. ex. Itatiaia e Serra dos Órgãos) e em São Paulo na Serra do Mar e no litoral, tendo-se tornado escassa (SICK, 1985).

Como no caso desta espécie não foi possível identificar à nível subespecífico, optou-se por considerar as duas subespécies *Penelope obscura bronzina* e *Penelope obscura obscura* para os dois centros de endemismos propostos por CRACRAFT (1985). A primeira como espécie endêmica do Centro da Serra do Mar e a segunda do Centro do Paraná, uma vez que a área de estudo recebe a influência de ambos os centros.

O declínio dos cracídeos está vinculado ao desmatamento e à caça indiscriminada (SICK, 1985), que continuam reduzindo drasticamente suas populações.

De fácil domesticação, alto índice reprodutivo em cativeiro e por desempenharem um importante papel de dissimuladores de sementes na floresta, deve-se aproveitar estas características para obter espécimens a serem utilizados em programas de repovoamento (MACHADO *et al.*, 1995).

A CESP na Hidrelétrica de Paraibuna (SP) e a Floresta Rio Doce S.A. (ES) possuem trabalhos de reprodução de algumas espécies desta família, que estão

ameaçados de extinção. Contudo, MACHADO *et al.* (1995) ressaltam que os projetos de reprodução, visando a reintrodução de espécies da fauna silvestre, devam ser efetuados por programas de manejo, onde pode-se transformar uma área-piloto em pesquisas de repovoamento e quiçá em um produto comercial; a exemplo do cateto e queixada.

5.6.4- Um grupo pelo solo da floresta - *Odontophorus capueira*

Assim como muitas outras aves, sua vocalização lhe confere o nome popular: “urú-urú-urú”. Ou ainda do guarani significando “ave” e, mais especificamente “pequeno galináceo” (SICK, 1985).

Os urús andam geralmente em grupos de seis a oito (BELTON, 1994) e para SICK (1985) o grupo pode ser composto por alguns casais ou mesmo uma família (pais e filhotes crescidos da última ninhada).

Os grupos andam pelo solo das florestas e capoeiras sombrias. Mesmo na fuga preferem correr do que voar.

Ao se chegar próximo do ponto-fixo P₅ para iniciá-lo, durante a quarta saída de campo (maio de 1994), um bando de 7 indivíduos se assustou com nossa presença e estes permaneceram no local por alguns minutos, onde um casal começou a executar um belo dueto, enquanto o resto permanecia em silêncio, como também observado por SICK (1985). Depois um outro casal ameaçou continuar o dueto, quando resolveram ir embora. Nesta ocasião fez-se a primeira observação de urús na área. Foram ouvidos novamente na saída seguinte (julho/agosto de 1995), porém no ponto-fixo P₂, localizado mais abaixo. Ambos os encontros foram assinalados como contatos dos respectivos pontos-fixos. Ainda nesta saída de campo foi possível ouvir um bando cantar do outro lado do rio, em frente à Usina Piraí, no final da tarde. O mais provável é que se trate de outro bando de urús.

Ocorrem do Ceará ao Rio Grande do Sul e sudeste de Mato Grosso. Paraguai e Argentina (Misiones) (SICK, 1985) e Uruguai (NAROSKY e YZURIETA, 1987). Para CRACRAFT (1985) esta espécie é endêmica do Centro de Endemismo do Paraná.

5.6.5- Um psitacídeo raro - *Triclaria malachitacea*

Para STRAUBE e SCHERER-NETO (1995) a distribuição desta espécie no Brasil ocorre da Bahia ao Rio Grande do Sul, ocupando áreas com escarpas florestadas e planícies adjacentes da Floresta Atlântica e na Argentina os registros são ocasionais na província de Misiones. De acordo com CRACRAFT (1985) esta espécie é endêmica do Centro de Endemismo do Paraná.

Em Santa Catarina as informações de ocorrência em campo de sabiá-cica são de 1979 no município de Major Gercino, 1991 no município de Santo Amaro da Imperatriz, segundo ROSÁRIO (1996). No Salto Piraí, município de Joinville, foi observado um casal em julho de 1993 e outro casal em julho de 1995, até o momento são os registros mais recentes desta espécie no Estado.

STRAUBE e SCHERER-NETO (1995) ainda fazem outra consideração ao sabiá-cica, como é popularmente conhecido, onde citam autores que acreditam que as populações deste psitacídeo estariam declinando, embora outros argumentam que sejam comuns em determinados locais. Este último fato não é suficiente para excluir os sabiás-cicas de listas de animais ameaçados (COLLAR e ANDREW, 1988; BERNARDES *et al.*, 1990; COLLAR *et al.*, 1992; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 1992).

Como a Estação Ecológica do Bracinho, sobretudo na área de concentração da referida pesquisa, no Salto Piraí, possui as características hipsométricas, a qual abriga uma formação florestal em bom estado de conservação, que são as exigências de ambientes para *Triclaria malachitacea*, era de se esperar a presença desta espécie na área. Fato que viria a ser confirmado em julho de 1993, onde fora visto um casal, entre os pontos-fixos P₃ e P₄. Este acontecimento voltou a se repetir no mesmo mês de 1995, registrando-se novamente a presença de um casal, entre os mesmos pontos-fixos. A diferença marcante neste segundo encontro, foi de poder observá-los por cerca de 45 minutos, enquanto os dois se alimentavam das inflorescências do gravatá-de-linden-verde *Canistrum lindenii* REITZ. A fêmea, sentiu-se mais à vontade com a presença da equipe, que observava atenta a cada movimento. Já o macho, voava de um galho a outro.

Na sua passagem pelo Salto Piraí em 1991, Pearman menciona ter observado mais esta espécie na área (COLLAR *et al.*, 1992).

5.6.6- Uma distribuição disjunta - *Selenidera maculirostris*

Apesar do seu colorido acentuado no bico e das partes inferiores, o araçari-poca passa despercebido no interior da mata sombria onde vive. Por não apresentar comportamento de “curioso”, diferentemente das de outras espécies, este aspecto, talvez, colaborasse, para ausência aparente da espécie, nas quatro saídas de campo no Salto Piraí. Por outro lado, a quinta e última saída contou com a presença de um casal. O casal foi visto na área dos pontos-fixos P₄ e P₅, em duas manhãs seguidas.

A distribuição dos araçaris obedece a um padrão semelhante ao dos tucanos, embora não tenham sido encontradas áreas de cruzamento, predominando a distribuição alo ou parapátrica; em *Selenidera*, ranfastídeos de locomoção reduzida, chama a atenção que a evolução trabalhou principalmente no colorido do bico; todos os representantes do gênero podem ser considerados aloespécies que compõem uma superespécie (SICK, 1985).

Haffer²⁴ citado por SICK (1985) considera que 85 % dos ranfastídeos pertencem a “superespécie” ou a “espécies geográficas”, ou seja, formas descendentes de um antecessor comum, que excluem-se geograficamente. Isto é facilmente compreendido, ao se observar o mapa da distribuição do gênero *Selenidera*, segundo Haffer, em que cinco raças ocorrem na Amazônia e, somente uma concentrada na porção sudeste e sul da Floresta Atlântica. Outro aspecto mostrado por Haffer da zoogeografia de *Selenidera* é a ocorrência nos dois grandes centros de dispersão e endemismo do Brasil: a Floresta Tropical Amazônica e a Floresta Tropical Atlântica.

Esta distribuição geográfica disjunta é típica de diversas espécies da fauna e flora das florestas tropicais e defendida por vários autores na Teoria dos Refúgios como Vanzolini²⁵ citado por SICK (1985); PRANCE (1982).

²⁴ HAFFER, J., Avian speciation in Tropical South American, Publ. Nuttall Orn. Club., 14:179-312, 1974

²⁵ VANZOLINI, P.E., Zoologia sistemática, geografia e a origem das espécies, Inst. Geogr. Univ. S. Paulo, Sér. Teses n^o 3

A Teoria dos Refúgios surge para explicar a biodiversidade das Florestas Tropicais de Terras-baixas na Amazônia, através das flutuações climáticas do quaternário, cerca de 2 milhões de anos (CUNHA e MACHADO, 1992).

Para CRACRAFT (1985) o araçari-poca é endêmico do Centro de Endemismo do Paraná.

A perseguição dos ranfastídeos para alimento e aproveitamento de suas penas para adornos, fizeram com desaparecessem em muitos lugares. Outro agravante é a necessidade dos tucanos de nidificarem em grandes ocos de árvores (SICK, 1985), que nem mesmo são abundantes nas florestas primárias, cujas formações florestais também já não são tão abundantes assim.

A presença constante de tucanos-de-bico-verde *Ramphastos dicolorus*, mostra que a região do Salto Pirai, possui capacidade de suporte necessária, para abrigar os bandos residentes.

A preservação dos ranfastídeos é de maior interesse, pois alinham-se entre os mais peculiares elementos da *órnis* de nosso País (SICK, 1985).

5.6.7- Anos mais tarde a confirmação de uma espécie - *Knipolegus nigerrimus*

Durante o período que compreendeu a última saída de campo, de 28 de julho a 03 de agosto deste ano, foi confirmado um importante registro de campo, já assinalado para o Estado por SICK (1979)²⁶. Contudo, este autor não tendo a absoluta certeza de sua identificação, deixou em uma lista à parte, com a finalidade que mais tarde pudesse ser confirmada por algum pesquisador.

O indivíduo observado tratava-se de uma fêmea de *Knipolegus nigerrimus* e foi visto todos os dias nas imediações da Usina Pirai, ora pousado nos fios, postes, vegetação alta, arriscando vôos para capturar insetos, ora pousando rapidamente no chão à procura de alimento.

Com tamanho de 17,5 cm de comprimento, macho e fêmea possuem coloração preta, uma faixa branca escondida na asa, sem penacho, bico cinza-azulado, íris

²⁶ Consulta aos arquivos montados por ocasião da elaboração de "Aves de Santa Catarina" - FATMA

vermelha e tarso preto. O dimorfismo sexual é baseado na coloração da garganta, onde a fêmea apresenta-a estriada de castanho. Daí ser conhecida como maria-preta-de-garganta-vermelha (SICK, 1985).

De acordo com SICK (1985) esse tiranídeo efetua a transição entre a mata e o campo nas montanhas, geralmente acima de 1.800 m e na época de migração durante o inverno chegam a descer até 1.000 m, como acontece nos campos de Itatiaia. Foi numa região de campo de altitude em Lages, que, em 9 de novembro de 1979, SICK achou ter visto a espécie *Knipolegus nigerrimus*.

Como sua ocorrência está relacionada com regiões montanhosas, SCHERER-NETO e STRAUBE (1995) preferem chamar de maria-preta-da-serra.

Knipolegus nigerrimus é uma espécie endêmica de regiões montanhosas do Sul e Sudeste do Brasil e, apesar de ter sido registrada a uma altitude de 50 m, provavelmente tratava-se de uma passagem rápida pelo local, migrando posteriormente para altitudes mais elevadas da Serra do Mar em Santa Catarina. CRACRAFT (1985) o considera endêmico do Centro de Endemismo do Paraná.

Para MEYER DE SCHAUENSEEEE (1982) a distribuição ocorria na região sudeste de Minas Gerais a São Paulo, já SICK (1985), DUNNING (1987) e SCHERER-NETO e STRAUBE (1995) acrescentam para o estado do Paraná e BELTON (1994) inclui na lista de aves do Rio Grande do Sul. Restava, portanto, ser incluída no único Estado do sul que estava faltando e não seria muito difícil sua observação, sobretudo sendo uma espécie migratória, mas foram necessários dezesseis anos, para que configurasse na lista de aves de Santa Catarina.

6- PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO: Plano de Manejo

As áreas protegidas - Unidades de Conservação (UC) - são estabelecidas com objetivos mais amplos e importantes que o simples sentido de responder eticamente à degradação ambiental provocada pelo homem de ontem e de hoje, guardando pequenas porções do território com natureza primitiva para o homem de amanhã (MILANO, 1992). Para a FUNDAÇÃO PRÓ-NATUREZA (1989) as Unidades de Conservação são porções do território nacional, incluindo as águas territoriais, com características naturais de relevante valor, de domínio público ou propriedade privada, legalmente instituídas pelo Poder Público, com objetivos e limites definidos e, sob regimes de administração, às quais aplicam-se garantias de proteção.

A implantação efetiva das Unidades de Conservação, deveria obedecer diretrizes básicas, para conciliar recursos naturais e fatores antrópicos. Resultantes de processos de planejamento, os Planos de Manejo, deveriam ser seguidos pela gestão e pelo monitoramento destas áreas protegidas. Via de regra, nem todas estas diretrizes são cumpridas na maior parte das Unidades de Conservação existentes no Brasil.

Em um fluxograma REIS (1993) sintetiza através de um diagnóstico o que deve ser conservado, antes mesmo da criação de uma Unidade de Conservação (Figura 18).

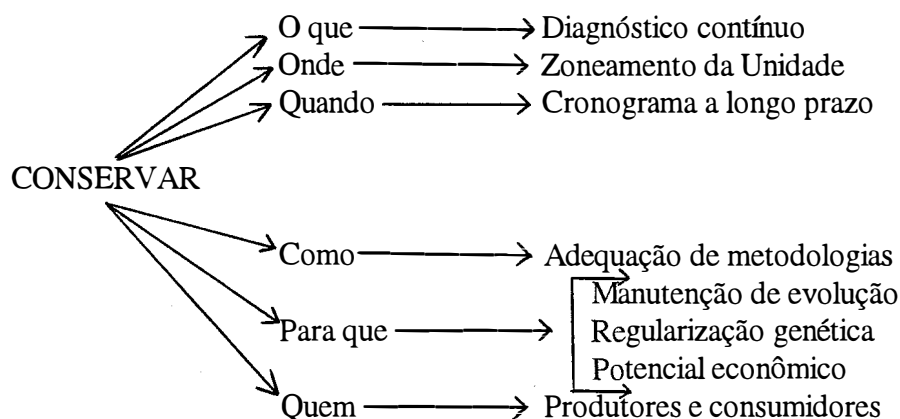


Figura 18: Sequência de ações para o manejo de Unidades de Conservação (REIS, 1993).

O gerenciamento de proteção dos recursos naturais das UCs obedece a uma série de programas e subprogramas, que passam a ser executados a partir do levantamento dos Objetivos Nacionais. Programas como o de manejo do meio ambiente, objetiva definir ações diretamente relacionadas aos recursos naturais e culturais da UC. Vários subprogramas constam deste programas e são eles: de proteção (tem a função de garantir a evolução natural dos ecossistemas contidos na UC e a manutenção da biodiversidade *in situ* em perpetuidade, além dos aspectos de segurança da área); de manejo dos recursos (objetiva a conservação e a recuperação das condições primitivas da área e preocupa-se com reintrodução de espécies nativas e a eliminação de espécies exóticas); de investigação (está relacionado aos estudos e pesquisas científicas a serem desenvolvidos na UC, que subsidiem preferencialmente o manejo) e o de monitoramento (destina-se a orientar o acompanhamento das pesquisas, trabalhos em geral e a utilização da UC pelos usuários).

O programa de uso público estabelece o zoneamento da área e cada zona recebe critérios compatíveis ou incompatíveis, conforme as diretrizes das atividades e normas a serem desenvolvidas e, principalmente da categoria da UC. Quatro subprogramas fazem parte deste programa, porém são apresentados somente aqueles compatíveis com uma Estação Ecológica: o de educação ambiental (objetiva o detalhamento das ações e meios a serem utilizados de forma ampla na assimilação de conceitos ambientais tanto a nível da UC, quanto aos recursos naturais de modo geral) e o de relações públicas (promove a divulgação da UC no contexto local e regional e o estabelecimento de ações para melhor absorção dos impactos sociais causados pela criação da Unidade).

O programa de operacionalidade abrange os subprogramas de administração e de regularização fundiária. E por último o programa de integração do entorno, onde estão incluídos os subprogramas de conscientização ambiental (tem como meta levar as comunidades do entorno e regional informações e técnicas de uso sustentável dos recursos naturais, de conservação do solo, de saneamento básico e outras julgadas cabíveis), de controle ambiental (o qual exerce o controle rigoroso dos usos dos recursos ambientais com especial atenção para as áreas de preservação permanente e nas

demais situações previstas na legislação) e o de cooperação institucional (promove a integração de ações e iniciativas entre o IBAMA e instituições ambientais locais).

O gerenciamento destas áreas protegidas, que vão desde a administração ao manejo dos recursos naturais, é insituído por um Plano de Manejo.

Para a elaboração de um Plano de Manejo é necessário o conhecimento da área em todos os aspectos, seja ele físico, biológico ou social. O conceito de Plano de Manejo segundo IBAMA (1992) é um instrumento dinâmico que apresenta diretrizes básicas para o manejo de áreas protegidas, mediante a análise dos seus recursos naturais e dos fatores antrópicos que a afetam. Estabelece o zoneamento da área, caracterizando cada uma de suas zonas e propõe o seu desenvolvimento físico, de acordo com suas finalidades através de programas de gerenciamento.

Vários são os objetivos a serem atingidos para a execução do Plano de Manejo. Os Objetivos Nacionais para Unidades de Conservação foram propostos no Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, IBAMA/FUNATURA (1989) e aprovados pelo CONAMA em julho de 1990. Tais objetivos devem constar nos Planos de Manejo para mostrar o que se pretende atingir ao se estabelecer e implementar as Unidades de Conservação da Natureza. Abaixo alguns destes objetivos delineados pelo CEA (1990):

- * Proteger amostras de toda a diversidade de ecossistemas do País, assegurando o processo evolutivo, ou proteger áreas que englobem vários ecossistemas;
- * Proteger espécies raras, em perigo ou ameaçadas de extinção, biótopos, comunidades bióticas únicas, formações geológicas e geomorfológicas de relevante valor, paisagens de rara beleza cênica, objetivando garantir a auto-regulação do meio ambiente, como também um meio diversificado;
- * Preservar o patrimônio genético, objetivando a redução das taxas de extinção a níveis naturais;
- * Proteger a produção hídrica minimizando a erosão, a sedimentação, especialmente quando afeta atividades que dependam da utilização da água ou do solo;
- * Proteger os recursos da flora e fauna, quer seja pela sua importância genética ou pelo seu valor econômico, obtenção de proteínas ou para atividades de lazer;
- * Proporcionar condições de monitoramento ambiental;

São estabelecidas duas linhas de trabalhos, após a definição dos objetivos específicos do manejo: (1) zoneamento da área e (2) programas de manejo com seus subprogramas.

O zoneamento é uma técnica de planejamento utilizada para resolver problemas de conflitos de usos de um determinado espaço.

Existem muitas classes de zoneamento, todas as quais são válidas em função do uso ao qual se destinam. A classificação de zonas topográficas, de paisagens, florestais e outras, são utilizadas normalmente para **descrever** os recursos naturais. A zona de planejamento das Unidades de Conservação se diferencia por estar designada para **prescrever** atividades dirigidas para as zonas particulares.

O objetivo do zoneamento de uma Unidade de Conservação é o de dividir uma área silvestre em parcelas (denominadas “zonas”), para que se possam alcançar os objetivos estabelecidos para a área protegida. Cada zona é capaz de atender a um ou a vários objetivos em particular.

As “parcelas” ou “zonas”, são entidades conceituais, cujos limites, na maioria das vezes aparecem unicamente nos mapas.

As zonas, ou zonas de manejo, demandam distintos graus de proteção e intervenção, que irão variar de acordo com os objetivos de cada uma delas.

Não é recomendável que uma zona de alto grau de proteção, faça limite abrupto com áreas de aglomerados urbanos ou com quaisquer outras atividades antrópicas. Para tanto é necessário criar gradientes de zonas, as quais são ditas zonas tampão.

A mais antiga categoria de UC no Brasil, quiçá no mundo, é o Parque Nacional. Por isto as zonas estabelecidas para esta categoria, foram estendidas para as demais, sendo criadas pelo Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros (Decreto nº 84.017, de 21 de setembro de 1979). As zonas que incorporam uma UC são: intangível, primitiva, de uso extensivo, de uso intensivo, histórico-cultural, de recuperação, de uso especial e a de interferência experimental.

Na região do Salto Piraí foram identificadas algumas destas zonas, pois, em se tratando de uma Estação Ecológica, há incompatibilidade de ocorrência de algumas zonas pertinentes aos Parques Nacionais. Por definição as Estações Ecológicas são áreas representativas de ecossistemas, destinadas à proteção do ambiente natural, à educação ambiental e à realização de pesquisas básicas de ecologia (FUNDAÇÃO SOS-MATA ATLÂNTICA, 1992). Ainda conforme esta instituição, estas Unidades devem ter

pelo menos 90% de sua área destinada à preservação integral e, na área restante, podem, contanto que autorizadas, realizar pesquisas ecológicas que acarretem modificações no ambiente natural. Deste modo, são apresentadas somente as **zonas compatíveis** a uma Estação Ecológica.

a- Zona intangível

É aquela onde a primitividade da natureza permanece intacta, não se tolerando quaisquer alterações humanas, representando o mais alto grau de preservação. Funciona como matriz de repovoamento de outras zonas, onde já são permitidas atividades humanas regulamentadas. Esta zona é dedicada à proteção integral dos ecossistemas, dos recursos genéticos e ao monitoramento ambiental.

Pelas próprias condições hipsométricas desta UC, acredita-se que grandes extensões de sua área permaneçam intocadas, favorecendo o curso normal da biota local e mantendo-se como importante centro dispersor para a flora e fauna silvestres. Na figura 19 pode ser observada esta zona e na figura 1 detalhe dos recursos naturais.

b- Zona primitiva

É aquela onde tenham ocorrido pequena ou mínima intervenção humana, contendo espécies da flora e da fauna ou fenômenos naturais de grande valor científico. Deve possuir as características de zonas de transição entre a Zona Intangível e a Zona de Uso Extensivo. As atividades humanas limitam-se a fiscalização e aos trabalhos científicos e educacionais.

Os objetivos gerais desta zona é a preservação dos recursos naturais, garantindo o processo evolucionário dos ecossistemas. Uma vez que o ecossistema da Estação Ecológica do Bracinho, não foi mais alterado, esta condição permitirá que alcance os objetivos propostos pela zona primitiva (Figura 1,19).

Esta zona tem como objetivos gerais a preservação dos ambientes naturais e dos recursos genéticos, facilitando ao mesmo tempo, as atividades de pesquisa científica e educação ambiental, proporcionando, ainda formas primitivas de recreação.

c- Zona de uso extensivo

É aquela constituída, em sua maior parte, por áreas naturais podendo apresentar alguma alteração humana. Caracteriza-se como uma zona de transição entre a Zona Primitiva e Zona de Uso Intensivo.

Apesar de existir esta zona em uma Estação Ecológica, por justamente abrigar em seu interior uma hidrelétrica, uma usina, pelo qual foi proposta sua criação, a zona de transição deixa de ter função, quando a zona de uso intensivo é incompatível. O mesmo ocorrendo para as Reservas Biológicas, por outro lado a zona de uso intensivo é exclusiva dos Parques Nacionais. Onde nesta categoria é permitido a instalação de Centro de Visitantes, campings, estacionamentos e, outras facilidades e serviços, que devem localizar-se na zona de uso intensivo.

d- Zona de recuperação

Trata-se de área com intensos sinais de degradação e onde pretende-se alcançar o restabelecimento dos recursos naturais. O processo de recuperação poderá ser natural, ou, se necessário, manipulado. É uma zona provisória, pois uma vez reconstituída será incorporada a uma das zona permanentes.

Foi constatada a presença de várias espécies vegetais exóticas isoladas, com exceção de dois pequenos plantios de *Eucalyptus* sp, próximos à Usina. É notável o estabelecimento de um sub-bosque com espécies nativas no interior dos eucaliptais. Este fato proporciona a recuperação da vegetação e, à medida que outras espécies de estágios mais avançados vão colonizando, os eucaliptais deixam de ter fisionomia própria. Por isto é importante que os sub-bosques sejam mantidos, sem que haja qualquer tipo de corte das essências nativas, para que futuramente estas áreas possam ser absorvidas por uma das zonas permanentes (Figura 19).

Por ser uma área de geração de energia, a legislação prevê para estas áreas de risco a “eliminação” de formação florestal em baixo das linhas de alta tensão, resultando geralmente em vegetação herbácea, como as pastagens. Caberia fazer estudos botânicos, com intuito de descobrir espécies nativas herbáceas e/ou arbustivas, que servissem de atração de fauna silvestre, para irem substituindo gradativamente estas

gramíneas. Bem como imprimissem também um aspecto estético paisagístico, coerente com a flora regional, deixando ter um visual monótono típico das pastagens (Figura 11, 19). Deter a degradação dos recursos ou restauração da área fazem parte dos objetivos gerais.

e- Zona de interferência experimental

É aquela constituída por áreas onde serão permitidos estudos e experimentos que possam causar modificações nos ecossistemas naturais. Em sua soma total tais áreas não ultrapassarão, em extensão, 5 % da Estação Ecológica, até um limite máximo de 1500 ha.

Das categorias de UC de uso indireto, que são os Parques Nacionais, Reservas Biológicas e as Estações Ecológicas, somente a última é permitida a implantação da zona de interferência experimental. Na Estação Ecológica do Bracinho esta zona poderia ter a finalidade de conter áreas reservadas, para a produção de mudas de espécies nativas, objetivando a recuperação dos locais alterados. Como por exemplo as pastagens (Figura, 19). Esta zona objetiva propiciar a obtenção de conhecimento mediante pesquisas e estudos de caráter biológico ou ecológico que poderão implicar em alterações ambientais.

f- Zona de uso especial

É aquela que contém as áreas necessárias à administração, a sua manutenção e aos serviços da UC, abrangendo as infra-estruturas administrativas e de serviços, assim como as vias de circulação. Preferencialmente devem ser locadas na periferia da unidade.

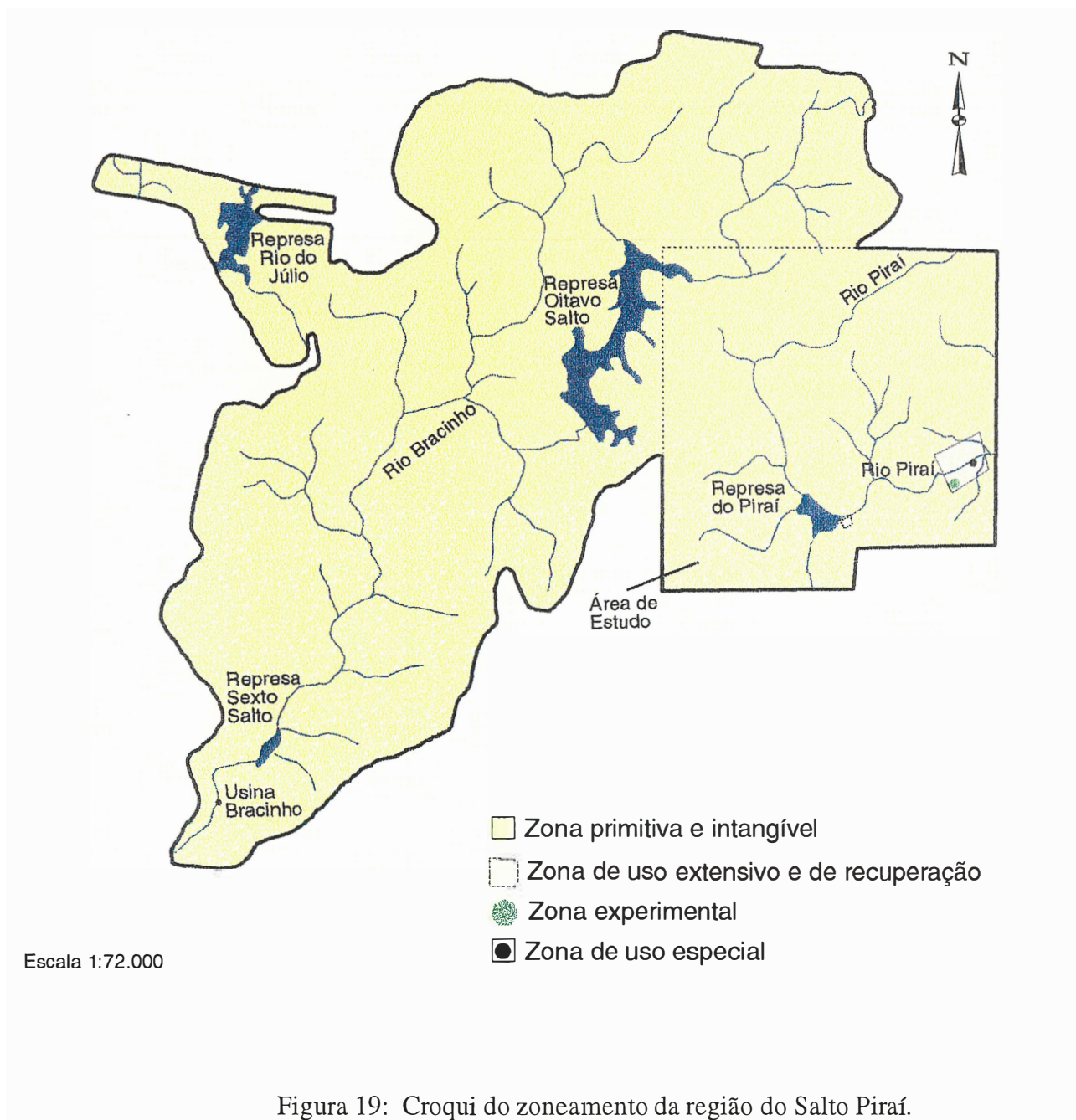
A existência de casas que eram ocupadas por funcionários, na região do Salto Piraí poderiam ser restauradas, uma vez que em estilo germânico, preservariam a memória da cultura regional. Em referência à casa recém restaurada, onde atualmente reside a família Prochnow (Figura 11). A Casa de Visitantes foi criada para hospedar os técnicos durante o trabalho de manutenção das máquinas da Usina (Figura 11). Esta instalação também foi muito importante, pois serviu de apoio logístico tanto para a

equipe de Biólogas da Fundação de Meio Ambiente do Estado (FATMA), enquanto faziam pesquisas de mastozoologia e ornitologia na área, quanto para a realização deste trabalho de Mestrado. Na impossibilidade de restaurar outras casas, devido as suas condições precárias, o que encareceria muito a obra, a construção de novas casas não acarretaria em prejuízo para o ambiente, uma vez que já existem estes locais específicos.

Minimizar o impacto da implantação das estruturas e, os efeitos das obras no ambiente natural ou cultural da área preservada, fazem parte dos objetivos gerais.

Além das zonas estabelecidas de acordo com cada categoria de Unidade de Conservação, a área de entorno deverá ser considerada neste sistema de zoneamento. Esta zona é formada pelas áreas circundantes à unidade de conservação compreendidas em um raio de 10 quilômetros, a partir de seus limites e foi instituída pelo Decreto nº 99.274, de 6 junho de 1990 e na Resolução do CONAMA/nº 13 de 6 de dezembro de 1990. A área de entorno objetiva estabelecer gradientes de utilização das áreas adjacentes à UC, assegurando uma transição mais suave entre as áreas de atividades antrópicas de uso direto dos recursos naturais e a unidade de uso indireto. Pretende ainda, contribuir para o estabelecimento de corredores protegidos, que possibilitam as interações da fauna e, que estejam calcados nas áreas de preservação permanente, nos termos descritos na legislação.

As **zonas compatíveis** à Estação Ecológica do Bracinho, detectadas na região do Salto Pirai, foram plotadas em um zoneamento como mostra a Figura 19.



No Brasil, contudo, a grande maioria das UCs, foram e/ou são estabelecidas sem nenhum critério de planejamento ambiental. Poucas são as UCs, onde somente anos mais tarde, consegue-se por em prática a realização dos Planos de Manejo e, mesmo assim, tendo que adequá-los as problemáticas ambientais e sociais, oriundas de um mal planejamento. Muitas das Ucs não apresentam nem mesmo a delimitação de suas terras, considerada uma das premissas básicas para a implantação de um Plano de Manejo.

Para facilitar a elaboração do Plano de Manejo foi criado pelo IBAMA (1992), um roteiro técnico para áreas protegidas de uso indireto. Este roteiro técnico só pode ser implantado, mediante os requisitos apontados pelos Objetivos Nacionais para as Unidades de Conservação.

Para REIS (1993) o “Roteiro técnico para a elaboração de planos de manejo de áreas protegidas de uso indireto”, são abordados enfoques mais integrados, orientados para um direcionamento mais dinâmico, sem que ainda sejam enfocadas propostas de conservação da biodiversidade. De acordo com o mesmo autor, nesta obra há uma nítida preocupação com o lado histórico dos fatores antrópicos, bióticos, abióticos e com a previsão dos efeitos indiretos da Unidade de Conservação, como impacto sócio-econômico e zoneamento da Unidade e da área de entorno.

Ao citar vários autores REIS (1993) relata que o manejo dos recursos genéticos das unidades de conservação, objetivo primeiro da criação destas unidades, ainda é tratado com muita superficialidade, considerado como algo que futuramente poderá ser abordado através de eventuais projetos de pesquisas.

Apesar da concepção de que a intocabilidade possa ser uma das formas de manejo, ou seja, uma maneira das mais simples de conservação, há que se admitir que não representa a forma ideal (REIS, 1993).

Assim sendo, o Plano de Manejo é compreendido como um instrumento que, como resultado de um amplo processo de planejamento, define um conjunto de ações interligadas e coerentes para o tratamento da UC, indicando, com base nas informações coletadas e analisadas, o melhor direcionamento das ações passivas ou ativas de intervenção na área (IBAMA, 1992).

6.1- Uma análise da situação ambiental e aspectos emergenciais da região do Salto Pirai

Por ocasião da instalação da Usina Pirai, no começo do século, não havia nenhuma preocupação com o meio ambiente, pensamento de época, comum na maioria das regiões do mundo.

Atualmente, a área apresenta pontos frágeis ambientais como: erosão, drenagem, falta de regeneração natural. Todos estes problemas levantados têm, via de regra, sua origem em comum, o caminho que dá acesso aos Saltos.

6.1.1- Os caminhos

Para as construções das barragens do Salto Pirai, foram abertos dois caminhos o “Caminho da Mula” e o outro que é mantido até hoje. O “Caminho da Mula” serviu mais para o carregamento de materiais pesados, onde os mesmos eram transportados em lombo de mulas. Daí o nome do caminho. Seu traçado seguia pelos platôs das montanhas, para facilitar o transporte animal. O outro caminho, apesar de também ter sido usado por estes animais de carga, foi mais intensamente usado pelos trabalhadores. Diferente do traçado do “Caminho da Mula”, este obedece as curvas de nível, resultando num trajeto em zig-zag. Este traçado original é usado até hoje como acesso para as barragens e foi ao longo deste, onde realizou-se os levantamentos da fitossociologia e da avifauna (Figura 3).

Com a desativação do “Caminho da Mula” e o único acesso para as barragens, como também para a manutenção das mesmas, é o caminho atual (Figura 8).

A demasiada largura deste caminho, sem dúvida, durante a construção da Usina era obrigatória, contudo, atualmente não há mais o porquê de mantê-lo assim tão largo. A largura média das retas em determinados trechos excede a 3 m, enquanto que nas curvas a maioria passa dos 3 m. Algumas chegando até mesmo a atingir 8 m de largura.

Solução: O caminho aberto, tempos atrás, para a construção da Usina é mantido até hoje. Este fato tem acarretado problemas ambientais para a região do Salto Pirai, na sua

parte montanhosa. Foram constados desmoronamentos, solos expostos e sulcos que contribuem para o aumento da erosão em vários trechos do caminho. Alguns cuidados deverão ser tomados a curto e médio prazos, a fim de evitarem que os problemas ambientais se agravem mais. Nos itens seguintes são apontadas e sugeridas recomendações, para sanarem os referidos problemas.

6.1.2- A erosão

Em se tratando de uma região com um dos mais altos índices pluviométricos do Estado (2.400 mm anuais), as constantes chuvas provocam problemas de erosão. Seja ela pela ausência da cobertura vegetal ou pela falta de drenagem apropriada.

a- Falta de regeneração

A excessiva limpeza da vegetação das laterais do caminho, auxilia tanto para aumentar a erosão, quanto para a completa falta de regeneração das espécies vegetais. Além disso os restos da vegetação cortada são jogados pela lateral abaixo, comprometendo o desenvolvimento das plântulas, que ali se instalavam.

Não havendo cobertura vegetal nas bordas, o solo fica exposto aumentando ainda mais os riscos de deslizamentos (Figura 20).

Solução: Uma das primeiras medidas a ser tomada, quanto à vegetação das laterais, é deixar de fazer a limpeza excessiva, ou seja, proporcionar a regeneração das espécies nestas áreas. Em determinados locais é urgente o replantio, como por exemplo no desmoronamento próximo do ponto-fixo P₃ e também na beira do barranco escavado pela água da chuva a 61 m do fim do gramado para dentro da floresta.

Para o replantio das mudas das espécies nativas o ideal é que possuam características de crescimento rápido, objetivando deter rapidamente a erosão. A grandiúva ou candiúva *Trema micrantha* e a embaúba *Cecropia glazioui*, possuem tal característica (Apêndice 05). O palmitero *Euterpe edulis*, pode ser outra opção, desde que seja plantado nas laterais, onde haja menor exposição à luz. Apesar de ser uma

espécie de crescimento mais lento, ao contrário das anteriores, é de fácil germinação. Além disso as três espécies servem de alimento para a fauna, sobretudo a avifauna.

Outra grande vantagem da renegeração natural e/ou do replantio das mudas das espécies nativas, é a contenção das erosões nas laterais do caminho.

b- Drenagem

A drenagem indevida da área do morro é resultante, principalmente, das áreas onde não há substrato ou cobertura vegetal, suficientes para frearem a força d'água. Os resultados esperados são sulcos e desmoronamentos.

É comum presenciar a formação de sulcos geralmente transversais ao longo do caminho, para escoamento das águas da chuva. Pela análise expedita dos sulcos, o mais preocupante talvez seja o que se localiza a 61 m, a começar do final do gramado para dentro da floresta. Este sulco que fica próximo do ponto-fixo P_1 , é provavelmente o mais antigo e também o que apresenta maior profundidade. A força da água que desce do barranco está estrangulando a passagem e, obrigando mais tarde a construção de uma ponte. No local do ponto-fixo P_1 há um sulco em sentido diagonal do traçado. Mais adiante a 65 m de distância a partir de P_1 indo em direção a P_2 , pode-se constatar a existência de outro sulco. Este último mais antigo e bem pronunciado, apresenta o barranco do lado de cima, já escavado pelo “caminho” da água.

Próximo do ponto-fixo P_3 foi detectado, na última saída de campo, um desmoronamento no leito do caminho. Antes com uma largura de 3 m, agora em função do deslizamento, restaram cerca de 0,60 m, que servem de passagem. Outro deslizamento foi observado pela equipe de apoio próximo à represa do 5º Salto, na mesma saída e pode ser visto na figura 20. Na figura 19 aparece dentro da zona de recuperação.

Solução: A drenagem é, sem dúvida, o problema mais grave que há na região de montanha do Salto Pirai. Magro *et al.* (1994) ao realizarem um trabalho em área semelhante (Corupá - SC), depararam com o mesmo tipo de situação. Recomendaram que nos locais com problemas de drenagem, fossem colocadas canaletas de madeira, para

escoamento da água. Ressaltaram ainda, que a retirada do folheto destes mesmos canais deva ser evitada, uma vez que servem de proteção ao impacto das gotas da chuva no solo. A estratégia das canaletas de madeira é uma solução barata e, visualmente não vai interferir demais no meio. Provavelmente alguns cursos d'água terão que ser desviados, direcionando o escoamento para dentro destes canais. Estes canais artificiais, certamente deverão estabilizar a erosão e também evitarão que aconteçam novos deslizamentos.

Para melhor eficiência do método de escoamento, com as canaletas de madeira, é preciso fazer o levantamento dos pontos críticos de drenagem da área.



Figura 20: Deslizamento de terra próximo à represa do 5º Salto.

6.1.3- A proximidade das curvas de nível

Como o caminho foi aberto respeitando-se as cotas, isto fez com que em determinados trechos, não houvesse muita distância de um nível para o outro. A distância entre uma subida e outra varia muito. Têm locais onde pode chegar a 0,50 m, a 20 m ou até mesmo ser inexistente, como no caso da curva do ponto-fixo P₃. A diferença do gradiente altitudinal permite observar quando as pessoas se deslocam no morro, ou seja, dá para ver a pessoa que está indo pelo caminho de cima e vice-versa. Mas em alguns trechos, olhando-se das partes altas para baixo a floresta é contínua.

Esta proximidade entre os caminhos, também colabora para a falta de regeneração das espécies. Muitas vezes as sementes ou plântulas são arrastadas pelas águas, pois não encontram nestes locais barreiras naturais, que auxiliem na sua fixação.

A falta freqüente de substratos para amortecer a queda d'água, pode implicar em novas erosões.

Solução: Como o traçado do caminho não pode ser alterado, a saída para contornar a problemática das distâncias próximas de um trecho para o outro e a falta de regeneração ao longo de todo trajeto, é investir nos aspectos emergenciais apontados acima: nos canais de drenagem, evitar a supressão demasiada da vegetação e no replantio de mudas de essências nativas nos leitos.

6.1.4- A pastagem e segurança

Embora não exista uma regulamentação própria para a supressão da vegetação florestal, localizada abaixo dos fios de alta tensão, geralmente esta formação é substituída por vegetação herbácea como pastagens, cultura de arroz e de cana-de-açúcar.

A largura da faixa de segurança é de acordo com a carga elétrica emitida pela rede.

Quando da necessidade de fazer a manutenção destas áreas, o órgão responsável pela transmissão de energia, tem que pedir autorização para o órgão de meio

ambiente competente; IBAMA no caso de área federal e, em áreas estaduais, como por exemplo, a FATMA.

Nas imediações da Usina Piraí até o limite com o terreno de terceiros, a vegetação nativa foi substituída por pastagens, como provável medida de segurança da área, como mostra a figura 11.

Solução: A fitofisionomia homogênea da pastagem, poderia ser aos poucos quebrada, pelo replantio de espécies da flora nativa local. Teriam dois critérios básicos para escolha das espécies, 1^o que fossem de hábito herbáceo e/ou arbustivo e, 2^o que apresentassem crescimento rápido, ou seja, que pertencessem ao grupo ecológico das pioneiras ou oportunistas. A altura relativamente baixa das plantas manteria, deste modo, a segurança da área de entorno da Usina.

A área da pastagem está incluída, como uma das sugestões da zona de recuperação da Unidade de Conservação (v. item a e figura 11, 19).

Dentre as espécies de porte herbáceo pode-se sugerir *Clidemia* spp, *Leandra* spp. As duas espécies de melastomatáceas possuem belas flores. Já entre as de porte arbustivo estão a capororoca-miúda *Rapanea ferruginea*, mangue-formiga *Clusia criuva*, tibuchina-da-serra ou quaresmeira *Tibouchina pulchra*. Esta última é espécie típica das serras catarinenses, florescendo o ano inteiro e é muito recomendada como árvore ornamental. Estas espécies teriam que ser plantadas mais nas bordas, uma vez que são árvores medianas, podendo chegar de 10 a 15 m de altura. Provavelmente, o maior desafio na implantação das sugestões para esta solução, seja a presença do gado-doméstico na área.

6.1.5- A implicação de espécies exóticas introduzidas

No Subprograma Manejo dos Recursos, onde o objetivo é a conservação e a recuperação das condições primitivas, dentre as várias preocupações estão as espécies exóticas. Essa é uma questão muito difícil e polêmica, que norteia grande parte das UCs no Brasil. Não só a presença de animais exóticos, mas também a própria presença humana (caiçaras ou nativos) nas áreas protegidas, são fatores impactantes para o meio ambiente.

a- Animais

O gado-doméstico com suas diferentes raças, sem dúvida é o animal exótico mais comum em áreas protegidas. Seguido por outros como cachorros e gatos domésticos, cavalos, porcos e galinhas. De acordo com VIEITAS (1995) os cachorros-domésticos presentes na ilha do Mar Virado, deveriam ser retirados pois chegam a matar vários animais da fauna local, como gambás *Didelphis aurita* e saracuras *Aramides cajanea*.

Solução: As espécies exóticas como gados, porcos e galinhas são usadas pela população residente nas UCs como fonte de alimentação. Por isto a retirada imediata das mesmas implicaria em um problema social.

Por determinações legais é proibida a criação de espécies exóticas de animais nas Estações Ecológicas, recomenda-se as seguintes diretrizes para a região do Salto Pirai e, se couber, ampliando-as para a área da Usina do Bracinho.

1- Restringir o número de cabeças de gado. Hoje talvez seja de seis cabeças.

2- Restringir o máximo a presença do gado nos arredores da Usina

- . sugere-se que fiquem usando durante o dia somente a área antes da ponte e a noite sejam conduzidos até as cocheiras e
- . o acesso para o outro lado do Rio deve ser fechado a partir da entrada.

3- O pisoteio e o pastoreio

- . o pisoteio constante do gado provoca a compactação do solo, impedindo que muitas espécies vegetais cresçam;
- . a falta de regeneração natural, provocada tanto pelo pisoteio, quanto pelo pastoreio, compromete a estabilidade do solo e por exemplo, no morro logo atrás da Usina, pode aumentar as chances de deslizamento, bem como o desbarrancamento do leito do Rio e
- . ao impedir o acesso do gado para o lado oposto do Rio, facilitará o desenvolvimento do sub-bosque de eucalipto (v. Zona de recuperação e Figura 9,19).

b- Vegetais

Através do levantamento florístico, foi identificado várias espécies exóticas. São exemplos *Eucalyptus* sp, tangerina *Citrus* sp, banana *Musa* sp, caqui *Dryospyrus* sp (Apêndice 05). As frutas são consumidas pelos funcionários da CELESC ou por outras pessoas, quando visitam à Usina. O pomar de tangerina, que margeia o rio Pirai, desde a entrada até próximo da queda d'água do 1º Salto, foi estimado em 50 pés (Figura 1). Na época da frutificação, que vai de junho a meados de julho, os pés ficam completamente carregados de frutos. Várias espécies de aves e mamíferos como macaco-prego *Cebus apella*, se beneficiam deste recurso alimentar, durante este período.

Os plantios de eucaliptos são pequenos e um tanto quanto antigos, uma vez que já apresentam sub-bosques de espécies nativas bem desenvolvidos. Pelo zoneamento da área estes fragmentos foram englobados pela zona de recuperação, podendo ser visualizados nas figuras 9 e 19.

Solução: Como os eucaliptos foram plantados em áreas declivosas, atrás da Usina e do lado oposto Rio, não é recomendável que sejam retirados, evitando-se erosão e destruição do sub-bosque pela queda das árvores. À medida que a formação florestal for evoluindo no interior dos eucaliptos, estes vão sendo naturalmente cobertos por esta vegetação. E mais tarde quando já haver uma floresta secundária de porte expressivo, como a que é encontrada atualmente na área, talvez a eliminação da população de eucalipto, possa ser feita através do método de anelamento (AGUIAR, 1986). O método permite que a árvore morra em pé, sem que sua queda provoque o arraste das árvores nativas.

6.2- Potencialidade para um Centro de Pesquisa da Vida Silvestre

No Brasil as mais variadas categorias de unidade de conservação possuem instalações, ainda que muitas em estado precário, para abrigarem pesquisadores de diversas áreas técnicas. São exemplos o Parque Nacional de Brasília (DF); Parque Nacional do Itatiaia (RJ/MG); Estação Ecológica da Juréia/Itatins (SP), quase todas as áreas protegidas do Instituto Florestal de São Paulo; Estação Ecológica Ilha do Mel (PR); Estação Ecológica do Taim (RS). No Estado o Parque Botânico Morro do Baú é administrado por uma instituição de pesquisa, Herbário “Barbosa Rodrigues”, fato que possibilita aumentar o número de pesquisas na área. A própria Estação Ecológica do Bracinho, precisamente na região da Usina Piraí, serviu de base para que as Biólogas da FATMA realizassem seus trabalhos de levantamento faunístico, bem como para a concretização deste trabalho de Mestrado.

De acordo com a definição Estação Ecológica da SPVS (1995), trata-se de uma área destinada à realização de pesquisas sobre a vida de animais e plantas, que deve ser extremamente protegida para que possam ser bem estudadas. Em adição a esta definição, a melhoria das instalações existentes, poderiam transformar a Estação Ecológica do Bracinho num grande Centro de Pesquisas da Vida Silvestre de Santa Catarina. Em razão de já apresentar infra-estrutura a região do Salto Piraí poderia sediar o Centro de Pesquisas da Vida Silvestre (Figura 11).

A enorme gama de assuntos, que dariam importantes trabalhos científicos nesta UC, são tantos que ficaria difícil enumerá-los, contudo destaca-se alguns:

6.2.1- Fauna silvestre

No item anterior foi abordado o impacto ambiental, que a liberação de espécies exóticas causa não só nas UCs, mas em qualquer área inapropriada.

Por outro lado, a (re)introdução indevida de animais silvestres em áreas protegidas é outro problema sério. Caso não haja nenhum tipo de critério tanto da espécie animal, quanto da área escolhida, certamente haverá um desequilíbrio no

ecossistema. Vários são os exemplos mostrados pela literatura, em que ocorreram o aumento incontrolável da população destes animais e, como resultado, tornaram-se pragas. O mais agravante nesta situação é o fato de ocorrer o desaparecimento de muitas espécies da flora e fauna nativas.

Em virtude dos vários danos ambientais causados pela (re)introdução imprópria de animais silvestres, em áreas impróprias, é que somente depois de muitas pesquisas como o conhecimento da biologia do animal, saber qual a capacidade de suporte do local, quais os nichos disponíveis na fauna local, para então haverem as solturas.

Na eventualidade de ter existido uma das espécies de cascudo (Peixe Loricaridae) no rio Piraí, poderia ser feito um repovoamento no trecho da Usina, visando experimento de controle biológico.

A respeito da problemática causada pelos borrachudos *Simulium* sp no nordeste de Santa Catarina, e tendo no rio Piraí um excelente criadouro natural, sugere-se investir em pesquisas de controle biológico na área.

A sugestão usando-se os cascudos como controle biológico das larvas dos borrachudos, fica descartada, se através da história de vida do rio Piraí revelar a inexistência de tais peixes, entre a ictiofauna local.

Os lambaris *Astyanax bimachulatus* também se alimentam dos borrachudos. Aproveitam-se para predação os insetos, quando já na fase adulta, precisam atravessar a coluna d'água para alcançar a parte aérea. É mais uma maneira natural, que age sobre os borrachudos. Valeria apenas investir em pesquisas nesta espécie, onde socialmente apresenta duas funções: inimigo natural dos borrachudos e, com o crescimento da população desta espécie o rio Piraí se tornaria mais piscoso fora dos limites da Unidade de Conservação, beneficiando a comunidade vizinha.

De nichos diferentes os lambaris e cascudos podem dividir o mesmo ambiente, sem que um interfira negativamente sobre o outro.

A realização das pesquisas poderia ser uma parceria entre a CELESC e profissionais da área (Ictiólogos).

A zona de recuperação permite a elaboração de experimentos como estes, uma vez que, o processo de recuperação dos recursos naturais poderá ser natural, ou, se necessário, manipulado.

A cada dia vem crescendo o número de pesquisas com primatas no País. O acompanhamento dos macacos em campo, pelos seus pesquisadores, é facilitado pelos rádios-transmissores instalados nos mesmos. Pesquisas deste nível poderiam ser desenvolvidas, com as duas espécies de primatas encontradas na área: bugio *Allouata fusca* e o macaco-prego *Cebus apella*. Pesquisas mastofaunísticas realizadas por CIMARDI (1996) poderiam servir de base para esta proposta. Outra importante espécie registrada na área de estudo foi a anta *Tapirus terrestris*, que assim como as demais espécies está na lista de animais ameaçados de extinção (BERNARDES, 1990; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 1992).

A caça de animais silvestres ainda é uma preocupação em toda a extensão da Estação Ecológica do Bracinho. O convênio firmado em 1995 entre a CELESC e a Polícia Ambiental do Estado, deverá alcançar os resultados de conscientização, através de campanhas de educação ambiental, envolvendo as populações de entorno.

A Polícia Ambiental também colaborará na fiscalização da Estação, fazendo rondas periódicas.

6.2.2- Flora silvestre

A diversidade de espécies vegetais encontrada na região da Usina Piraí, demonstra uma pequena porção do que representa a pujança da Floresta Atlântica. Espécies como palmitero *Euterpe edulis*, tanheiro *Alchornea triplinervia*, jequitibá *Cariniana estrellensis*, jacatirão *Miconia cinnamomifolia*, cedro *Cedrela fissilis* estão entre as dezenas de interesse científico, pois são importantes economicamente.

O palmitero é uma das espécies vegetais, mais procurada pelo comércio ilegal ao longo da Floresta Atlântica. A extração furtiva também é um dos enfoques da ação conjunta da CELESC e Polícia Ambiental.

7- CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de populações de aves silvestres na região do Salto Pirai permitiu ressaltar a grande importância que a Estação Ecológica do Bracinho tem, não somente na conservação destas aves mas, sobretudo, na manutenção da diversidade biológica da Floresta Tropical Atlântica.

Esse ecossistema é considerado como um dos mais ricos em espécie florística e faunística; outro fator que contribui para essa expressiva biodiversidade é o acentuado grau de endemismo. A exemplo disso, registrou-se para a região do Salto Pirai 9,1 % de espécies exclusivas para a Floresta Tropical Atlântica.

Pela posição geográfica, a Estação Ecológica do Bracinho recebe a influência dos dois centros de endemismos estabelecidos para o sul do Brasil: o da Serra do Mar e o do Paraná. A ocorrência destes centros permitiu ampliar o número de espécies endêmicas para a área de estudo, ou seja, o primeiro com 12,8 % do total das 115 espécies endêmicas e o segundo com 34,3 % das 99 espécies endêmicas.

Dos três métodos, a observação direta é sem dúvida o método qualitativo mais eficiente, resultando na identificação de 131 espécies de aves. Já a amostragem por pontos representou o método quantitativo mais eficiente, com 102 espécies. Por outro lado a captura-marcação e recaptura foi o método quantitativo mais limitante, obtendo apenas 33 espécies de aves identificadas na região do Salto Pirai.

O tiranídeo maria-preta-de-garganta-vermelha *Knipolegus nigerrimus* foi efetivamente registrado para Santa Catarina, uma vez que em 1979 o ornitólogo Helmut Sick, não tendo certeza de sua identificação, preferiu não incluí-lo na lista de aves deste Estado. Esta espécie é endêmica do Centro de Endemismo da Serra do Mar.

A presença de espécies bioindicadoras na área de estudo, como as aves macuco *Tinamus solitarius*, gavião-pomba *Leucopternis lacermulata* e sabiá-cica *Tricharia malachitacea*, indicam o bom estado de preservação da área estudada. A ocorrência dos mamíferos como bugio *Allouata fusca* e anta *Tapirus terrestris* também reforça as boas condições de preservação ambiental da região do Salto Pirai.

O registro da espécie endêmica sebinho-peito-camurça *Hemitriccus kaempferi* na área de estudo nos anos 1990 ainda é obscuro para a ciência brasileira; em razão disso, sugere-se que pesquisas mais aprofundadas sejam realizadas a fim de conhecer a biologia desta espécie.

Todas estas espécies de aves e mamíferos apresentam seu “status” de conservação configurado como ameaçado de extinção.

Os resultados obtidos com o levantamento florístico e fitossociológico corroboram os da fauna, em que foram registradas espécies indicadoras biológicas. As espécies vegetais que compreendem o grupo ecológico climácico são palmitero *Euterpe edulis*, carapicica *Zollernia ilicifolia*, uvá-de-facho *Hirtella hebeclada*, virola *Virola oleifera*, pau-macuco *Bathysa meridionalis* e grandíúva-d’anta *Psychotria nuda*, entre outras.

A considerável quantidade de licurana *Hieronyma alchorneoides* no estrato superior e de porte, relativamente significativa, e que é considerada uma espécie oportunista, sugere que a formação florestal original foi parcialmente derrubada, para dar lugar à construção da Usina Pirai, dos caminhos e das barragens. As clareiras deixadas por esses desmatamentos e também o corte seletivo das espécies de madeira de lei usadas como madeirame na Usina e demais casas certamente contribuíram para a dominância da licurana no estrato arbóreo.

O estudo fitossociológico realizado na área florestada não teve como objetivo principal fazer um levantamento quantitativo completo, e sim proporcionar base para a determinação da estratificação, estabelecendo o nicho trófico das aves. Os estratos identificados foram: superior ou dossel, médio ou sub-bosque e herbáceo. Este último abrange também as aves de hábito terrícola. Além desta estratificação considerou-se o espaço aéreo como mais um estrato, cujas aves foram assinaladas pelo IPA quando sobrevoavam o ponto fixo na hora de sua realização.

A partir da distribuição espacial, a avifauna foi classificada de acordo com o seu grupo trófico ou guilda de sua preferência. Determinaram-se seis guildas: saprófitas, inseto-carnívoras, frugi-insetívoras, néctar-insetívoras, frugívoras e insetívoras. A guilda com maior número de espécies (40) e de contatos (368) foi a frugi-insetívoras de sub-bosque.

A complexidade estrutural da vegetação tropical em proporcionar guildas extras e, deste modo, favorecer a diversidade de aves pode ser expressa por mais uma guilda constatada na área de estudo: a guilda de pássaros seguidores de formigas-de-correição. A formiga-de-correição *Eciton burchelli* é uma das principais espécies existentes na região neotropical.

O Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H') e o Índice de Equidistribuição (E) obtidos foram de 4,08 e 88,23 % respectivamente, considerando-se um resultado expressivo que representa a riqueza específica encontrada na área de estudo.

Visando fornecer subsídios para o manejo e monitoramento desta Unidade de Conservação, foram apontados vários problemas ambientais, seguidos por sugestões, que venham a corrigir e evitar novos impactos. Para tanto, a análise ambiental concentrou-se na região do Salto Piraí, com o intuito de que seja estendida para as demais áreas da Estação Ecológica do Bracinho, uma vez que possuem as mesmas características físicas e operacionais. A análise ambiental compreendeu desde levantamentos de fauna e flora até os impactos ambientais oriundos da construção da Usina Piraí e das barragens.

Enquanto a avifauna foi intensamente pesquisada, identificando-se 134 espécies, a flora nativa foi representada por apenas 92 *taxa*; acredita-se serem necessárias pesquisas mais aprofundadas para expressar a real diversidade florística típica da Floresta Atlântica. A presença de espécies da flora exóticas também foi identificada.

No zoneamento da região do Salto Piraí foram identificadas as seguintes zonas: intangível, primitiva, de uso extensivo, de recuperação, de interferência experimental e a de uso especial, todas compatíveis com uma Estação Ecológica. O macrozoneamento da vegetação foi importante para auxiliar na localização de cada uma destas zonas.

A rede de drenagem, usando-se canaletas de madeira para corrigir os cursos d'água, deverá ser prioritariamente implantada como uma das ações emergenciais, a fim de conter a erosão nos pontos críticos localizados ao longo do caminho de acesso às barragens.

O corte excessivo da vegetação nas laterais do caminho atual, como forma de limpeza deste, também colabora para desencadear processos de erosão. Sugere-se que a limpeza seja mais restritiva, e que onde já existam evidências de erosão nos pontos críticos sejam realizados (re)plantios com mudas nativas. Espécies como grandióva *Trema micrantha*, embaúba *Cecropia glazioui* e palmitreiro *Euterpe edulis* poderiam ser usadas para auxiliar no controle da erosão, além de fornecer alimento para a fauna.

A constatação de uma significativa diversidade biológica na região do Salto Piraí, aliada a um dos propósitos de uma Estação Ecológica que é a realização de pesquisas técnico-científicas, permite sugerir a criação de um Centro de Pesquisa da Vida Silvestre na Estação Ecológica do Bracinho. O Centro poderia ser instalado na região do Salto Piraí, uma vez que já existe infra-estrutura capaz de abrigá-lo. A CELESC, juntamente com universidades e órgãos ambientais de Santa Catarina, poderia respaldar e incentivar pesquisas da flora e fauna silvestres, visando a preservação das espécies, para garantir a manutenção da biodiversidade típica deste ecossistema, a Floresta Tropical Atlântica.

Por fim, com os resultados obtidos através desta pesquisa, espera-se que muitas das sugestões apontadas sejam realmente efetivadas, de modo a contribuir para a manutenção desse patrimônio natural que é a Estação Ecológica do Bracinho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A.N., A teoria dos refúgios: origem e significado, **2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas - Conservação da Biodiversidade**, Anais 4:29-33, 1992.
- AGUIAR, O.J.R., Métodos para controle das rachaduras de topo em toras de *Eucalyptus grandis*, visando a produção de lâminas por desenrolamento, São Paulo, 1986, 104 p. (Dissertação de Mestrado - ESALQ/USP).
- Albúm Histórico do Centenário de Joinville: 1851 a 09/03/1951, Sociedade Amigos de Joinville, Curitiba, Gráfica Mundial, 1951, p. 232-239
- ALMEIDA, A.F. de, Avifauna de uma área desflorestada em Anhembi, Estado de São Paulo, Brasil, 1981, 272 p. (Tese de Doutorado- IB/USP).
- ANJOS, L. dos, Riqueza e abundância de aves em “ilhas” de Floresta de Araucária, 1992, 161 p. (Tese Doutorado - UFPR).
- Atlas Escolar de Santa Catarina, Florianópolis: SEPLAN/SEGE, 1991, 135 p.
- BARBOSA, A.F., Avifauna de uma mata de *Araucaria* e *Podocarpus* do Parque Estadual de Campos do Jordão, São Paulo, 1992, 173 p. (Dissertação de Mestrado - ESALQ/USP).
- BEGE, L.A.do R. e MARTERER, B.T.P., **Conservação da avifauna na região sul do Estado de Santa Catarina- Brasil**, Florianópolis:FATMA, 1991, 56 p.
- BEGON, M.; HARPER, J.L. e TOWNSEND, C.R., **Ecología, individuos, poblaciones y comunidades**, Barcelona: Omega, 1988, 886 p.
- BELTON, W., **Aves silvestres do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre:Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1982, 169p.
- ____ **Aves do Rio Grande do Sul - distribuição e biologia**, São Leopoldo:Unisinos, 1994, 584p
- BERNARDES, A.T., MACHADO, A.B.M. e RYLANDS, A., **Fauna brasileira ameaçada de extinção**, Belo Horizonte:Fundação Biodiversitas para a conservação da natureza, 1990,62p
- BIERREGAARD, Jr., e LOVEJOY, T.E., Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities, Manaus, **Acta Amazonica**, 19(único):215-241, 1989.
- CARRERA, M., **Entomologia para você**, São Paulo:Nobel, 5 ed. rev. e atualizada, 1980, 185p.
- CEA - Centro Brasileiro de Estudos Ambientais, Reserva Particular do Patrimônio Natural, do Morro da Vargem: Plano de Manejo, Ibirapu-ES, 1990, 180 p.
- CELESC, Programa de meio ambiente: Estação Ecológica do Bracinho/Projeto Acqua Viva,

- Florianópolis, 1984, 4 p.
- CEMAVE, **Manual de Anilhamento de Aves**, Brasília: CEMAVE/IBAMA, 1981, 114 p.
- CEMAVE, **Manual de Anilhamento de Aves**, Brasília: CEMAVE/IBAMA, 1994, 146 p.
- CIMARDI, A.V., **Os mamíferos de Santa Catarina**, Florianópolis: FATMA, 1996, 300 p.
- COLINVAUX, P., *Ecology* 2, New York, 1993, 688 p.
- COLLAR, N.J. e ANDREW, P., Birds to watch the ICBP world checklist of threatened birds, Cambridge, UK: **ICBP Techn.**, 1988, 8:1-11.
- COLLAR, N.J.; GONZAGA, L.P.; KRAABE, N.; MADRAÑO NIETO, A.; NARANJO, L.G.; PARKER III, T.A. e WEGW, D.C., **Threatned Birds of the Americas**, The ICBP/IUCN Red Data Book, Thrid Edition, part 2, CBA, Cambridge, U.K., 1992, p. 2 1151 p.
- CRACRAFT, J., History biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism, **Ornith. Monogr.**, 36:49-84, 1985.
- CUNHA, N.M.L. e MACHADO, D.A., Forest refuges: evidence from woody angiosperms (PRANCE, 1982), Seminário: Biologia Reprodutiva de espécies arbóreas tropicais, dez., 27-31, 1992.
- DAL, SANTO, M.A., Estação Ecológica do Bracinho um lugar do conservacionismo no estado de Santa Catarina, 1993, 165 p. (Dissertação de Mestrado - UFSC)
- DOMALAIN, J.-Y., **Fui traficante de animales salvajes**, Barcelona: EJ, 1977, 204 p.
- DUNNING, J.S., **South American Bids**: a photographic aid to identification, New Square, PA, 1987, 351 p.
- FUNDAÇÃO PRÓ-NATUREZA, Sistema nacional de áreas naturais protegidas (SISNANP), 4^o relatório parcial, Brasília, 1989, 24 p.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, Dossiê Mata Atlântica, São Paulo, 1992, 107 p.
- GONZAGA, L.A.P., **Conservação e atração das aves**, Rio de Janeiro: FBCN, 1982, 54 p.
- GONZAGA, L.P., Composição da avifauna em uma parcela de mata perturbada na baixada, em Majé, estado do Rio de Janeiro, Brasil, 1986, 110 p. (Dissertação de Mestrado - UFRJ).
- IBAMA, Roteiro técnico para a elaboração de planos de manejos em áreas protegidas de uso indireto, Brasília, 1992, 46 p.
- KAGEYAMA, P.Y.; FREIXÊDAS, V.M.; GERES, W.L.A.; DIAS, J.H.P. e BORGES, A.S., Consórcio de espécies nativas de diferentes grupos sucessionais em Teodoro Sampaio-SP, **2^o Congresso Nacional sobre Essências Nativas - Conservação da Biodiversidade**, Anais, São Paulo, parte 2 (4): 527-33, 1992.

- KLEIN, R.M., Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina, Itajaí: “**Herbário Barbosa Rodrigues**”, 1978, 24 p.
- ____ Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí, Itajaí: “**Herbário Barbosa Rodrigues**”, 1979, 31:164 p.
- ____ Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí, Itajaí: “**Herbário Barbosa Rodrigues**”, 1980, 32:389 p.
- LUÇOLLI, S.C. e KOCH, Z., **Observando aves em Curitiba**, Curitiba, 1991, 14 p.
- MACHADO, D.A., PEREZ, D.M. e SALIÉS, E.de C., **Levantamento faunístico do meio terrestre nas Fazendas de florestas plantadas da RIGESA- Celulose, Papel e Embalagens S.A., Três Barras/SC, Relatório Final, 1995, 112 p.**
- MAGRO, T.C., FREITAS, A.G. de F., RONCOLATO, L. E FREIXÊDAS, V.M., **Plano de Uso Público do Parque Ecológico Emílio F. Battistella, Relatório Técnico I, Piracicaba-SP, agosto, 1994, 19 p.**
- MANTOVANI, W., RODRIGUES, R.R., ROSSI, L., ROMANIUC-NETO, S., CATHARINO, L.M. e CORDEIRO, I., **A vegetação na Serra do Mar em Salesópolis, SP, Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: estrutura, função e manejo, 2, Águas de Lindóia, Anais, São Paulo, Academia de Ciências do estado de São Paulo, p. 348-377, 1990 (Publicação ACIESP 71.1).**
- MARGALEF, R., **Ecología**, Barcelona: Omega, 1991, 951 p.
- MARTERER, B.T.P., **Avifauna do Parque Botânico do Morro do Baú, SC - Brasil, 1994, 102 p.** (Dissertação de Mestrado - UFPR).
- MARTINS, F.R., **Estrutura de uma floresta mesófila**, Campinas:UNICAMP, 1991, 246 p.
- MEYER DE SCHAUENSEE, R., **The species of birds of South America and their distribution**, Philadelphia: Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1966, 577 p.
- MEYER DE SCHAUENSEE, R. e PHELP, Jr, W.H., **A guide to the birds of Venezuela**, New Jersey: Princeton, 1978, 425 p.
- MEYER DE SCHAUENSEE, R., **A guide to the birds of South America**, Philadelphia: Academy of Natural Sciences, 1982, 492p.
- MILANO, M.S., **Roteiro técnico para a elaboração de planos de manejos em áreas protegidas de uso indireto**, IBAMA, Brasília, p.3, 1992.
- MOUNTFORT, G., **Rare birds of the world**, London, Collins, 1988, 150 p.
- NAROSKY, T. e YZURIETA, D., **Guia para la identificación de las aves de Argentina y**

- Uruguay, Buenos Aires: Asociación Ornitológica del Plata, 1987, 345 p.
- NASCIMENTO, I de L.S. do, **As aves do Parque Nacional da Lagoa do Peixe**, Brasília: IBAMA, 1995, 41 p.
- ODUM, E.P., **Ecologia**, Rio de Janeiro, Ed. Guanabara, 1985, 435 p.
- PRANCE, G.T., Forest refuges: evidence from woody angiosperms, IN: PRANCE, G.T., **Biological Diversification in the Tropics**, Ed. Columbia Univ. Press., 1982.
- QUEIROZ, M.H. DE, Approche phytoecologique et dynamique des formations vegetales secondaires developpees apres abandon des activites agricoles, dans le domaine de la Foret Ombrophile Dense de versant (Foret Atlantique) a Santa Catarina - Bresil, 1994, 244 (Tese de Doutorado - ENGREFV/ Nancy - France).
- REIS, A., Manejo e conservação das florestas catarinenses, Florianópolis, 1993, 137 p. (Trabalho de Titulação - UFSC).
- ___, Dispersão de sementes de *Euterpe edulis* Martius. - (Palmae) em uma Floresta Ombrófila Densa Montana da Encosta Atlântica em Blumenau, SC., 1995, 154p., (Tese de Doutorado - IB/Unicamp)
- REITZ, R., Flora Ilustrada Catarinense, Itajaí: **Herbário Barbosa Rodrigues**, 161 fascículos, 1965- 1989.
- REITZ, R., KLEIN, R.M. e REIS, A., **Projeto madeira de Santa Catarina**, Itajaí: SUDESUL/IBDF, 1978, 315 p.
- REITZ, R., Bromeliáceas e a malária - bromélia endêmica, Itajaí: H.B.R., 1983, 808 p.
- ___ Vegetação da zona marítima de Santa Catarina, Itajaí: **Sellowia**, 13(13), 17-115, 1961.
- ROSÁRIO, L.A. do, **As aves em Santa Catarina, distribuição geográfica e meio ambiente**, Florianópolis: FATMA, 1996, 326 p.
- SCHERER-NETO, P. e STRAUBE, F.C., **Lista de Aves do Paraná (história, lista anotada e bibliografia)**, Curitiba: Ed. dos autores, 1995, 79 p.
- SCHEPHERD, G.J., **FITOPAC 1.4** - versão preliminar, Campinas: Instituto de Botânica da Unicamp, out., 1988, 20 p.
- SICK, H., ROSÁRIO, L. A. do e AZEVEDO, T.R. de, Aves do Estado de Santa Catarina: lista sistemática, baseada em bibliografia, material de museu e observação de campo, Florianópolis: FATMA, 1981, p. 1-51 (**Sellowia Zoologia**, 1).
- SICK, H., **Ornitologia brasileira: uma introdução**, Brasília: UnB, 1985, 2v.
- SICK, H., **Birds in Brazil: a natural history**, Princeton University Press, Princeton,

- New Jersey, 1993, 703 p.
- STRANECK, R., **Canto de las aves de Misiones: I e II**, Buenos Aires: LOLA, 1990_a.
- ____ **Canto de las aves del noroeste selva y puna**, Buenos Aires: LOLA, 1990_b.
- ____ **Canto de las aves de los esteros y palmares**, Buenos Aires: LOLA, 1990_c.
- STRAUBE, F.C. e SCHERER-NETO, P., Novas observações sobre “cunhataf” *Triclaria malachitacea* (Spix, 1824) nos estados do Paraná e São Paulo (Psittacidae, Aves), São Leopoldo: **Acta Biologica Leopoldensia**, 17(1):147-152, 1995.
- SILVA, W.S., **Aves da Serra do Japi**, Campinas: UNICAMP/FAPESP, 11:238-263, 1992.
- SPVS, **Guaraqueçaba na palma da mão**, Curitiba, 1995, 34 p.
- TOLEDO, M.C.B., Avifauna em duas reservas fragmentadas de Mata Atlântica, na Serra da Mantiqueira - SP, 1993, 112 p. (Dissertação de Mestrado - ESALQ/USP).
- Tombamento da Floresta Atlântica no Estado de Santa Catarina, **FATMA**, julho/1992.
- VELOSO, H.P. e KLEIN, R.M., As comunidades e associações vegetais da mata pluvial atlântica do sul do Brasil, I, As comunidades do município de Brusque, estado de Santa Catarina, **Sellowia** 8:891-235, 1957.
- ____ As comunidades e associações vegetais da mata pluvial atlântica do sul do Brasil, II, Dinamismo e fidelidade das espécies em associações do município de Brusque, estado de Santa Catarina, **Sellowia** 10:9-124, 1959.
- VIEITAS, C.F., Análise ambiental das Ilhas de Ubatuba (SP) e proposta de manejo para a Ilha do Mar Virado, 1995, 130 p. (Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental - USP)
- VIELLIARD, J.M.E., O uso da bioacústica na observação de aves, **II Encontro Nacional de Anilhadores de Aves** - Rio de Janeiro: UFRJ, 1987, 98-121.
- WILLIS, E.O. e ONOKI, Y., Na trilha das formigas carnívoras, **Ciência Hoje**, 8(47):27-32, out, 1988.
- WORLD BIRDWATCH, Rediscovery in Brazil, 13(4):3, ?.

APÊNDICE

Apêndice 04: Ficha de campo usada para anotação dos dados referentes às aves capturadas em redes-de-neblina.

Nº Cap	Anel de cor: 1 Sim	2 Não	D	E	
Esp.	Data:				
Rede:	Reserva:				
Hora:		Anel:			
Recapt.: 1 Sim	2 Não	3 Mesmo dia	Anel:		
Idade: 1 Jov.	2 Ad.	3 ?	Sexo: 1M	2F	
3?		Asa:		Cauda:	
Peito: 1W 2U 3V					
Placa: 1 Penas 2 Lisa 3 Rugas 4 Veias 5 Escama					
Gordura: 1 Cheia 2 75% 3 25% 4 Nada					
Muda corpo: 0 1 10% 2 20% 3 30% 4 40%					
Peso: - =			Solto: 1 Sim 2 Não		
Muda de Asa:					
1 Sim	2 Não	3 ?	ESQ. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (ext)		
			DIR. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (ext)		
Cauda:					
1 Sim	2 Não	3 ?	6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 (dir)		

Apêndice 05: Lista florística das espécies nativas da região do Salto Piraf.
(* de acordo com QUEIROZ, 1995).

Espécie	Família	Nome popular
	CYATHEACEAE	
<i>Alsophila</i> sp		Samambaiçu
<i>Cyathea schanschin</i> Mart.		Xaxim
	GLEICHENIACEAE	
<i>Gleichenia bifida</i> (Willd.) Spr.		
<i>Gleichenia pectinata</i> (Willd.) Pr.		
	PTERIDACEAE	
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn		Feito
	THELYPTERIDACEAE	
<i>Thelypteris</i> sp		
	ANNONACEAE	
<i>Rollinia sericea</i> R.E. Fries		Araticum
	ARACEAE	
<i>Monstera</i> cf. <i>pertusa</i> (L.) De vriese		
<i>Philodendron imbe</i> Schott		Imbé
	ARECACEAE*	
<i>Bactris lindmaniana</i> Drude ex Lindman		Tucum
<i>Euterpe edulis</i> Mart.		Palmitreiro
<i>Geonoma gamiova</i> Barb. Rodr.		Gamiova
	ASTERACEAE	
<i>Vernonia</i> sp		
	BEGONIACEAE	
<i>Begonia</i> sp		
	BIGNONIACEAE	
<i>Tabebuia</i> sp		Ipê
	BOMBACACEAE	
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Rob.		
<i>Spirotheca passifloroides</i> Cuatr.		
	BROMELIACEAE	
<i>Aechmea</i> spp		
<i>Vriesea carinata</i> Wawra		
<i>Vriesea flammea</i> L.B. Smith		
<i>Canistrum lindenii</i> REITZ		Gravatá-de-linden-verde
	CACTACEAE	
<i>Rhipsalis</i> spp		
	CAESALPINIACEAE*	
<i>Bauhinia</i> sp		
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake		Garapuvu
<i>Senna</i> sp		
<i>Zollernia ilicifolia</i> Vogel		Carapicica
	CHLORANTHACEAE	
<i>Hedyosmun brasiliensis</i>		
	CHRYSOBALANACEAE	
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric.		Uvá-de-facho
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.		
	CLUSIACEAE*	
<i>Clusia criuva</i> Cambess		Mangue-de-formiga

Espécie	Família	Nome popular
	CUNONIACEAE	
<i>Lamanonia cf speciosa</i>		Guaperê
	EUPHORBIACEAE	
<i>Alchornea triplinervia</i>		Tanheiro
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Fr. Allem.		Licurana
Euforbiácea		
	FABACEAE*	
<i>Dahlstedtia pinnata</i> Malme		Timbó
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.		Jacarandá-ferro
	FLACOURTIACEAE	
<i>Xylosma cf. prockia</i> (Turcz.) Turcz.		Espinho-agulha
	GESNERIACEAE	
Espécie 1		
	GRAMINAE	
<i>Merostachys</i> sp		Taquara
	GUTTIFERAE	
<i>Rheedia gardneriana</i> Tr. & Pl.		Bacopari
	LAURACEAE	
Laurácea 1		
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez		Canela-preta
<i>Nectranda</i> sp		
<i>Ocotea</i> sp		
	LECYTHIDACEAE	
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Ktze.		Jequitibá
	LEGUMINOSAE (PAPILIONOIDEAE)	
<i>Erythrina</i> sp		
	MALPIGHIACEAE	
<i>Byrsonima ligustrifolia</i> Juss.		Baga-de-tucano
	MARANTHACEAE	
<i>Calathea</i> sp		
	MELASTOMATACEAE	
<i>Clidemia</i> sp		
<i>Leandra dasytricha</i> (A.Gray) Cogn.		
<i>Miconia cabucu</i>		Pau-ferro
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.		Jacatirão
<i>Miconia cf latecrenata</i> (DC.) Naud.		Pixirica
<i>Tibouchina pulchra</i>		Tibouchina-da-serra
	MIMOSACEAE*	
<i>Inga marginata</i> Will.		
<i>Inga</i> sp		Ingá
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong		Orelha-de-macaco
	MELIACEAE	
<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Martius		Canjerana
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.		Cedro
<i>Guarea macrophylla</i> (Vell.) Pennington		Catiguá-morcego
<i>Guarea</i> sp 1 ?		
<i>Trichilia</i> sp1		
<i>Trichilia</i> sp2		
	MORACEAE	
<i>Cecropia glazioui</i> Snethlage		Embaúba
<i>Sorocea bonplandii</i> (Ball.) Burg. Lanj. & Boer.		Soroça

Espécie	Família	Nome popular
	MUSACEAE	
<i>Heliconia velloziana</i> L.	Emygdio	Banana-do-mato
	MYRISTICACEAE	
<i>Virola oleifera</i> (Schott)		Virola
	MYRSINACEAE	
<i>Rapanea ferruginea</i> (R.&P.) Mez		Capororoca-miúda
<i>Rapanea</i> sp		
	MYRTACEAE	
<i>Eugenia</i> sp 1		
<i>Gomidesia spectabilis</i> (DC.) Berg		Guamirim-vermelho
<i>Gomidesia</i> sp 1		
<i>Marlierea</i> sp		
Mirtácea 1		
<i>Myrciaria</i> sp		Jabuticaba
<i>Psidium cattleianum</i> Sab.		Araçá
	MORACEAE	
<i>Ficus</i> sp		
	MONIMIACEAE	
<i>Mollinedia</i> sp 1		
<i>Mollinedia</i> sp2		
	NYCTAGINACEAE	
<i>Guapira opposita</i> (Vell.)		Maria-mole
	ORCHIDACEAE	
<i>Epidendrum fulgens</i> Brogn.		
<i>Pleurothallis</i> sp		
	PIPERACEAE	
<i>Piper</i> sp		
<i>Potomorphe umbellata</i> (L.) Miq.		
	RUBIACEAE	
<i>Bathysa meridionalis</i> Smith. & Downs		Pau-macuco
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) R. & S.		Baga-de-macaco
<i>Psychotria nuda</i> (C. & S.) K. Schum.		Grandiúva-d'anta
	RUTACEAE	
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.		Pau-cutia
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>		
	SAPINDACEAE	
<i>Allophylus edulis</i> (St. Hil.) Radlk.		Chal-chal
<i>Serjania</i> sp		
	SAPOTACEAE	
<i>Pouteria</i> sp		
	TILIACEAE	
<i>Luehea divaricata</i> Mart.		Açoita-cavalo
	ULMACEAE	
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume		Grandiúva
	URTICACEAE	
<i>Urera</i> sp		Urtiga
	VERBENACEAE	
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Mold.		Tarumã

Lista florística das espécies exóticas da região do Salto Pirai:

Espécie	Família	Nome popular
	BALSAMINACEAE	
<i>Impatiens</i> sp		Maria-sem-vergonha
	CARICACEAE	
<i>Carica</i> sp		Mamão
	EBENACEAE	
<i>Diospyrus</i> sp		Caqui
	GRAMINEA	
<i>Panicum</i> sp		Capim-colonião
<i>Saccharum officinarum</i>		Cana-de-açúcar
	LAURACEAE	
<i>Persea americana</i>		Abacate
	MUSACEAE	
<i>Musa paradisiaca</i>		Banana
	MYRTACEAE	
<i>Eucalyptus</i> sp		Eucalipto
<i>Psidium guayva</i>		Goiaba
	ROSACEAE	
<i>Prunus</i> sp		Pêssego
	RUTACEAE	
<i>Citrus</i> spp		Laranja; limão; tangerina
	URTICACEAE	
<i>Boehmeria</i> sp		

Apêndice 06: Lista sistemática das espécies de aves encontradas na região do Salto Pirai - Estação Ecológica do Bracinho. As espécies estão relacionadas em ordem taxonômica. (* = espécie endêmica da Floresta Atlântica; • = espécies endêmicas do Centro da Serra do Mar; ♦ = espécies endêmicas do Centro do Paraná; ** = identificação por terceiro).

Família/espécie	Nome popular
ORDEM NÃO-PASSERIFORMES	
FAMÍLIA TINAMIDAE	
<i>Tinamus solitarius</i> ♦**	Macuco
<i>Crypturellus obsoletus</i>	Inambuguaçu
<i>Crypturellus tataupa</i> **	Inambu-xintã
FAMÍLIA PHALACROCORACIDAE	
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá
FAMÍLIA ARDEIDAE	
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira
FAMÍLIA CATHARTIDAE	
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-comum
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha
FAMÍLIA ACCIPITRIDAE	
<i>Elanoides forficatus</i>	Gavião-tesoura
<i>Accipiter bicolor</i>	Gavião-bombachinha-grande
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó
<i>Leucopternis lacernulata</i> *•	Gavião-pomba
FAMÍLIA FALCONIDAE	
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã
FAMÍLIA CRACIDAE	
<i>Penelope osbcura</i> •♦	Jacu-açu
FAMÍLIA PHASIANIDAE	
<i>Odontophorus capueira</i> ♦	Uru
FAMÍLIA RALLIDAE	
<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-mato
FAMÍLIA COLUMBIDAE	
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu
FAMÍLIA PSITTACIDAE	
<i>Pyrrhura frontalis</i>	Tiriba
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim
<i>Brotogeris tirica</i> *•	Periquito-verde
<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca
<i>Tricharia malachitacea</i> ♦	Sabiá-cica
FAMÍLIA CUCULIDAE	
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto
<i>Guira guira</i>	Anu-branco
<i>Tapera naevia</i>	Saci
FAMÍLIA STRIGIDAE	
<i>Otus choliba</i>	Corujinha-do-mato
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i> ♦	Murucututu-pequena

Família/espécie	Nome popular
FAMÍLIA APODIDAE	
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Andorinhão-coleira
<i>Chaetura cinereiventris</i>	Andorinhão-cinzentos
FAMÍLIA TROCHILIDAE	
<i>Ramphodon naevius*</i> ♦	Beija-flor-grande-da-mata
<i>Phaethornis eurynome</i> ♦	Beija-flor-ganganta-rajada
<i>Phaethornis squalidus</i> •	Rabo-branco-veludo
<i>Phaethornis pretrei</i>	Rabo-branco
<i>Melanotrochilus fuscus*</i> ♦	Beija-flor-preto-de-rabo-branco
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Beija-flor-de-veste-preta
<i>Thalurania glaucopis</i>	Beija-flor-de-fronte-violeta
<i>Amazilia versicolor</i>	Beija-flor-de-banda-branca
<i>Clytolaema rubricauda*</i> ♦	Beija-flor-papo-de-fogo
FAMÍLIA TROGONIDAE	
<i>Trogon rufus</i> ♦	Surucua-de-barriga-amarela
<i>Trogon surrucura</i>	Surucua-variado
FAMÍLIA ALCEDINIDAE	
<i>Chloroceryle</i> sp	Martim-pescador
FAMÍLIA BUCCONIDAE	
<i>Notharchus macrorhynchus</i> ♦	Capitão-do-mato
<i>Malacoptila striata*</i> •	João-barbudo
FAMÍLIA RAMPHASTIDAE	
<i>Selenidera maculirostris</i> ♦	Araçari-poca
<i>Ramphastos dicolorus</i> ♦	Tucano-de-bico-verde
FAMÍLIA PICIDAE	
<i>Picumnus cirratus</i> ♦	Pica-pau-anão-de-coleira
<i>Melanerpes flavifrons</i>	Benedito
<i>Veniliornis spilogaster</i>	Picapauzinho-verde-carijó
ORDEM PASSERIFORMES	
FAMÍLIA FORMICARIIDAE	
<i>Hypoedaleus guttatus</i> ♦	Chocão-carijó
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca-da-mata
<i>Dysithamnus mentalis</i> ♦	Choquinha-lisa
<i>Myrmotherula gularis*</i>	Choquinha-graganta-pintada
<i>Pyriglena leucoptera</i> ♦	Papa-taoca
<i>Myrmeciza loricata*</i> •	Papa-formiga-de-gruta
<i>Chamaeza campanisona</i>	Tovaca-campainha
<i>Grallaria varia</i> ♦	Tovacuçu
SUBFAMÍLIA CONOPOPHAGINAE	
<i>Conopophaga melanops*</i> •	Chupa-dente-de-máscara
FAMÍLIA FURNARIIDAE	
SUBFAMÍLIA FURNARIINAE	
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro
SUBFAMÍLIA SYNALLAXINAE	
<i>Phleocryptes melanops</i>	Bate-bico
<i>Synallaxis spixi</i>	João-tenenem
SUBFAMÍLIA PHILYDORINAE	
<i>Anabacerthia amaurotis</i> ♦	Limpa-folha-miúda
<i>Philydor atricapillus</i> ♦	Limpa-folha-coroada
<i>Philydor lichtensteini</i>	Limpa-folha-ocrácea

Família/espécie

Automolus leucophthalmus ♦
Lochmias nematura

FAMÍLIA DENDROCOLAPTIDAE

Dendrocincla turdina
Sittasomus griseicapillus
Xiphocolaptes albicollis
Dendrocolaptes platyrostris
Lepidocolaptes fuscus

SUPERFAMÍLIA TYRANNOIDEA**FAMÍLIA TYRANNIDAE****SUBFAMÍLIA ELAENINAE**

Camptostoma obsoletum
Mionectes rufiventris ♦
Leptopogon amaurocephalus
Phylloscartes paulistus
Phylloscartes ventralis ♦
*Todirostrum poliocephalum**•
Todirostrum plumbeiceps ♦

SUBFAMÍLIA FLUVICOLINAE

Myiophobus fasciatus
*Knipolegus nigerrimus**•
Machetornis rixosus

SUBFAMÍLIA TYRANNINAE

*Attila rufus**♦
Attila phoenicurus
Pitangus sulphuratus
Megarhynchus pitangua
Myiozetetes similis
Myiodynastes maculatus
Tyrannus melancholicus

SUBFAMÍLIA TITYRINAE

Platypsaris rufus
Tityra cayana

FAMÍLIA PIPRIDAE

Chiroxiphia caudata ♦
*Ilicura militaris**•
Schiffornis virescens ♦

FAMÍLIA COTINGIDAE

*Carpornis cucullatus**
Oxyruncus cristatus

FAMÍLIA HIRUNDINIDAE

Progne chalybea
Notiochelidon cyanoleuca
Stelgidopteryx ruficollis

FAMÍLIA TROGLODYTIDAE

Troglodytes aedon

FAMÍLIA MUSCICAPIDAE**SUBFAMÍLIA TURDINAE**

Platycichla flavipes

Nome popular

Barranqueiro-olho-branco
 João-porca

Arapaçu-liso
 Arapaçu-verde
 Arapaçu-grande-garganta-branca
 Arapaçu-grande
 Arapaçu-rajado

Risadinha
 Supi-de-cabeça-cinza
 Cabeçudo
 Paulistinha
 Borboletinha-do-mato
 Spit-spit
 Tororó
 Patinho

Filipe
 Maria-preta-de-garganta-vermelha
 Suiriri-cavaleiro

Capitão-saíra
 Capitão-castanha
 Bem-te-vi
 Neinei
 Bem-te-vi-pequeno
 Bem-te-ve-rajado
 Suiriri

Caneleiro-de-chapeu-preto
 Anambé-branco-rabo-preto

Tangará
 Tangarazinha
 Flautim

Corococho
 Araponguinha

Andorinha-doméstica-grande
 Andorinha-doméstica-pequena
 Andorinha-serradora

Corruíra

Sabiá-una

Família/espécie	Nome popular
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca
<i>Turdus albicollis</i> ♦	Sabiá-coleira
FAMÍLIA VIREONIDAE	
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Gente-de-fora-vem
<i>Vireo chivi</i>	Juruviara
FAMÍLIA EMBERIZIDAE	
SUBFAMÍLIA PARULINAE	
<i>Parula pitaiayumi</i>	Mariquita
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula
<i>Phaeothlypis rivularis</i> ♦	Pula-pula-ribeirinho
SUBFAMÍLIA COEREBINAE	
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica
SUBFAMÍLIA THRAUPINAE	
<i>Orchesticus abeillei</i> *•	Sanhaçu-pardo
<i>Tachyphonus coronatus</i> ♦	Tié-preto
<i>Trichothraupis melanops</i>	Tié-de-espelho
<i>Habia rubica</i>	Tié-do-mato
<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaçu-cinzento
<i>Thraupis ornata</i> *•	Sanhaçu-de-encontro
<i>Thraupis palmarum</i>	Sanhaçu-do-coqueiro
<i>Pipraeidea melanonota</i>	Saíra-viúva
<i>Euphonia violacea</i>	Gaturamo-verdadeiro
<i>Euphonia pectoralis</i> ♦	Ferro-velho
<i>Tangara seledon</i>	Saíra-sete-cores
<i>Tangara cyanocephala</i> ♦	Saíra-militar
<i>Tangara peruviana</i> •**	Saíra-preciosa
<i>Dacnis cayana</i> ·	Saí-azul
<i>Chlorophanes spiza</i> •	Saí-verde
SUBFAMÍLIA EMBERIZINAE	
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico
<i>Haplospiza unicolor</i> ♦	Cigarra-bambu
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra-verdadeiro
<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinho
SUBFAMÍLIA CARDINALINAE	
<i>Pitylus fuliginosus</i> ♦	Bico-pimenta
<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro-verdadeiro
SUBFAMÍLIA ICTERINAE	
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chopim