

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DO PARANÁ  
INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP  
DIRETORIA DE BIODIVERSIDADE E ÁREAS PROTEGIDAS – DIBAP

# **Cadernos da Biodiversidade**

---

Cadernos da Biodiversidade

v. 3 n. 2

Julho 2002

Semestral

---

GOVERNO DO PARANÁ  
Governador: Jaime Lerner  
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS  
Secretário: José Antonio Andreguetto  
INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP  
Diretor Presidente: Mário Sérgio Rasera  
DIRETORIA DE BIODIVERSIDADE E ÁREAS PROTEGIDAS - DIBAP  
Diretora: Mariese Cargnin Muchailh

**ENDEREÇO:**

Instituto Ambiental do Paraná - IAP  
Rua Engenheiro Rebouças, 1206  
CEP: 80.215-100 - Curitiba-PR  
Tel: (0xx41) 333-6163 – 333-5044  
rededio@wnet.com.br

**EDITOR/ORGANIZADOR**

João Batista Campos

**COMISSÃO EDITORIAL:**

Amalia Maria Goldberg Godoy  
Cláudia Sonda  
Gerson Antonio Jacobs  
Janet Hígut  
João Batista Campos  
Márcia Guadalupe Pires Tussolino  
Mauro de Moura Britto  
Willians Rubens Mendonça  
Wilson Loureiro

Arte: Lysias Vellozo da Costa Filho  
Capa: Michelle Poitevin

**APOIO:**

Nupélia – Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura - Biblioteca Setorial

Solicita-se permuta./ Exchange disued./ On demande échange – Biblioteca do IAP

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
(Biblioteca Setorial – UEM, Nupélia, Pr, Brasil)

Cadernos da Biodiversidade / Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas, Instituto  
Ambiental do Paraná. --V.1, n.1 (jul. 1998)- . – Curitiba : DIBAP/IAP, 1998 -

Periodicidade semestral  
Organizado e editado por João Batista Campos - IAP.  
ISSN 1415-9112

1. Biodiversidade - Periódicos. 2. Ecologia - Periódicos. 3. Biodiversidade – Paraná -  
Periódicos. 4. Proteção Ambiental – Legislação - Periódicos. 5. Unidades de Conservação -  
Periódicos. 6. Ecossistemas - Periódicos. I. Instituto Ambiental do Paraná. Diretoria de  
Biodiversidade e Áreas Protegidas.

CDD 21. ed. –577.05  
-578.705  
CIP – NBR 12899 – AACR/2

Maria Salete Ribelatto Arita CRB 9/858  
Ivone Bello CRB 9/1116

CADERNOS DA BIODIVERSIDADE

Volume 3, número 2, julho de 2002

---

**SUMÁRIO**

---

**OPINIÃO**.....1

**EFRAIM**

**ARTIGOS** ..... 15

A FRAGMENTAÇÃO DE ECOSSISTEMAS EM ÁREA PROPOSTA PARA  
UNIDADE TERRITORIAL DE PLANEJAMENTO, NA REGIÃO  
METROPOLITANA DE CURITIBA - *Edson Struminski e Alexandre Lorenzetto*..... 15

A POPULAÇÃO DO PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE - *Amalia Maria  
Goldberg Godoy* ..... 30

ESTRUTURA DA POPULAÇÃO DE *EUTERPE EDULIS* MART. NA FLORESTA  
OMBRÓFILA Densa DAS TERRAS BAIXAS - *Emerson L. Tonetti e Raquel R. B.  
Negrelle*..... 43

ESTUDOS ECOLÓGICOS DE LONGA DURAÇÃO: RESERVATÓRIO DE ITAIPU  
E PLANÍCIE ALAGÁVEL DO ALTO RIO PARANÁ - *Alice Michiyo Takeda, Fábio  
Amodêo Lansac-Tôha e Angelo Antônio Agostinho* ..... 51

COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DO COMPONENTE ARBÓREO DE UM  
REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO MUNICÍPIO DE  
QUEDAS DO IGUAÇU, PR - *Raquel R. B. Negrelle*..... 63

# A fragmentação de ecossistemas em área proposta para unidade territorial de planejamento, na Região Metropolitana de Curitiba<sup>1</sup>

Edson Struminski<sup>2</sup>

Alexandre Lorenzetto<sup>3</sup>



## RESUMO

Visando prosseguir no debate em torno do processo da conservação da biodiversidade, estudou-se a fragmentação de ecossistemas em área proposta pela COMEC (Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba) para a criação de uma Unidade territorial de Planejamento (UTP) no município de Piraquara. O estudo, realizado a partir do mapeamento da vegetação, definiu tamanho e forma de fragmentos, tipologias vegetais existentes e sua relação com a fauna. É feita ainda uma comparação entre os resultados obtidos aqui e aqueles resultantes de estudo similar realizado na Área de Proteção Ambiental (APA) do Passaúna pelos autores.

## 1. INTRODUÇÃO

A área proposta para Unidade Territorial de Planejamento (UTP) de Piraquara, representa zona de contato ambiental bastante interessante, com geologias, relevos, solos, vegetações e usos antrópicos distintos. A maior parte encontra-se no chamado “1º planalto” ou “planalto de Curitiba”, aonde, cobrindo os argilitos e arcósios da formação Guabirotuba, (relevo plano com colinas e encostas suaves), KLEIN e HATSCHBACH (1962), observaram campos naturais (Estepe Gramíneo Lenhosa). Ainda dentro do planalto, encontram-se formações de epibólitos ou embrechitos da série Açungui e Pré-Cambriana (migmatitos), com aproximadamente 600 milhões de anos, na forma de morros isolados ou de “mares de morros”, com relevo ondulado, que geraram solos argilosos de pouca permeabilidade,

mas com elevado teor de matéria orgânica e alta porosidade devido ao alto índice de atividade biológica. Nos morros isolados em meio aos campos podia-se encontrar antigamente os característicos “capões de pinheiros”. Já os “mares de morros” apresentavam esta mesma formação de pinheirais (Floresta Ombrófila Mista), de forma contínua.

Encontra-se ainda uma transição entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Atlântica (Floresta Ombrófila Densa), que ocorre na Serra da Baitaca (granito) em ecótono situado em torno da cota de 1.000 m s.n.m. em relevo montanhoso ocupando solos rasos, pouco desenvolvidos, bem drenados e instáveis.

Neste trecho de relevo montanhoso da Serra do Mar, foram situados dois patamares de Floresta Ombrófila Densa. Um patamar montano entre 1.000 e 1.200 metros de altitude e um

<sup>1</sup> Esta pesquisa subsidiará a proposta de criação da UTP de Piraquara

<sup>2</sup> Eng. Florestal, Mestre em Conservação da Natureza, doutorando em Meio Ambiente e Desenvolvimento struminski.e@ig.com.br

<sup>3</sup> Biólogo, alexlorenzetto@uol.com.br

altomontano acima desta cota (RODERJAN & STRUMINSKI, 1992). Nesta região situam-se nascentes do rio Iraí, em particular o rio Iraizinho, que percorre toda a UTP.

Observou-se ainda diversificada ocupação do solo, cuja colonização iniciou-se a partir do traçado da ferrovia Curitiba-Paranaguá, ainda hoje cortando áreas rurais onde alternam-se áreas florestais, reflorestamentos monoculturais (*Pinus spp.*, *Araucaria angustifolia*, etc) e pastagens, além do núcleo urbano de Piraquara. Manchas de solos nu aparecem na Serra da Baitaca, referentes

à mineração de granito, na região de Roça Nova, estação ferroviária. Entre as alterações mais recentes estão obras do chamado “Contorno Leste”, desvio rodoviário da BR 116, atualmente em andamento.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A área do estudo está localizada no primeiro Planalto, ou planalto de Curitiba, conforme Figura 1.

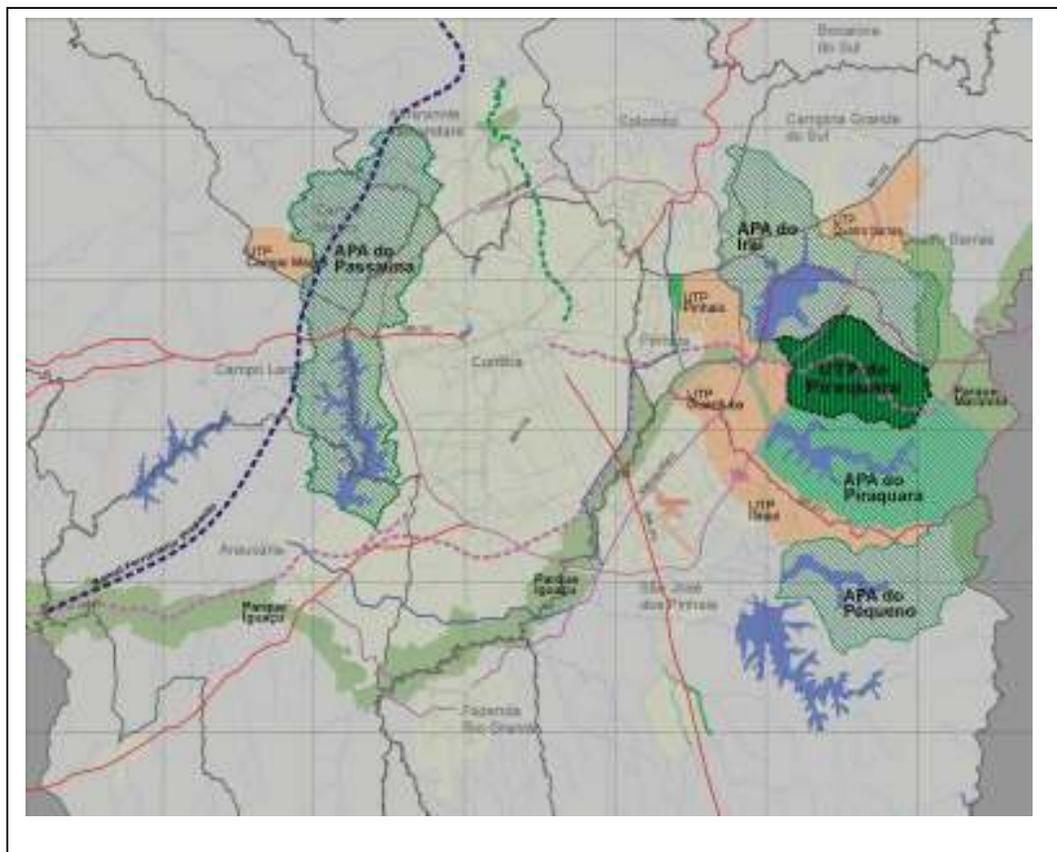


Figura 1. Localização de estudo.

Para diagnosticar a fragmentação de ecossistemas na região, foi elaborado um Mapa de Vegetação preliminar (mapeamento fitogeográfico) a partir da interpretação de fotos

aéreas preto e branco de 1996 na escala 1: 60.000 (semi-detalhada), o que permitiu determinar tamanho e forma dos remanescentes vegetais existentes. Para checagem e atualização da

fotointerpretação, bem como para caracterização e diagnóstico das tipologias vegetais primárias e secundárias, utilizaram-se de forma amostral, fotos aéreas preto e branco na escala 1: 8.000 (escala detalhada), de 1985.

Como bases cartográficas, utilizaram-se cartas planialtimétricas da COMEC, datadas de 1986 na escala 1:10.000, 1:20.000 e 1:60.000, do município de Piraquara. Foram usados ainda como apoios cartográficos o Mapa da Vegetação da Serra da Baitaca (RODERJAN & STRUMINSKI, 1992) na escala 1: 25.000 e o Mapa do Perímetro da Serra da Baitaca (STRUMINSKI, 1996), plotado em cartas planialtimétricas da COMEC, 1:10.000.

Após a realização de algumas visitas a campo (ocasiões em que percorreram-se áreas representativas), foi elaborada a versão definitiva do Mapa de Vegetação, na escala de 1: 60.000.

Procedeu-se então a uma análise ambiental a partir da fragmentação dos ambientes naturais. Procurou-se estimar a sustentabilidade dos fragmentos a partir do tamanho (área em ha) e forma (regular e irregular). Também

correlacionou-se a ocorrência da fauna com estes fragmentos, sendo que os dados sobre fauna foram obtidos a partir de levantamentos pré-existentes e consultas a especialistas que dispunham de trabalhos realizados nas áreas.

### 3. CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO:

De acordo com o sistema de classificação adotado (VELOSO *et al*, 1991), a região apresenta tipologias vegetais primárias e secundárias típicas do planalto meridional (Estepe Gramíneo-Lenhosa e Floresta Ombrófila Mista). Aparece ainda a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), característica de regiões da Serra do Mar.

As taxas de ocupação de solo na área estudada foram assim estimadas:

- ◆ Áreas ocupadas com diferentes tipologias de vegetação: 2.661 ha (Tabela 1).
- ◆ Áreas urbanas: 892 ha.
- ◆ Áreas de uso agropecuário: 1.124,5 ha.
- ◆ Total: 4.677,5 ha.

**TABELA 1: Cobertura vegetal na área proposta para UTP em Piraquara**

Tipo de cobertura vegetal	Área estimada (hectares)	% do total da área estudada	% da cobertura vegetal remanescente
2 <sup>a</sup> /3 <sup>a</sup> fase de sucessão secundária (capoeirinha)	245,00	5,24	9,22
4 <sup>a</sup> fase de sucessão secundária (capoeira)	1125,00	24,05	42,27
5 <sup>a</sup> fase de sucessão secundária (capoeirão)	50,00	1,07	1,88
Floresta Ombrófila Mista (secundária)	50,00	1,07	1,88
Floresta Ombrófila Mista Aluvial	193,00	4,12	7,24
Estepe gramíneo-lenhosa (campos)	508,00	10,86	19,09
Floresta Ombrófila Densa Montana (Floresta Atlântica)	262,50	5,61	9,86
Floresta Ombrófila Densa Altomontana (Floresta Atlântica)	10,00	0,22	0,39
Reflorestamento	217,50	4,65	8,17
<b>TOTAL</b>	<b>2661,00</b>	<b>56,89</b>	<b>100</b>

#### 3.1. Uso da terra para agropecuária

24 % da vegetação original que ocupava a área de estudo no município de Piraquara

(1.124,5 hectares) foi substituída por áreas agrícolas e principalmente por pastagens, sendo os haras, condomínios e chácaras de lazer uma das características da paisagem antrópica da

região. Reflorestamentos, principalmente com exóticas (pinus, eucalipto), aparecem principalmente na Floresta Metropolitana e ocupam 4,65 % da área.

#### 4. A FRAGMENTAÇÃO DE ECOSISTEMAS EM PIRAQUARA

Os fragmentos vegetacionais originados do mapa de vegetação, foram classificados de acordo com o tamanho (área em ha), forma e tipologia vegetal de cada fragmento.

Para classificar cada fragmento foi construída uma quadrícula onde cada unidade equivale a 2,5 ha. Foram consideradas 3 categorias de área citadas pela literatura (VIANA *et al* 1992 e SCHIERHOLTZ, 1991): menos de 10 ha, entre 10 e 100 ha e acima de 100 ha. Quanto a forma, considerou-se os fragmentos como sendo regulares (aproximadamente redondo ou quadrado) e irregulares (alongados). Os resultados estão na Tabela 2.

A contagem acima revelou um total de 92 fragmentos florestais e campestres ocupando área de 2.661 hectares em Piraquara, o que representa 56,89 % da área estudada que totaliza 4.677,5 hectares.

A maior parte da área de estudo, está coberta por estágios arbóreos médios ou avançados da vegetação secundária (capoeiras, capoeirões), que sucedem os estágios iniciais herbáceos e arbustivos, ou aparecem após a retirada das árvores de maior porte e maior valor comercial, o que causa empobrecimento (com conseqüente aumento da luminosidade) da antiga floresta.

Nas capoeiras aparecem espécies arbóreas geralmente heliófilas de ciclo de vida curto (cerca de 20 anos) e rápido crescimento, que formam associações densas (com grande quantidade de indivíduos) e heterogêneas, correspondentes à 4ª fase de sucessão secundária.

Apesar de ser um estágio florestal apenas intermediário, correspondente ao estágio médio de sucessão estabelecido pelas Resoluções 1/94 e 2/94 do CONAMA. A capoeira, se não for perturbada, já permite o desenvolvimento de espécies mais exigentes quanto ao microclima (em especial as condições de luz), observando-se na sua regeneração natural a ocorrência de espécies que consolidarão o próximo estágio sucessional (capoeirão).

TABELA 2 : Classificação de fragmentos por área e forma

Nº de Fragmentos	Até 10 ha		De 10 a 100 ha		Acima de 100 ha		TOTAL
	Irreg.	Reg	Irreg.	Reg	Irreg.	Reg	
Capoeirinha	6	1	1	-	-	-	<b>8</b>
Capoeira	14	16	5	1	5	-	<b>41</b>
Capoeirão	3	-	-	1	-	-	<b>4</b>
Floresta c/ Araucária (secundária)	1	1	1	1	-	-	<b>4</b>
Floresta aluvial	4	-	2	-	1	-	<b>7</b>
Campos	2	2	3	-	1	1	<b>9</b>
Floresta Atlântica (montana)	-	-	-	-	1	-	<b>1</b>
Floresta Atlântica (altomontana)	2	-	-	-	-	-	<b>2</b>
Reflorestamentos	13	2	-	-	1	-	<b>16</b>
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>92</b>

O capoeirão já caracteriza-se pela diversidade elevada de espécies arbóreas, e pelo nítido aparecimento de 2 estratos florestais, sendo que o estrato superior situa-se entre 10 a 15 metros de altura. Para TIEPOLO *et al* (1998), as árvores com copas maiores e mais densas propiciam um ambiente interno mais úmido e de menor intensidade luminosa, surgindo inclusive espécies epífitas adaptadas a esta situação como bromeliáceas e orquidáceas, além da intensificação de pteridófitas arborescentes (xaxins).

Considera-se que o estágio sucessional final, a floresta secundária, ocorra quando, após um período de cerca de 50 anos, podem ser distinguidos dois estratos arbóreos distintos e um terceiro em formação. Existe ainda um estrato herbáceo-arbustivo bem desenvolvido e bem distribuído, transparecendo um aspecto de equilíbrio nesta formação secundária. A

composição da floresta será determinada pelas espécies dominantes da fase anterior do capoeirão (RODERJAN & KUNIYOSHI, 1988), ou a partir do manejo seletivo de espécies da floresta primária, situação em que os exemplares mais jovens remanescentes da floresta original ocupam o dossel.

Estudos em ambientes de Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária) indicam que o vassourão branco (*Piptocarpha angustifolia*), avança até os capoeirões, sendo a família *Asteraceae* a mais importante da associação, quando o pinheiro está ausente. Além dela, destacam-se *Lauraceae*, *Flacourtiaceae* e *Aquifoliaceae* (LONGHI, STRUMINSKI & SESSEGOLO, 1994).

A área (percentual) ocupada por cada tipologia vegetal em Piraquara, aparece demonstrada na Tabela 3, conforme as classes de fragmentação padronizadas.

TABELA 3. Porcentagem de área ocupada pelos fragmentos vegetacionais.

% da cobertura vegetal	Até 10 ha		De 10 a 100 ha		Acima de 100 ha		TOTAL %
	Irreg.	Reg	Irreg.	Reg	Irreg.	Reg	
<b>Capoeirinha</b>	0,91	0,21	4,12	-	-	-	<b>5,24</b>
Capoeira	1,76	0,86	2,88	0,43	18,12	-	<b>24,05</b>
Capoeirão	0,59	-	-	0,48	-	-	<b>1,07</b>
Floresta c/ Araucária (secundária)	0,21	0,21	0,27	0,38	-	-	<b>1,07</b>
Floresta aluvial	0,43	-	0,64	-	3,05	-	<b>4,12</b>
Campos	0,21	0,21	3,54	-	2,24	4,66	<b>10,86</b>
Floresta Atlântica (montana)	-	-	-	-	5,61	-	<b>5,61</b>
Floresta Atlântica (altomontana)	0,22	-	-	-	-	-	<b>0,22</b>
Reflorestamentos	1,34	0,32	-	-	2,99	-	<b>4,65</b>
<b>TOTAL</b>	<b>5,67</b>	<b>1,81</b>	<b>11,45</b>	<b>1,29</b>	<b>32,01</b>	<b>4,66</b>	<b>56,89</b>

Da Tabela 3 temos que a capoeira, 4ª fase da sucessão vegetal secundária, é a tipologia mais

frequente, ocupando 24,05 % da área estudada em Piraquara (42,27% da cobertura vegetal

remanescente), totalizando aproximadamente, 1.125 ha, sendo que na Tabela 3 constatamos que 18,12 % destes fragmentos de capoeira estão na forma de áreas com mais de 100 hectares (5 grandes fragmentos de formato irregular), concentrados nas proximidades da Serra da Baitaca.

Algumas destas áreas de capoeira fazem continuidade naquela serra com aquele que pode ser considerado o maior fragmento da região, 262,50 ha de Floresta Atlântica, que representa 5,61 % da área estudada. Este trecho de Floresta Atlântica é na verdade contínua na APA do Iraí, avançando ainda em direção à Área Especial de Interesse Turístico - AEIT do Marumbi e à APA do Piraquara. Esta região apresenta a situação de maior potencial para a conservação da natureza da área estudada. Sua importância ecológica baseia-se na existência de ecótono (transição) entre dois ambientes distintos (planalto e serra), com tudo o que isto implica em termos físicos e biológicos. Contudo, acredita-se que a existência de um antigo loteamento na região (Recreio da Serra), deverá ao longo dos anos ir fragmentando lentamente partes desta floresta e ocasionar sua degradação, inclusive de pequenos trechos de Floresta Altomontana, uma formação endêmica, naturalmente restrita aos cumes das serras e que segundo RODERJAN & STRUMINSKI (1992), ocupa apenas 5,2 % da área total da Serra da Baitaca.

Por este motivo procurou-se incluir ao menos o entorno deste loteamento no projeto de criação de um parque estadual delimitado para a região (STRUMINSKI, 1996) e incorporado como medida compensatória pelo impacto das obras do Contorno Leste da BR 116, a ser realizado pelo DNER.

A existência de poucos (4) e pequenos fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, tipologia vegetal típica desta região e hoje praticamente extinta na área estudada (sobrevive em pouco mais de 1% da área original) explica-se

pelo intenso processo de extração madeireira que a região sofreu desde o século XIX.

Outros ambientes interligados com potencial conservacionista (como corredores de biodiversidade) são as florestas aluviais e campos. As florestas aluviais aparecem como fragmentos irregulares (alongados), situação esta que pode ser considerada normal, pois acompanham a margem dos rios. Muito embora a vegetação do rio Iraizinho já tenha sido alterada em boa parte do seu percurso a partir da Serra do Mar, um grande fragmento de 143 hectares desta floresta ainda subsiste a partir da sede municipal de Piraquara. Este fragmento engloba ainda vegetação similar no rio Iraí.

Nesta mesma região existem alguns grandes fragmentos de campos remanescentes, mais ou menos sujeitos a inundações e que representam mais de 10% da área estudada. O campo edáfico representa outra importante e significativa tipologia que imprime feição característica a paisagem desta região. Acredita-se que a conservação destes ambientes em estado natural seja seu principal potencial, em contraste com outros usos que degradarão a fauna, a flora e a qualidade da água da região, como adensamentos populacionais, indústrias, etc.

Os fragmentos irregulares, uma situação pouco recomendável do ponto de vista da conservação, representam 49,13 % da área estudada, representando a maior parte da cobertura vegetal existente.

Apesar disso, os fragmentos com mais de 100 hectares ocupam 36,67 % da área, metade, como foi visto anteriormente, na forma de capoeiras e concentrados na porção leste da área estudada, bastante próximos portanto, da grande massa florestal da Serra do Mar. De modo geral estes fragmentos representam condição satisfatória para a conservação da biodiversidade e dos serviços que os ecossistemas prestam. Acredita-se que eventuais danos decorrentes da fragmentação que tenham ocorrido nestes

fragmentos sejam menores e compensáveis naturalmente.

## 5. DIAGNÓSTICO FAUNÍSTICO

Devido a ausência de pesquisas específicas para a área de estudo, utilizou-se como referência diversos trabalhos realizados em áreas que recentemente foram objeto de pesquisa, na APA do Iraí e na Serra da Baitaca, que apresentam semelhanças e continuidade física com a futura UTP de Piraquara.

Considera-se que, de modo geral, a fauna da Região Metropolitana de Curitiba possui elevada riqueza de mamíferos e aves. Por isso, estes ambientes, não podem e não devem ser subestimados quanto a sua capacidade de manutenção de espécies animais e vegetais de interesse conservacionista, cinegético ou ornamental, visto que, entre extinções, recentes descobertas e contatos inesperados estes ambientes continuarão nos proporcionando muitas surpresas. Para tanto devemos no mínimo, respeitar as suas fragilidades e necessidades.

Apesar da área da futura UTP de Piraquara ser muito alterada antropicamente, (salvo áreas mais próximas da Serra do Mar), não pode-se generalizar ao afirmar que não existe possibilidade de ocorrência de fauna especializada, (ditas como raras). Entretanto, muitas dessas espécies encontram-se em declínio populacional, provavelmente extintas ou pouco conhecidas, devido a descontrolada ocupação humana, com o excesso de exploração dos recursos naturais, que ocasiona destruição de determinados habitats, com sérios danos para a manutenção dessas espécies. Porém, para contradizer todos os mitos e lendas, foi

recentemente descoberta uma espécie desconhecida da ciência, o macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*), por BORNSCHEIN *et al*, (com. pessoal) no rio Iraí, demonstrando ainda a carência de estudos para esta área.

Estimou-se para a região da APA do Iraí, que como a UTP de Piraquara apresenta ambientes de serra, planalto e várzea, 73 espécies de mamíferos, representando 53% das espécies ocorrentes no Estado do Paraná (LANGE & JABLONSKI, 1981). Exercendo a dominância em número de espécies de mamíferos na área estão as ordens Roentia (pacas, ratos cutias, esquilos) e Chiropotera (morcegos). Os carnívoros para esta região apresentam registro de 12 espécies, representando 75% da diversidade de carnívoros remanescentes do Paraná. Mesmo considerando-se a extinção de alguns táxons, como *Panthera onca* (onça-pintada) para a região ou o rareamento de algumas outras espécies, este número pode ser considerado bom e demonstra a importância da conservação destes ambientes.

De acordo com LANGE & JABLONSKI (1981), o restante dos táxons encontrados na área, tais como, artiodáctilos (porcos-do-mato), primatas (macacos), lagomorfos (tapitis) e edentados (tamanduás), representando 13,5% da comunidade de mamíferos ocorrentes na bacia do Iraí, encaixam-se no perfil mastofaunístico do Paraná, que apresenta baixa diversidade desses grupos. A maior parte dos mamíferos da APA do Iraí ocorrem em ambientes florestados, (60%), contra 7% em campos e 4% apenas em ambientes urbanos, havendo ainda 29% que interagem na floresta e em outros ambientes (Tabela 4).

TABELA 4. Espécies de mastofauna e sua relação com os habitats

Habitat	Número de espécies	% do total
Floresta	45	60
Campo	5	7
Urbano	3	4
Floresta + Campo	5	8
Floresta + Urbano	13	17
Floresta + Campo + Urbano	2	4
<b>TOTAL</b>	<b>73</b>	<b>100</b>

Fonte: SOGREAH/COBRAPE, 1999

A mastofauna dos campos se constitui em um mosaico de espécies relacionados a riqueza de habitats aquáticos no entorno dos rios e ilustrada por espécies como *Hydrochaeris hydrochaeris* (cavim); *Procyon cancrivorus* (mão-pelada) e *Scapteromys sp.* (rato-d'água) entre outras.

Para áreas da Serra do Mar (Floresta Ombrófila Densa) próximas desta região (Morro Anhangava, Serra da Baitaca), foram registradas 33 espécies de mamíferos, entre residentes e transeuntes, dentre estas espécies, oito oficialmente consideradas ameaçadas de extinção (GAIA, 1996). É possível imaginar que nos trechos de serra da UTP de Piraquara (Roça Nova, Serra da Baitaca), a mastofauna apresente ocorrência similar.

Dentre todas as espécies de mamíferos ocorrentes na área, 13,5% são consideradas ameaçadas, tais como: *Agouti paca* (paca); *Leopardus pardalis* (jaguatirica); *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato) ou o tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*), entre outras, que podem chegar a um ponto onde não haverá condições de recuperação sem intervenção humana, passando-se então da condição de vulnerável, ameaçada ou em perigo para a condição de "extinta", como ocorreu com o queixada (*Tayassu pecari*), ou a onça (*Panthera onca*), animais em condições remotíssimas de serem encontrados no Iraí.

Sabe-se mais hoje sobre o grupo das aves nessa região, dado a ênfase de estudos em tal grupo e considerando-se também um importante

aspecto, que é a grande quantidade de espécies, o que facilita estudos mais aprofundados. Pode-se dizer que a riqueza avifaunística da bacia do rio Iraí é representada por diversas espécies típicas de inúmeros ambientes diferentes, que vão desde os campos de altitude com sua peculiar vegetação, passando pelos taquarais até as várzeas encontradas na base do complexo montanhoso da Serra do Mar, sem deixar de lado a grande área de transição (ecótono) entre a Floresta Atlântica e as florestas com pinheiros (*Araucaria angustifolia*). Portanto, nesta área encontra-se enorme variedade de aves, tanto específicas de determinados ambientes quanto espécies que intercalam em um ou outro tipo de vegetação.

Outra ocorrência marcante é a de aves migratórias, que se utilizam da área como rota de migração e deslocamento estacional. Esta presença nota-se também nos ambientes que são regulados pelo regime pluviométrico anual e pela vegetação de ambientes aquáticos, motivo pelo qual deve-se impor sérias restrições ao uso descontrolado deste tipo de ambiente, o qual já está um tanto quanto alterado na área da UTP. As 353 espécies de aves registradas na APA do Iraí, correspondem a aproximadamente 43% das espécies do Paraná (SCHERER-NETO & STRAUBE, 1995).

De acordo com SCHERER-NETO & STRAUBE (1995), ocorrem na área em questão, 37 espécies de aves "aquáticas", sendo 11 natantes (dependem especificamente dos corpos

d'água para a obtenção de seu alimento, realizando um tipo de natação ou mergulho) e 26 são consideradas limícolas (utilizam-se das margens de corpos d'água). As espécies que ocupam ambientes terrestres foram subdivididas em silvícolas (ambientes florestados) e campícolas (áreas abertas ou semi-abertas).

Áreas abertas do complexo fitofisionômico de várzea (incluindo-se florestas aluviais e várzeas), de ocorrência limitada no Paraná, abrigam avifauna única, com diversas espécies a ela restrita, algumas ameaçadas de extinção ou com status desconhecido (por exemplo, *Phacelodomus striaticollis*, *Tachuris rubrigastra*, *Eleothreptus anomalus*, *Culicivora caudacuta*, *Scytalopus iraiensis*, *Emberizoides ypiranganus*, *Laterallus leucopyrrhus*, *Donacospiza albifrons* e *Poospiza nigrorufa*). Campos secos e demais paisagens abertas naturais ou semi-alteradas são habitat de espécies como *Heteroxolmis dominicana* e *Anthus nattereri*, dentre outras.

Para os ambientes florestados temos as espécies terrícolas (solo) representadas por 11 táxons; as espécies tamnícolas (ramagem) com

201 espécies e as corticícolas (árvores) representadas por 15 espécies. São constatadas como aerícolas 14 espécies de aves, perfazendo 71,84 % do total das espécies. Dentro destes ambientes os remanescentes de floresta de araucária, os capões isolados nos campos secos e as formações secundárias (capoeiras), seriam o resguardo da avifauna típica das florestas frias do sul do Brasil. Nestes ambientes podemos considerar dentre táxons ameaçados de extinção, *Penelope obscura*, *Amazona vinacea*, *Amaurospiza moesta* e *Saltator maxillosus*, inclusive endemismos como por exemplo, *Clibanornis dendrocolaptoides* e *Leptasthenura setaria*.

A maior parte das espécies das aves da região são tipicamente florestais, porém ocorrem 75 espécies em áreas abertas, as quais aparecem em ambientes paludícolas ou são indiretamente relacionadas à ambientes aquáticos, sazonal ou perenemente inundados. De interesse conservacionista são 50 espécies em âmbito estadual (SCHERER-NETO & STRAUBE, 1995).

TABELA 5. Espécies de avifauna e sua relação com os habitats

Tipos ecológicos		Número de espécies	% do total	
Aquáticas	Natantes	11	3,48	
	Limícolas	26	8,23	
Terrestres	Silvícolas	Terrícolas	11	3,48
		Tamnícolas	201	63,61
	Campícolas	Corticólicas	15	4,75
			75	23,73
Aerícolas		14	4,43	
<b>TOTAL</b>		<b>316</b>	<b>100</b>	

Fonte: SOGREAH/COBRAPE, 1999

## **6. COMPARAÇÃO ENTRE A UTP DE PIRAQUARA E A APA DO PASSAÚNA**

Considerou-se útil apresentar para fins de comparação, uma relação de dados disponíveis para a UTP de Piraquara e para a APA do Passaúna (STRUMINSKI & LORENZETTO, 2000), uma vez que ambos os estudos foram realizados com a mesma metodologia.

Na Tabela 6 podemos analisar os dados usados para esta comparação. O primeiro dado considerado é francamente favorável à APA, trata-se da área total sob uso regulamentado (zoneamento), que na APA é quase 4 vezes maior que na UTP. O segundo dado refere-se à porcentagem da cobertura vegetal remanescente sobre a área total, dado este que mostra-se favorável à UTP em termos relativos, ainda que em valores absolutos a APA se sobressaia.

Incluíram-se nesta Tabela, alguns dados que permitem uma avaliação da biodiversidade de ecossistemas das áreas. São os números de tipologias vegetais primárias e secundárias existentes em cada área. Neste quesito, a UTP é francamente vencedora, apresentando quatro

tipologias primárias (Floresta Ombrófila Mista Aluvial, Densa Montana, Densa Altomontana e Estepe gramíneo-lenhosa), contra duas na APA, ocorrendo situação semelhante com relação às de tipologias secundárias.

Mais ilustrativo, nesta comparação entre a “qualidade da biodiversidade” das duas áreas é a análise da fragmentação de ecossistemas. Uma relação simples entre a área total e o número total de fragmentos vegetais mostra que a APA apresenta em média fragmentos de 26 ha, ao passo que na UTP esta relação é quase o dobro, ou seja 50 ha.

Esta relação fica mais clara quando comparamos o número de fragmentos com até 10 ha e a porcentagem de área ocupada por estes fragmentos. Na APA temos 540 destes pequenos fragmentos ocupando 16,89% da APA, ao passo que na UTP são 67 fragmentos ocupando 7,48 %. Na verdade a UTP apresenta seu peso em áreas ocupadas por fragmentos acima de 100 ha, condição altamente favorável à conservação, onde podem ser encontrados 10 fragmentos que totalizam 36,67% da UTP, contra 8 fragmentos totalizando 6,55% na APA.

TABELA 6. comparação entre a APA do Passaúna e a UTP de Piraquara

Dados para comparação	APA do Passaúna	UTP de Piraquara
Área total (ha)	16.295,81	4.677,50
% da cobertura vegetal sobre a área total	42,70	56,89
Nº de tipologias vegetais primárias	2	4
Nº de tipologias vegetais secundárias	3	4
Nº total de fragmentos vegetais	622	92
Nº de fragmentos até 10 ha	540	67
% de área ocupada por fragmentos até 10 ha	16,89	7,48
Nº de fragmentos acima de 100 ha	8	10
% de área ocupada por fragmentos acima de 100 ha	6,55	36,67

## 7. CONCLUSÕES

### 7.1. Sobre o diagnóstico ambiental da UTP

A região onde está sendo proposta a criação da UTP de Piraquara apresenta condição geomorfológica rica e bastante peculiar, que levou a formação de distintos ambientes na forma de campos, florestas de galeria, florestas com Araucária e florestas tropicais (Floresta Atlântica).

A antropização que a região sofreu provocou o desaparecimento de mais de 40 % da vegetação original (campos, florestas primárias). No entanto, remanescentes destes ambientes primários persistem ainda em 20,81 % da área estudada, na forma de fragmentos de diferentes tamanhos.

A condição da floresta com Araucária pode ser considerada muito crítica, estando esta formação vegetal literalmente à beira da extinção na região. Como a extração ainda continua e outros fatores como incêndios, colapso dos fragmentos, urbanização, etc, pressionam os remanescentes e indivíduos isolados, a conservação do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), pode ser considerada duvidosa na UTP.

A situação dos ambientes úmidos, (campos e floresta aluvial), é menos crítica, ou mesmo aceitável nas regiões dos rios Iraí e Iraizinho, que representam, sem sombra de dúvida, a principal garantia da qualidade da água na região. Acredita-se que conservar os fragmentos de florestas e campos deve ser a forma mais barata de se assegurar esta qualidade, em função do papel de filtro natural destas tipologias. Para tanto, a recomendação mais evidente é a aplicação da legislação existente. A criação de unidades de conservação englobando estes ambientes e integrando-os à Floresta Metropolitana, representa possivelmente o melhor destino a dar a eles.

A capoeira, vegetação dominante na região, é um estágio arbóreo apenas médio dentro da vegetação secundária, demandando algumas décadas para adquirir a condição de “floresta”. A grande quantidade de capoeiras sugere o intenso empobrecimento que os remanescentes florestais primários sofreram na região.

Entretanto, ainda encontram-se na UTP fragmentos de grande tamanho e próximos uns dos outros de diversas tipologias vegetais, que supõe-se mantenham condições razoáveis para a conservação da biodiversidade regional, principalmente em função do papel fundamental de abrigo de fauna que estes fragmentos apresentam. As alterações sofridas por estes fragmentos podem ser consideradas moderadas.

Acredita-se que a melhoria da forma, do tamanho e a conservação dos fragmentos poderia ser obtida sem maiores transtornos para os proprietários, mediante incentivos financeiros (descontos ou isenção de IPTU, ITR, ou outros).

Sugeriu-se, portanto, um zoneamento que leve em consideração a vocação de manejo florestal, do nascente turismo rural e conservacionista desta região. A criação de RPPNs (Reservas Particulares de Proteção à Natureza) e parques, pode vir a ser uma importante estratégia para implementar este zoneamento e também auxiliar a conter a pressão urbana já existente.

Tal atitude justifica-se também pelo fato de que a área em questão abriga, de um lado, importante zona com vegetação sazonalmente inundável do Paraná (campos) e, de outro, encostas íngremes e instáveis da Serra do Mar, onde encontra-se o ecótono entre a Floresta Atlântica e a Floresta com Araucária, portanto, zonas definidas como de total restrição a ocupação, zonas de conservação de fundos de vales e zonas de conservação de vida silvestre, que devem ser empregadas nas áreas remanescentes destes ecossistemas, não como medidas mitigadoras ou imposições legais, mas

como investimento para manter a qualidade da região.

## **7.2. Sobre o diagnóstico faunístico da UTP**

Ao fim do diagnóstico faunístico, tem-se consciência de que a impossibilidade de contar-se com dados específicos sobre a ocorrência de fauna na área da futura UTP de Piraquara, torna imprecisa a formulação de conclusões sobre os efeitos da fragmentação naquele território em particular. Ainda assim considerou-se aceitável estabelecer uma série de observações genéricas e extrapolações que podem ser aplicadas neste caso.

A atual ocupação da área, permitiu, até o momento, a manutenção de razoável quantidade de cobertura florestal remanescente (ainda que a maior parte secundária) com reduzido grau de fragmentação.

Acredita-se assim, que à semelhança da APA do Iraí, as espécies que dependem exclusivamente de áreas florestais ou aquelas que são mais especializadas ainda encontram condições favoráveis no contexto atual da UTP.

Mesmo assim, seguramente, são os mamíferos o grupo mais perturbado pelas atividades antrópicas, pois muitas espécies possuem deslocamentos terrestres, o que traz limitações para suas atividades alimentares e reprodutivas. Acredita-se que os animais de médio e grande porte, que forem mais sensíveis à alterações de seu habitat, ou demandem maior área de deslocamento já tenham desaparecido nas áreas do planalto, mais antropizadas, embora ainda possam ser registrados na serra.

Parcela menor dos mamíferos se favoreceram pelas ações antrópicas, como é o caso de roedores da família Muridae, alguns gambás (*Didelphis* sp.), ou até mesmo a Lebre européia (*Lepus capensis*), animal exótico. É o caso também de algumas espécies de aves insetívoras, que vivem em capoeiras ou áreas de

agropecuária, ambientes que suportam alta densidade de insetos.

Assim, entre os principais problemas para a conservação e manutenção da maior parte dos grupos faunísticos existentes na área da futura UTP de Piraquara, podem ser listados os seguintes itens:

- ◆ a caça e perseguição de animais;
- ◆ a perda do espaço e a eliminação de ambientes por completo, ocupados pela urbanização, obras viárias e industrialização;
- ◆ a alteração de ambientes (agricultura, pastagens) e,
- ◆ a tendência à ocupação de áreas rurais florestais, com a fragmentação de ambientes de modo a torná-los incapazes de conservar espécies animais, principalmente a maioria das espécies de mamíferos.

Entre as medidas à serem tomadas podem ser arroladas:

- ◆ educação ambiental e fiscalização,
- ◆ a restauração da cobertura florestal remanescente;
- ◆ a "desfragmentação" dos ambientes de maior importância; evitando-se também uma fragmentação ainda maior dos remanescentes;
- ◆ a pesquisa e monitoramento dos diversos grupos faunísticos e,
- ◆ a recuperação de corredores naturais de vida silvestre (ex: florestas aluviais) existentes na UTP.

Para a manutenção dos remanescentes de fauna, principalmente das espécies consideradas como de especial interesse conservacionista, devem ser criadas áreas que deverão ser definidas como prioritárias à conservação dentro das fitofisionomias existentes na U.T.P. (PARANÁ, 1992).

Finalmente, é recomendável a criação de uma unidade de conservação representativa nas formações de campos e florestas aluviais dos rios Iraí e Iraizinho, preferencialmente com previsão

para uso público mínimo (Estação Ecológica). O objetivo dessa ação é salvar populações resquiciais de aves campestres ou aquáticas (dentre essas, vários táxons migratórios).

Outra área de grande valor conservacionista são encostas pouco alteradas e contínuas da Serra da Baitaca, que com suas diversas formações vegetais, abrigam certamente várias espécies endêmicas, migratórias ou de especial interesse conservacionista. Também nesta região é recomendável a criação de unidade de conservação, conforme já sugerido (STRUMINSKI, 1996).

### **7.3. Sobre a comparação entre a UTP de Piraquara e a APA do Passaúna**

Tendo em vista o fato de que diversos trabalhos e considerável esforço tem sido feitos visando o ordenamento territorial na Região Metropolitana de Curitiba (na forma de UTPs ou APAs), considerou-se inevitável realizar uma comparação, ainda que breve, entre estas categorias territoriais, tendo como amostras a UTP de Piraquara e a APA do Passaúna.

A tentação, após uma vista sobre os dados da Tabela 6, é a de depreciar a APA do Passaúna. De fato, esta APA apresenta sérios problemas ambientais e a própria conservação da biodiversidade pode ser considerada como incerta. É pouco provável que a melhora dos ecossistemas regionais e a qualidade de vida da população, objetivos gerais da criação da APA esteja ocorrendo, conforme constatado por STRUMINSKI & LORENZETTO (2000). No entanto, seria um erro depreciar a APA. Deve-se lembrar que a proteção da represa do Passaúna, um dos principais mananciais de abastecimento de Curitiba foi certamente a principal razão de criação da APA. Além disso, a APA agrega uma experiente câmara técnica que representa um importante instrumento para a administração local. Em vista do ordenamento territorial na Região Metropolitana de Curitiba, a câmara vem

recebendo cada vez mais informações científicas para facilitar seu trabalho, inclusive sobre a desfragmentação e conservação da biodiversidade, situações cabíveis para a melhora do ambiente da APA do Passaúna.

Vale a pena, no entanto, refletir sobre a natureza das UTPs. Estas unidades tem sido criadas visando o estabelecimento de um macrozoneamento de uso e ocupação do solo para regiões de mananciais buscando atingir densidades habitacionais compatíveis com a capacidade de esgotamento sanitário e drenagem. A ênfase tem sido então a ampliação disciplinada da oferta de áreas para urbanização, ainda que hajam cuidados com a proteção de fundos de vales e áreas sujeitas à inundação (COMEC, 1999).

No caso da UTP de Piraquara, fica visível que o maior desafio para o desenvolvimento urbano é sua proximidade com o complexo natural da Serra do Mar e a presença de áreas de equilíbrio biológico delicado, como as várzeas dos rios da região. Estes ambientes são, seguramente, os principais responsáveis pela qualidade ambiental superior da UTP (em relação à APA do Passaúna), facilmente detectada na comparação realizada na Tabela 6.

Como uma UTP não é, tecnicamente, uma unidade de conservação, como a APA, não dispõe de área definida em zoneamento para conservação da natureza, apresentando, quando muito, áreas de restrição à ocupação com módulos de uso territorial de 20.000 m<sup>2</sup> (2 ha), ou seja, um módulo rural mínimo, o que em termos de conservação situa-se muito abaixo dos 10 ha considerados como limiar de autosustentação de um fragmento de ecossistema.

Na prática os autores do presente trabalho tem procurado mostrar na COMEC, nas câmaras técnicas e em outras instâncias estes aspectos conflitantes do ordenamento territorial. Objetiva-se com isto discutir e aperfeiçoar estes

importantes e cada vez mais vitais instrumentos administrativos que são as APAs e as UTPs.

## 8. BIBLIOGRAFIA

GAIA (Instituto). Mastofauna do morro Anhangava. In: **Projeto Anhangava**. Curitiba: SEMA/IAP-GAIA, 1998. P. 27 a 29.

KLEIN, R.M. e HATSCHBACH, G. Fitofisionomia e notas sobre a vegetação para acompanhar a planta fitogeográfica do município de Curitiba e arredores (Paraná). **Boletim da Universidade do Paraná, Geografia Física**. Curitiba, UFP, nº 4, 1962.

LANGE, R. B. & E. F. JABLONSKI. 1981. Lista prévia dos Mammalia do Estado do Paraná. **Estudos de Biologia** 4:1-35.

LONGHI, S.J., STRUMINSKI, E & SESSEGOLO, G. Aspectos fitossociológicos da vegetação natural do Parque Municipal da Barreirinha. Curitiba: **trabalho apresentado nas disciplinas Ecologia Florestal e Fitogeografia do Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal - UFPR**, 1994.

PARANÁ. EIA/RIMA. Barragem do Iraí. SANEPAR/PROSAM: Curitiba, 1992.

RODERJAN, C. V., STRUMINSKI, E. **Caracterização e proposta de manejo da Serra da Baitaca - Quatro Barras - Pr. 2v**. Curitiba: FUPEF/FBPN, 1992.

RODERJAN, CV. KUNIYOSHI, Y.S. **Macrozoneamento florístico da Área de Proteção Ambiental -APA- Guaraqueçaba**. Curitiba: FUPEF, 1988.

SCHERER-NETO, P. & F.C. STRAUBE. 1995. **Aves do Paraná: história, lista anotada e bibliografia**. Campo Largo, Logos Press, 79 p.

SOGREAH-COBRAPÉ. **Diagnóstico das APAs e prognósticos sumários para as demais áreas de mananciais da RMC**. Curitiba, 1999.

STRUMINSKI, E. **Avaliação de áreas para criação do Parque Estadual da Serra da Baitaca**. Relatório técnico. Quatro Barras, 1996.

STRUMINSKI, E. e LORENZETTO, A. **A fragmentação de ecossistemas na APA do rio Passaúna**. Curitiba. Inédito. 2000.

TIEPOLO, G., GATTI, G. A., GATTI, A. L. Estudos fitossociológicos de duas fases sucessionais da vegetação arbórea do morro Anhangava. In: **Projeto Anhangava**. Curitiba: SEMA/IAP-GAIA, 1998. P. 17 a 26.

VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R., ALVES LIMA, J.C. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro, Fundação IBGE., 1991. 123 p.

## A população do Parque Nacional de Ilha Grande

*Amalia Maria Goldberg Godoy<sup>(1)</sup>*



### RESUMO

A implantação de unidades de conservação no Brasil tem sido polêmica devido às visões diferentes tanto sobre o papel das áreas naturais protegidas quanto à presença humana nas mesmas. Este trabalho tem como objetivo contribuir para a discussão apresentando a situação sócio-econômica dos ilhéus do Parque Nacional de Ilha Grande, na região que abrange os municípios paranaenses de Icaraíma, Vila Alta, São Jorge do Patrocínio, Altônia e Guaira.

### 1. O SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A lei 9985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (UC), estabelece que nas UCs de uso sustentável é permitida a presença do Homem enquanto que nas de proteção integral, é proibida a presença humana bem como de qualquer atividade que venha a dificultar o objetivo principal que é a preservação da biodiversidade.

O Parque Nacional, segundo essa lei em seu artigo 11, tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, na recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. Diante disso, institui, no parágrafo 1º, que o Parque Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

Complementando o pano de fundo para a discussão do artigo, no Artigo 42 tem-se que as populações tradicionais residentes em unidades de conservação nas quais a sua permanência não seja permitida serão indenizadas ou compensadas pelas benfeitorias existentes e devidamente realocadas pelo poder público em local e condições acordados entre as partes.

Apesar de clara no seu enunciado, a lei aprovada fica omissa na definição do que são populações tradicionais. Enfim, não avança no debate existente antes e durante todo o processo de aprovação da lei.

As populações que vivem nessas áreas, em particular em Parques Nacionais, segundo ARRUDA (1997), dividem-se em tradicional e não-tradicional. As tradicionais são aquelas que apresentam um modelo de ocupação do espaço e uso dos recursos naturais voltados principalmente para a subsistência, com fraca articulação com o mercado, baseado no uso intensivo de mão-de-obra familiar e tecnologias de baixo impacto derivadas de conhecimentos patrimoniais e, em geral, de base sustentável. Estas populações são

<sup>1</sup> Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento, professora Adjunto da Universidade Estadual de Maringá/UEM. End. Av. Colombo, 5790 – 87020-900 – Maringá-PR.

compostas de caiçaras, índios, ribeirinhos, seringueiros, quilombos e ilhéus que ocupam a área há muito tempo e, em sua grande maioria, não tem o registro legal da terra. As não-tradicionais seriam aquelas que, geralmente, tem o título das terras, nem sempre moram nas terras protegidas e, em grande parte, engrossam as fileiras das indústrias de indenizações. São os fazendeiros, veranistas, comerciantes, donos de empresas de beneficiamento e extração, entre outros.

MOREIRA & ANDERSON (1997:12), estimam que 36% das unidades de uso indireto, hoje tratadas como unidades de proteção integral, são ocupadas por populações humanas (51% dos Parques Nacionais, 26% das Reservas Biológicas e 28% das Estações Ecológicas).

Muitas áreas de proteção integral/uso indireto (parques nacionais, reservas biológicas, estação ecológica, reserva biológica, etc.) estão sendo invadidas e degradadas. Para os defensores do modelo norte-americano de parques sem habitantes, as razões de tal crise estão, em geral, ligadas à falta de dinheiro para a desapropriação, à falta de investimento público, de fiscalização, de informação ao público, etc...

Para os que defendem outros modelos de conservação, essas dificuldades são inerentes ao modelo atual dominante das áreas protegidas uma vez que, tendo sido este criado no contexto ecológico e cultural norte-americano, de meados do século passado, não se aplica ao contexto dos países tropicais do Sul.

Segundo DIEGUES (2000:3), o modelo de área protegida de uso indireto, que não permite haver residentes no interior da área mesmo quando se trata de comunidades tradicionais presentes há muitas gerações, parte do princípio de que toda relação entre sociedade e natureza é degradadora e destruidora do mundo natural e selvagem — a *wilderness* norte-americana — não havendo distinções entre as várias formas de sociedade (a urbano-industrial, a tradicional, a

indígena, etc.). Logo, todas essas formas de vida social deverão estar fora das áreas protegidas.

Nesse contexto, defende-se que as populações existentes nas unidades de conservação são heterogêneas. Ou seja, que existem situações de coexistência com o ambiente natural diferenciadas que exigem, no momento de implantação de um parque nacional, tratamentos diferenciados.

## 2. A OCUPAÇÃO DO PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE E A ORIGEM DA TITULAÇÃO DAS TERRAS.

Os métodos inadequados de manejo do solo degradado, o uso irracional das terras para pastagens e lavouras verificados a partir da colonização da região e decorrentes da devastação desenfreada da cobertura florestal, desencadearam sérios problemas ambientais para a população ribeirinha e de ilhéus do rio Paraná. Entre 1950 e 1970, foram eliminados 50 mil km<sup>2</sup> de mata pluvial nativa, acelerando o processo de erosão e assoreamento dos rios (MONTROYA, 1992) e alterando a quantidade de peixes existentes devido à redução na disponibilidade de frutos, folhas e insetos utilizados em sua alimentação. Soma-se a isso, os impactos das hidrelétricas sobre os recursos naturais e as populações ribeirinhas.

Enquanto impactos sociais, as mudanças das culturas resultaram que grande parte das terras passou a pertencer a empresários e grandes proprietários, que mantém a pecuária como fonte principal de lucro. As lavouras estão geralmente voltadas às culturas temporárias o que contribui para agravar a crise econômica nesta região. Tanto a pecuária quanto as culturas temporárias não oferecem trabalho em medida adequada e, principalmente durante todo o ano, para a mão-de-obra existente.

O número de pessoas sem ocupação tende a aumentar na época da “piracema”, que é a

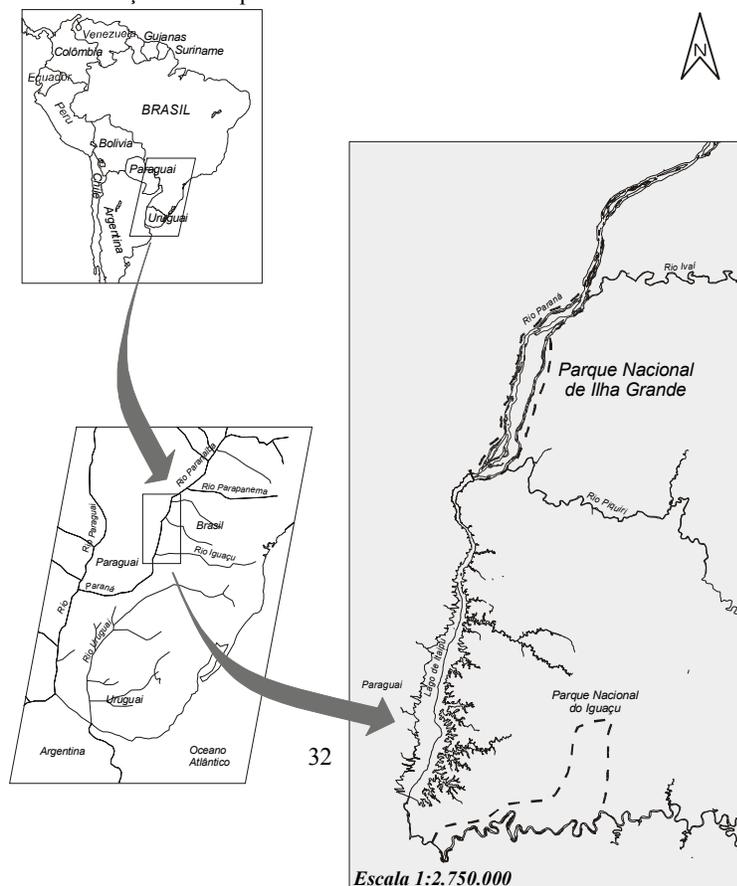
época em que os pescadores ficam proibidos de pescar, mas que continuam a ter necessidade de sustentar sua família. Essa população busca trabalho encontrando, praticamente, duas situações que podem, inclusive ocorrer ao mesmo tempo: i) dependendo da região, a piracema coincide com a entressafra na agricultura o que os faz percorrer longas distâncias em busca de trabalhos temporários e ii) a outra situação encontrada, e que não difere do restante do país, é dada pela oferta abundante de mão-de-obra e as poucas opções de trabalho que ocasionam baixíssima remuneração e o abandono das cidades à procura de melhores condições de vida e de trabalho. Esses processos conjuntos resultaram no esvaziamento das cidades, a concentração de terra e a divisão da terra daqueles que já tinham pouca, tornando-as ainda menores.

Existe um processo de exploração da terra relativamente comum aos municípios da região em estudo, o que permite dizer que estes passaram a apresentar basicamente os mesmos impactos sócio-ambientais. Verifica-se a predominância de sítios médios e pequenos com

plantações de café, milho, feijão e algodão bem como a criação do bicho da seda e de galinhas. As fazendas de médio e grande portes voltam-se, em sua grande maioria, para a criação de gado nas áreas ribeirinhas. A maioria dos municípios situados à margem do Rio Paraná diminuiu a sua população, a partir da década de 70, principalmente, devido à expulsão do trabalhador do campo.

A região em estudo foi colonizada recentemente, a partir de 1940. A ocupação desordenada baseada, predominantemente, na cultura do café, devastou a área florestada da região. Com a queda dos preços internacionais do café, as geadas, a cafeicultura foi erradicada e milhares de pessoas, sem trabalho, migraram para outras regiões. Ocorreu um processo de declínio econômico na região. Após algum tempo, a partir dos anos 70, houve a introdução de pastagens e algumas culturas temporárias que, em solo com cobertura quase inexistente e arenoso passam a aumentar os problemas ambientais da região onde se situa o Parque Nacional de Ilha Grande (Figura 1).

FIGURA 1. Localização do Parque Nacional de Ilha Grande



A Ilha Grande é a maior ilha do arquipélago, com 120 km de comprimento no sentido norte-sul e largura variável entre 2,5 a 6 km. O Complexo do Arquipélago de Ilha Grande é constituído por mais de 40 ilhas e ilhotas fluviais que somam uma área de aproximadamente 70.000 ha localizadas no alto rio Paraná, a montante do reservatório de Itaipu. No entanto, poucas são habitadas: depois de Ilha Grande, a segunda em termos de ocupação é a Ilha do Jacaré ou Ilha Bandeirantes. Jurisdicionalmente pertence aos municípios de Vila Alta, São Jorge do Patrocínio, Altônia, Icaraíma e Guaíra, no Estado do Paraná

A ocupação de Ilha Grande é recente, final da década de 40. Em julho de 1976, viviam, na Ilha Grande, 1.471 pessoas, correspondendo a 235 famílias<sup>(2)</sup>. Até 1982, a Ilha Grande fazia parte do extinto Parque Nacional de Sete Quedas.

Em 1976, 1977 e em 1979 ocorreram grandes enchentes de graves proporções, do ponto de vista social. Durante vários meses, os ilhéus ficaram instalados nos municípios próximos do Paraná e Mato Grosso do Sul. Depois de vários meses, algumas famílias, principalmente aquelas que não tinham conseguido serviço, começaram a voltar. As perdas agrícolas foram significativas.

Em 1980, foi divulgada pela imprensa, pela primeira vez, a existência de um projeto de barragem da Usina Hidrelétrica de Ilha Grande a ser executado pela Eletrosul. A construção atingiria toda população do arquipélago de Ilha Grande, além das populações ribeirinhas do Paraná e Mato Grosso do Sul. Houve mobilização de vários setores e formou-se a Comissão Interestadual Paraná-Mato Grosso do Sul em Defesa dos Futuros Expropriados das Barragens de Ilha Grande Baixa e Porto Primavera .

A futura instalação da usina resultou na titulação pelo INCRA, que teve como objetivo garantir aos ilhéus as indenizações pelas áreas que seriam alagadas pela Eletrosul. Foram emitidos 936 títulos de posse pelo INCRA às famílias residentes na Ilha Grande. Parte dos ilhéus das áreas tituladas recebeu indenização e alguns dos titulados foram reassentados em outras regiões do Estado do Paraná.

Várias enchentes se seguiram, em diferentes magnitudes. Muitos dos ilhéus que saíram da ilha, retornaram. Pode-se dizer que uma das causas principais do retorno foi que esta população ao se deslocar para o continente encontrou uma economia que tinha mudado: as atividades econômicas que eram baseadas nas culturas permanentes passaram a estar centradas na pecuária e em culturas temporárias.

Conseqüentemente, os ilhéus, ribeirinhos e as comunidades da região passaram a conviver com duas situações: a modernização agrícola baseada em culturas intensivas em equipamentos, portanto, poupadoras de mão-de-obra e, ao mesmo tempo, as grandes fazendas que passaram a se dedicar à pecuária. Como resultado, restavam poucas alternativas de trabalho e de renda para essa população. Como uma das soluções, ocorre o retorno às ilhas e passam a realizar práticas predatórias, sob a direção/orientação desses grandes produtores.

A partir dos anos 80, ocorre a criação extensiva de gado nas ilhas que devastam as margens da Ilha Grande e outras ilhas. A extração da fáfia (*Pfaffia glomerata*) nas ilhas, planta medicinal típica do Varjão do Rio Paraná e conhecida como ginseng-brasileiro, move um mercado de trabalho que gera emprego o ano inteiro e, em maior proporção, na época da colheita das batatas. São os fazendeiros que, em geral, realizam as queimadas nas ilhas para a entrada do gado e, com isso, facilitam a tarefa dos batateiros de arrancar as “batatas” (ginseng) do chão. Tais problemas afetam, de modo

---

<sup>2</sup> - O histórico referente ao período de 1976 a 1985 está, predominantemente, baseado em TOMMASINO (1985)

especial, os pescadores, que são prejudicados com a devastação florestal que provoca o assoreamento<sup>(3)</sup> dos rios e a poluição criminosa dos rios pelos agrotóxicos, utilizados pelas nas grandes plantações e que prejudicam a renovação dos recursos pesqueiros. Além disso, devido a sua dispersão territorial e a sua "fraqueza" em termos de categoria, os pescadores sofrem com a dependência de intermediários e comerciante, que impõem o preço e a forma de pagamento. A baixa renda, as doenças provocadas pela umidade, o alto índice de analfabetismo, a carência de habitação e saneamento só vem a agravar a situação dos mesmos.

A maioria das atividades desenvolvidas nas ilhas e na região, portanto, era conflitante com a legislação ambiental: exploração de areia em áreas de preservação permanente, drenagem e agropecuária em áreas de várzea, utilização de recursos naturais sem licenciamento, criação de gado nas áreas de preservação permanente das ilhas do arquipélago de Ilha Grande, destruição de florestas em área de preservação permanente, entre outros. No final da década de oitenta e começo dos anos noventa, vários movimentos se complementam para a proteção desta área. Como primeiros resultados foram criadas três Áreas de Proteção Ambiental (APAs) formadas pelos municípios de Altônia (275,23 Km<sup>2</sup>; abril/94), São Jorge do Patrocínio (217,11 km<sup>2</sup>, abril/94) e Vila Alta (195,67 km<sup>2</sup>, fevereiro/94), que passaram a ter restrição em seu uso. Em 26 de dezembro de 1994, com o Decreto Estadual nº. 4.464, foi criada uma estação ecológica com área de aproximadamente 283,68 km<sup>2</sup>, que inclui toda a área central das ilhas Grande e Bandeirantes<sup>(4)</sup>, passando a ser restrita a estudos e pesquisas<sup>5</sup>.

<sup>3</sup>- No noroeste do Paraná, os córregos atualmente com 10 a 20 cm de profundidade tinham 2 metros há 15 anos.

<sup>4</sup> - Estas áreas não foram tituladas pelo INCRA, em 1983, por constituírem áreas de várzea e lagoas.

<sup>5</sup> Além da atuação em nível municipal, os municípios de Altônia, São Jorge do Patrocínio e Vila Alta

A partir de 1994, boa parte do gado foi retirada das ilhas.

Em setembro de 1997, parte dessas unidades de conservação ambiental foi transformada no Parque Nacional de Ilha Grande e a estação ecológica foi convertida em Zona Intangível do Parque, pelo Decreto Estadual nº. 3.730, de 4 de novembro de 1997, excetuado o trecho necessário à conclusão das obras da ponte que liga Vila Alta/Porto Camargo, no Paraná a Caburéi, no Mato Grosso do Sul.

Nesse contexto apresentado, algumas questões devem ser levantadas.

A primeira questão é que, tanto no momento da criação das APAs quanto da implantação do Parque Nacional, existia uma população heterogênea composta por pecuaristas e bóias-frias, ilhéus, entre outros.

A segunda questão está no fato de que parte dessa população já foi indenizada mas existem várias indenizações a serem realizadas. O levantamento de quantas famílias está sendo realizado pelo órgão competente.

A terceira, é que uma parte dos ilhéus foi remanejada do Parque Nacional para a vila rural Ilha Grande, situada em Vila Alta, a 15 quilômetros de distância do rio Paraná. Essa população passa a habitar uma região com grandes problemas sócio-econômicos e ambientais. Problemas que se expressam pela diminuição das atividades econômicas e do número de habitantes a cada ano que passa. A maior parte da população que fica na região está sujeita à oferta de empregos sazonais e à falta de maiores alternativas de sobrevivência na cidade. Levantamentos preliminares mostram que o chefe

---

organizaram o CORIPA (Consórcio Intermunicipal para a Proteção do Remanescente do rio Paraná e Áreas de Influência), o qual somou-se, em 1996, o município de Icaraíma e, em 1997, o de Guaira, com o objetivo de realizarem uma gestão compartilhada das áreas naturais e de recursos ambientais, através de unidades de conservação de uso direto, o que proporcionou a negociação com o governo do estado do ICMS Ecológico.

de família deixa a mulher e filhos na Vila Rural volta para a ilha, não abandonando o modo de viver e/ou aguardando na ilha a indenização pelas terras (GODOY, 2000)

Por último, existe uma parcela da população que ainda está na ilha. Essa população é como já foi citado, composta por pecuaristas, sericicultores, aposentados, desempregados, bóias-frias, entre outros.

Portanto, os ilhéus, independente da legislação trata-los de maneira homogênea, possuem características diferenciadas, como se passa a discutir.

### 3. AS CARACTERÍSTICAS DOS ILHÉUS

Os dados apresentados foram coletados através de entrevistas diretas com os ilhéus e ribeirinhos do Parque Nacional de Ilha Grande (PNIG), no período de junho de 1998 a setembro de 1999. As entrevistas foram realizadas pelos alunos do curso de pós-graduação em Ecologia de ambientes Aquáticos Continentais e do curso de Ciências Econômicas, projeto PIBIC/CNPq, com o apoio logístico do Nupélia/UEM e da direção do Parque Nacional, em 1998 e 1999. O questionário foi digitado em banco de dados do programa STATISTICA™. Foram entrevistadas 93 famílias totalizando 280 residentes fixos, ou seja, pessoas, que moram o tempo todo na área do Parque Nacional de Ilha Grande, conforme Tabela 1.

TABELA 1: População total por municípios e faixa etária - PNIG

MUNICIPIOS	FAIXA						ETÁRIA (em anos)				TOTAL	
	0 a 06		07 a 14		15 A 40		41 A 65		MAIS 65		q	%
	q	%	q	%	q	%	Q	%	q	%		
ICARAIMA	0	0	2	9	11	48	9	39	1	4	23	100
V.ALTA	27	16	35	21	57	35	40	24	5	3	164	100
SJPATROC	0	-	0	-	1	20	1	20	3	60	5	100
ALTONIA	6	11	6	11	26	59	12	22	4	7	54	100
GUAIRA	3	9	1	3	15	44	13	38	2	6	34	100
TOTAL	36	13	44	16	110	39	75	27	15	5	280	100

Fonte: pesquisa de campo

q = quantidade

**Pela Tabela, pode-se dizer que das 280 pessoas que vivem no PNIG, 80 são crianças (0 a 14 anos) e a maior parte das mesmas está em Vila Alta (62 crianças) e Altônia (15 crianças). A População em Idade Economicamente Ativa (15 a 65 anos) é constituída de 185 pessoas, ou seja, 66% dos ilhéus que vivem nas ilhas estão em idade de trabalhar.**

**Existem 15 pessoas com idade acima de 65 anos, das quais muitas estão com mais de 80 anos.**

**Independente da idade, grande parte dessa população alega que está**

**morando na ilha “por não encontrar emprego em nenhum lugar” ou que nas ilhas, pelo menos, “elas tem o que comer” ou, ainda, que estão aguardando a indenização”.**

Pode-se apontar ainda que, em Vila Alta, concentra-se a maior população, constituída de 164 pessoas, ou seja, 59% do total de moradores, seguida do município de Altônia com 54 pessoas, 19% do total. No município de São Jorge do Patrocínio moram somente cinco pessoas.

**A Tabela 2 mostra se a população das ilhas trabalha ou não. Dentre as que não trabalham separou-se aqueles que não trabalham por falta de**

**oportunidade daquelas que são donas de casa.**

**Pela mesma, observa-se que das 44 crianças na idade de 7 a 14 anos, 31 não trabalham, isto é, somente estudam e das 13 que trabalham detectou-se que 3 trabalham e estudam e as 10 restantes só trabalham. Pode-se dizer que 30% das crianças estão trabalhando nas**

**ilhas. As crianças auxiliam os pais nas atividades de pesca, agricultura.**

**Constatou-se, também, que existem duas crianças com menos de 7 anos que estão trabalhando diretamente com seus pais, reproduzindo uma situação lamentável que existe em nível nacional.**

TABELA 2: População que trabalha e não trabalha, por local e por faixa etária - PNIG.

FAIXA ETÁRIA	TRABALHA				NÃO TRABALHA				TOTAL	
	ILHA		FORA ILHA		DES/OUTRO		DONA DE CASA		Q	%
	q	%	q	%	q	%	q	%		
0 a 06	2	6	0	0	34	94	0	0	36	100
07 a 14	12	27	1	2	31	71	0	0	44	100
15 a 40	69	63	12	11	13	12	16	14	110	100
41 a 65	63	84	5	7	0	0	7	9	75	100
+ 65	15	100	0	0	0	0	0	0	15	100
<b>TOTAL</b>	<b>161</b>	<b>58</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>78</b>	<b>28</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>280</b>	<b>100</b>

Fonte: pesquisa de campo, 1999.

Obs.: DES/OUTRO = desempregado ou procurando emprego ou não trabalha.

**Das 179 pessoas que trabalham, 161 o fazem na ilha e, apenas 18 trabalham fora da ilha, ou seja, 90% exercem atividades, exclusivamente, nas ilhas. As demais pessoas não trabalham por serem menores de 6 anos ou estão desempregados ou estão só estudando ou, ainda, são donas de casa. Todos os aposentados exercem alguma atividade.**

**Quando são mulheres e trabalham fora da ilha são babás ou empregadas domésticas. Verificou-se somente uma**

**professora. Os homens, que trabalham fora da ilha são bóias-frias, tratorista, mecânico, donos de lanchonete, etc.**

**Enfim, a maior parte dos trabalhos exercidos fora do Parque Nacional não são especializados.**

**Outra questão que se observa é que conforme aumenta a faixa etária aumenta o percentual de pessoas que dependem do trabalho na ilha como fonte de renda e/ou subsistência.**

Analisando as atividades que exercem tem-se a tabela 3

TABELA 3: Atividade exercida por faixa etária – PNIG/1999.

FAIXA ETÁRIA	LIGADA AO PNIG		OUTRO		D.C/NT		TOTAL	
	q	%	q	%	q	%	Q	%
0 a 06	0	-	2	6	34	94	36	100
07 a 14	12	11	1	2	31	70	44	100
15 a 65	119	13	30	16	36	20	185	100
+ 65	15	13	0	-	0	-	15	100
<b>TOTAL</b>	<b>146</b>	<b>11</b>	<b>33</b>	<b>12</b>	<b>101</b>	<b>36</b>	<b>280</b>	<b>100</b>

Fonte: pesquisa de campo

Obs: Ligada ao PNIG = Caseiro, agricultor e pescador; Outro = bóia-fria, tratorista, empregada doméstica, babá (atividades exercidas fora do PNIG) D.C = dona de casa; NT= não trabalha.

Constata-se, pela mesma, que as atividades desenvolvidas são extremamente ligadas ao lugar em que moram. Dos 179 que estão trabalhando, 146, ou seja, 82% são pescadores, pequenos agricultores e caseiros que trabalham no PNIG. Em torno dessas ocupações principais ocorrem os mais diversos arranjos, ou seja, muitos são agricultores e pescadores, pescadores e caseiros, caseiros e pescadores, agricultores e caseiros, entre outros.

A aposentadoria não impede que os mesmos exerçam alguma atividade. A maioria dos aposentados está ligada às atividades existentes nas ilhas, ou seja, são caseiros, pescadores e/ou agricultores. A ilha serve para trabalhar e para retirar da terra e do rio Paraná o alimento necessário.

O percentual de pessoas que não trabalham ou são donas de casa é de 36%.

**São poucos os que exercem atividades não ligadas às condições da ilha, somente 33 pessoas, 18%. Destes 18 trabalham fora da ilha e são bóias-frias, tratoristas, professores, babás e empregadas domesticas e as 15 restantes exercem atividades ligadas ao turismo/movimento existente nas ilhas: cuidam de barcos, tem lanchonete e atravessam as pessoas de barco. Enfim, a maioria exerce atividade não-especializada.**

De maneira geral, foram encontradas 93 casas. Cada casa foi considerada uma família. A renda dessas famílias varia conforme a Tabela 4 .

TABELA 4: Renda *per capita* segundo número de pessoas na casa – PNIG/1999.

RENDA <i>PER</i> CAPITA	VIVE SÓ		2 A 3		4 A 7		MAIS DE 8		TOTAL	
	q	%	q	%	q	%	q	%	q	%
Até ¼ de SM	4	10	3	12	10	45	2	33	19	20
De ¼ a ½ SM	10	24	15	63	7	31	2	33	34	38
De ½ a 1 SM	16	39	6	25	2	9	-	-	24	26
De 1 a 2,0 SM	6	15	0	0	1	5	-	-	7	8
mais de 2,0 SM	1	2	0	0	1	5	-	-	2	2
SI	4	10	0	0	1	5	2	34	7	8
TOTAL	41	100	24	100	22	100	6	100	93	100

Fonte: pesquisa de campo

Constatou-se que, das 93 famílias existentes, 41 moram só (44% das famílias ou 15% da população total que vive permanentemente na ilha); existem 24 famílias compostas de casais com, no máximo, 1 filho ou pessoas que vivem juntas sem nenhum vínculo familiar (26%). Portanto, 70% dos ilhéus vivem só ou em pequenas unidades familiares. As famílias mais numerosas são as mais pobres, ganham até meio salário mínimo *per capita* ao mês. Nessa situação enquadram-se 21 famílias, com 4 a mais de 8 membros, das 28 famílias na mesma faixa.

De maneira geral, 20% das famílias recebem menos de um quarto de salário mínimo *per capita* mensal. Uma das explicações para esta

situação é o fato de 12 das 19 famílias nessa faixa terem mais de 4 integrantes e, como regra geral, terem apenas um membro da família recebendo aposentadoria ou trabalhando. Outra situação verificada é que a maioria dos ilhéus e ribeirinhos (58%) recebem até meio salário mínimo por mês. O interessante está na faixa do meio salário mínimo a um salário mínimo mensal *per capita*, na qual a maioria vive só ou formam um casal. Dos 24 ilhéus, 15 são aposentados (63% dos que estão nesta faixa de renda), portanto, a renda percebida é de origem da aposentadoria e muitos ilhéus alegam que, com essa renda, chegam a auxiliar filhos que se encontram no continente e que estão desempregados ou tem baixíssima renda.

Percebeu-se que o fato de alguns ilhéus trabalharem fora da ilha não faz com que a família viva em condição melhor que as demais, ou seja, eles recebem baixa remuneração pelo trabalho exercido fora da ilha.

Acima de um salário mínimo mensal de renda *per capita* encontram-se os donos de lanchonete, as pessoas que possuem pequenos negócios, os criadores de gado e sericultores e, ainda os aposentados que vivem só.

Os que tem renda acima de 2,0 salários mínimos tem situação bem diferente dos demais, com infra-estrutura acima dos patamares médios do setor urbano (celular rural, geladeira, freezer, vários barcos, entre outros)

Nesse contexto, é necessário alertar que os rendimentos monetários possuem um destino diferente do verificado para as populações que vivem no setor urbano. Nas ilhas não se paga luz, água tratada por órgão competente e telefone. Além disso, não se paga aluguel. Aqueles que possuem geladeira, telefone, luz investem bastante (portanto, diferenciam-se da situação miserável dos demais) para ter essas “comodidades”.

A renda monetária, para a maioria, é gasta em compras de alimentos e remédios que não são fornecidos pelo Posto de Saúde. Alguns ajudam a família que mora em outros lugares e estão com problemas financeiros.

Outra questão, é que a população se diferencia muito não só em termos de rendimento mas, também, em infra-estrutura da casa. Os que ganham muito têm empregados trabalhando na pecuária e na sericultura, portanto, tem atividades na ilha que comprometem bastante o meio ambiente. Os que ganham muito pouco, mal tem como sobreviver, exercem a pesca artesanal, alguns vivem da venda de peixe para turistas que passam e de alguma plantação reduzida que possuem, portanto, suas atividades são artesanais e de baixo impacto ambiental. São situações muito diferentes que devem ser levadas em conta na implantação da lei.

---

**Considerando as 93 famílias, pode-se dizer que a grande maioria não tem nenhum documento da terra, como se pode observar na Tabela 5.**

---

TABELA 5: Posse de documento da terra - PNIG/1999

TEMPO	SIM		NÃO		SI		TOTAL	
	q	%	q	%	q	%	q	%
0 a 5	7	29	17	71	-	-	24	100
6 a 10	1	17	5	83	-	-	6	100
11 a 15	2	22	7	78	-	-	9	100
16 a 20	1	9	10	91	-	-	11	100
+ 20	18	49	19	51	-	-	37	100
SI	-	-	-	-	6	100	6	100
TOTAL	29	31	58	63	6	6	93	100

Fonte: pesquisa de campo

SIM = possui qualquer documento da terra; NÃO = não possui

SI = sem informação.

---

**Das 93 famílias, somente 29 possuem documento da terra, 31% do total. A maioria dos ilhéus, 69%, não possui qualquer documento da terra.**

**Dentre os que têm algum documento pode-se verificar duas situações. A primeira é das famílias que moram há mais de 20 anos nas ilhas.**

**Das 29 famílias que possuem algum tipo de documento, 18 estão enquadradas nessa situação (62%). A segunda situação é dada pela faixa dos que se mudaram em período mais recente, ou seja, há menos de 5 anos, ou mais explicitamente, após a implantação das APAs e do Parque Nacional de Ilha**

**Grande. Isso indica que há um movimento recente de “compra e venda” de terras no Parque Nacional de Ilha Grande: 7 das 29 famílias estão nessa situação (24%) indicando mais uma fonte de problema que pode ocorrer quando se der início às negociações que envolvem as indenizações.**

**Aqui destacam-se dois problemas sérios: o primeiro é dado por aqueles que não possuem nenhum documento da terra e estão há mais de 15 anos no Parque Nacional: são 29 famílias das**

**que não possuem documento da terra, ou seja, 50%. O segundo, decorre da recente ocupação das terras do Parque Nacional que é realizada tanto por aqueles que possuem algum tipo de documento quanto por aqueles que não tem qualquer documento: são 24 famílias do total de 93 moram na ilha após a sua transformação jurídica, ou seja, 26%.**

**Nesse contexto, averiguou-se que tipo de documento da terra o ilhéu possuía. A tabela 6 mostra o resultado.**

**TABELA 6: Tipo de documento por tempo de moradia – 1999.**

TEMPO	INCRA		RCV		OUTRO		SI		TOTAL	
	q	%	q	%	q	%	q	%	q	%
0 A 5	-	-	5	31	-	-	2	50	7	24
6 A 10	-	-	1	6	-	-	-	-	1	3
11 A 15	-	-	2	13	-	-	-	-	2	7
16 A 20	-	-	1	6	-	-	1	25	2	7
+ 20	8	100	7	44	1	100	1	25	17	59
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>29</b>	<b>100</b>

Fonte: pesquisa de campo

OBS: INCRA= documento emitido pelo INCRA; RCV = recibo particular de compra e venda do lote, SI = sem informação.

Analisando a tabela tem-se dois grandes blocos. Um constituído de famílias que moram há mais de 20 anos nas ilhas e outro de famílias que estão morando mais recentemente na ilha.

**A maioria dos ilhéus mais antigos, tem algum tipo de documento. Das 18 famílias antigas (moram há mais de 15 anos), 8 tem documento do INCRA, 7 tem recibo de compra e venda (em sua maioria sem passar por um cartório), tem-se um caso em que o documento foi dado pela Prefeitura e outro não soube especificar qual documento era, pois, o mesmo estava na casa dos filhos, guardado. Pode apontar que, apesar do maior percentual de famílias com documento da terra estarem há mais de**

**20 anos no Parque Nacional, são poucas as que tem o título do INCRA, o que mostra uma situação extremamente preocupante, pois, este é o documento que, juridicamente, será reconhecido para indenização. Isso, também, indica que a maioria das pessoas, que estão com o título do INCRA, não mora mais no Parque, no entanto, reivindicam a indenização.**

No outro bloco, as famílias de moradores recentes, pode-se afirmar que o documento que possuem é o recibo de compra e venda. Nenhum tem o documento do INCRA, o que indica um movimento recente de comercialização de terras.

A localização das famílias com algum tipo de documento da terra está na Tabela 7.

TABELA 7: Tipo de documento da terra por município - 1999

MUNICÍPIOS	INCRA		RCV		OUTRO		SI		TOTAL	
	q	%	q	%	q	%	q	%	q	%
ICARAIMA	1	50	1	50	-	-	0	-	2	100
V.ALTA	2	20	5	50	1	10	2	20	10	100
SJ.PATROC	1	50	0	-	-	-	1	50	2	100
ALTONIA	2	23	6	66	-	-	1	11	9	100
GUAIRA	2	33	4	67	-	-	-	-	6	100
TOTAL	8	28	16	55	1	3	4	14	29	100

Fonte: pesquisa de campo, 1999

OBS: INCRA= documento emitido pelo INCRA; RCV = recibo particular de compra e venda do lote; SI = sem informação.

**Pode-se dizer que em todos os municípios encontram-se famílias com títulos do INCRA. Por outro lado, é evidente que o maior número de famílias com Recibos de Compra e Venda estão em Altonia, Vila Alta e Guaira. Das 16 famílias, 10 estão nesses municípios.**

#### 4. CONSIDERAÇÕES

A pesquisa aponta que a maioria da população tem alta dependência do meio natural. O contato entre as famílias que moram no Parque Nacional e outras comunidades se faz, geralmente, através do rio.

A pesca é a fonte principal de alimentação e de renda; as pequenas roças servem, para a complementação alimentar das famílias. Os produtos servem para o consumo e, para uma minoria, para a venda.

A grande maioria da população tem baixa escolaridade e, dentre esta, os jovens além de não estudarem, estão encontrando dificuldades em arranjar emprego fora da ilha. Os ilhéus acima de 50 anos não conseguem emprego fora da ilha e vivem completamente das atividades exercidas nas ilhas.

Neste contexto, a retirada dos ilhéus passa pelo conhecimento dessa população. Não há como colocar num mesmo patamar o latifundiário que espera, com o gado na ilha, a sua “indenização” ou, ainda, aqueles que esperam a indenização fora da ilha com aqueles

que dependem totalmente do rio e da ilha, não tem condições educacionais, culturais e de idade de enfrentar a concorrência no setor urbano.

Ao se optar pelo cumprimento da Lei vigente, estas populações deverão sofrer um tratamento diferenciado. Os idosos, certamente, enfrentarão dificuldades que exigirão tanto adaptações ao meio ambiente construído e urbano quanto aquelas que envolvem a própria sobrevivência. Sobrevivência que parte da simples exigência da renda em moeda para gastos que não existem na ilha como: pagamento de água, luz, gás e aluguel, entre outros.

Os ilhéus estudados, em sua maioria, não possuem documento da terra. Se obrigados a sair, a lei indenizará somente os possuidores dos títulos de posse do INCRA. Com isso, se têm vários problemas sociais e econômicos a serem enfrentados. O primeiro, é que a maioria que tem o título do INCRA não mora nas ilhas. O segundo, é que existem documentos que não são reconhecidos pela lei em mãos de pessoas que estão morando há muito tempo nas ilhas. O terceiro, é que existe uma grande população que não tem documento da terra e, também, mora há muito tempo na ilha. Isso sem contar que elas partirão para municípios com grandes problemas sociais e econômicos, alta dependência de recursos financeiros estatais e com pouca oferta de trabalho.

Nas negociações, deve-se levar em conta que 1) os grandes agricultores, fazendeiros, os comerciantes, entre outros da categoria, se tem o

titulo do INCRA, devem ser indenizados, como afirma a lei. Pessoalmente, penso que eles já retiraram tudo o que tinham de direito das terras e da mão-de-obra que exploraram; 2) se os citados no item 1 não possuem documento eles não se enquadram na lei e, inclusive pelo fato de não serem populações tradicionais, devem ser retirados; 3) para os ilhéus, que já estavam no local antes da criação do PNIG, é preciso optar por uma forma de manejo que permita essa população continuar no local, se assim o desejar. Se não se adequarem às novas regras devem ser expulsos; 4) as atividades impactantes do meio ambiente devem ser eliminadas e essa é uma condição que não pode haver exceções e; 4) deve-se impedir que novas populações se instalem no PNIG, como vem ocorrendo.

É preciso deter a entrada de novas populações na área do Parque Nacional. Além do problema gerado pelo comércio dessas terras, as ilhas não podem continuar com o papel de refúgio de populações que não encontram trabalho no setor urbano. Não são populações tradicionais e, sim, populações que encontram nas ilhas um refúgio temporário para a sua situação miserável, portanto, tem uma cultura que não está ligada ao ambiente natural.

A grande maioria da população, que está vivendo no Parque Nacional de Ilha Grande, enquadra-se no conceito de populações tradicionais. Dessa forma, o rico conhecimento das mesmas sobre os recursos naturais ainda não foi catalogado e estudado para orientar, inclusive, as estratégias de conservação da região. É necessário averiguar o conhecimento que elas detém, em particular, sobre a bioprospecção. Por outro lado, é ético, inclusive, que se garanta um retorno econômico e social às comunidades envolvidas.

Como um questionamento, o recém-criado Parque Nacional de Ilha Grande não é exceção dentro do quadro nacional. A regularização fundiária é essencial para a solução dos casos de

degradação causada pelas atividades econômicas impactantes nos Parques Nacionais, assim como de todas as unidades de conservação de proteção integral. No entanto, o cumprimento da lei é problemático já que existem parques nacionais, como o de Itatiaia, criado em 1937, que ainda tem, em seus limites, imóveis privados que estão aguardando indenização (DIEGUES, 2000). Diante disso, surge a questão, como agir até que ocorra a retirada, principalmente, daqueles grandes produtores e impactantes do meio natural? As práticas observadas no Parque indicam que as atividades continuam sem maiores preocupações por parte dos produtores.

O conhecimento e a discussão dos impactos econômicos, sociais e ambientais da população tradicional residente bem como das conseqüências da sua retirada, certamente, possibilitarão o surgimento de alternativas que vão de encontro às condições específicas de cada região e de cada população tendo como base a justiça social e a preservação do ambiente natural.

## 5. BIBLIOGRAFIA

ARRUDA, R. B. - "Populações tradicionais" e a proteção dos recursos naturais em unidades de Conservação. In **Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, vol. I, Curitiba: IAP/UNILIVRE/Rede Nacional Pro Unidade de Conservação, 2v., 1997.

CORIPA – Consórcio Intermunicipal para Conservação do Remanescente do Rio Paraná e Áreas de Influência; SENAGRO – Sensoriamento Remoto, 1996. **Zoneamento econômico-ecológico das APA's Intermunicipais de Ilha Grande, Paraná**. Curitiba, 1996. 3 v.: il.

DIEGUES, A. C. – Unidades de conservação: aspectos sociais e culturais. In **Anais do Seminário Internacional sobre presença humana em Unidades de Conservação**, Brasília, 1997.

DIEGUES, A. C. S. Os povos da floresta e do mar merecem respeito. **E & d**, p. 13-16, agosto, 1994. Suplemento.

DIEGUES, A. C. S. Populações tradicionais em unidades de conservação: o mito da natureza intocada. In: VIEIRA, P. F., MAIMON, D. (Orgs.) **As ciências sociais e a questão ambiental: rumo à interdisciplinaridade**. APED e UFPA, 1993.

DIEQUES, A C – Conflitos ente populações e UCs na Mata Atlântica. In RAMOS E J.P. e CAPOBIANCO (Orgs) - **Unidades de conservação no Brasil: aspectos gerais, experiências inovadoras e a nova legislação (SNUC)**. Instituto Socioambiental, São Paulo, S P, 1996.

LOUREIRO, W. ICMS Ecológico: a contribuição conservacionista de uma política Tributária. Curitiba: SEMA / IAP, 1997. In Campos; J.B (organizador) **PNIG: re-conquista e desafios**, Maringá: IAP.; 1999.

MILANO, M. S.; BERNARDES, A T.; FERREIRA, L.M. – Possibilidades alternativas para o manejo e o gerenciamento das unidades de conservação, Brasília: IBAMA/PNMA, 1993. In **Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, vol. I, Curitiba: IAP/UNILIVRE/Rede Nacional Pro Unidade de Conservação, 2v., 1997.

MILANO, M. S. - Planejamento de unidades de conservação: um meio e não um fim. In **Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, vol. I, Curitiba: IAP/UNILIVRE/Rede Nacional Pro Unidade de Conservação, 2v., 1997.

MOREIRA, A.; ANDERSON, A. – Unidades de conservação no Brasil: populações tradicionais, Estado e Sociedade. In Anais do Seminário Internacional sobre presença humana em Unidades de Conservação, Brasília, 1997.

NASH, R. – Wilderness and the american mind, Yale University Press, third Edition, New Haven and London. In **Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, vol. I, Curitiba: IAP/UNILIVRE/Rede Nacional Pro Unidade de Conservação, 2v., 1997.

PÁDUA, M. T. J. – Sistema Brasileiro de unidades de Conservação: de onde viemos e para onde vamos?. In **Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, vol. I, Curitiba: IAP/UNILIVRE/Rede Nacional Pro Unidade de Conservação, 2v., 1997.

SAVI, M. – Sistemas Estaduais de Unidades de Conservação: componentes ou complementos do

sistema nacional: o estudo de caso do Paraná. In **Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, vol. I, Curitiba: IAP/UNILIVRE/Rede Nacional Pró Unidade de Conservação, 2v., 1997.

TOMMASINO, K. - **Fugindo do sistema: começo e fim da utopia dos ilhéus do rio Paraná**. Dissertação apresentada à Faculdade de filosofia, Letras e Ciências humanas da USP, para obtenção do título de mestre, SP: 1985.

VAZZOLER, A E A M, AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. (editores) – **A planície de inundação do alto rio paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**, Maringá: EDUEM/Nupélia, 1997.

## Estrutura da população de *Euterpe edulis* Mart. na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas

Emerson L. Tonetti<sup>6</sup>  
Raquel R. B. Negrelle<sup>7</sup>



Apresentam-se dados relativos à estrutura de uma população de *Euterpe edulis* Mart., em termos de distribuição por estádios de desenvolvimento, frequência, densidade e distribuição espacial dos indivíduos na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas. O estudo foi desenvolvido em área (25° 35' S; 48° 32' O) da BANESTADO S/A Reflorestadora, Município de Paranaguá, Paraná no período de 01 de fevereiro de 1995 a 15 de fevereiro de 1996. Os indivíduos dos estádios de plântula, jovem I e jovem II, somaram um total de 226 em 1995 e 304 em 1996. Nos estádios de plântula e jovem I o número de indivíduos foi muito superior ao encontrado no estágio jovem II de 1995 e 1996. Os imaturos e adultos somaram 89 indivíduos em 1995 e 88 em 1996. Os representantes dos estádios de plântula e jovem I englobaram 93.65 % do total do hectare em 1995 e 94.63 % em 1996. O estágio adulto esteve representado por apenas 0.34% em 1995 e 0.28% em 1996. A proporção de indivíduos nos diferentes estádios foi a mesma para os anos de 1995 e 1996 ( $\chi^2 = 2,02$ , gl = 2 e p = 0,36) e também para indivíduos sem estipe exposto e para indivíduos com estipe exposto ( $\chi^2 = 0,08$ , gl = 1 e p = 0,78). De maneira geral, os estádios apresentaram valores baixos para as médias da densidade, as quais apresentaram-se sempre com desvios padrões muito altos.

### 1. INTRODUÇÃO

*Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) é uma palmeira esbelta, não estolonífera, estipe reto e cilíndrico, com 8 a 15 cm de diâmetro, apresentando de 10 a 20 folhas no ápice e caule com até 20 m de altura, sendo vulgarmente conhecida como juçara, içara ou palmiteiro (REITZ *et al.*, 1978).

Esta, dentre as diversas espécies florestais, tem sido muito indicada para estudos de manejo

sustentado (FLORIANO *et al.*, 1987; REIS *et al.*, 1994; REIS, 1995), devido à sua ampla distribuição geográfica, ocupando o estrato médio da floresta; ter grande produção de sementes; apresentar forte interação dentro da comunidade e fácil comercialização de seus produtos, entre outras qualidades (REIS *et al.*, 1994). Esta espécie é considerada ecologicamente importante para a comunidade em função dos fortes níveis de interação com a fauna (SPVS, 1992; REIS *et al.*, 1994; REIS, 1995), servindo de alimento para muitas espécies.

<sup>6</sup> Biólogo/ M. Sc. Botânica. Curso de Pós-Graduação em Botânica, UFPR. Caixa Postal 19023; 81531-970 Curitiba, PR.

<sup>7</sup> Bióloga/ Dr. Ecologia. Professora Adjunta. Laboratório de Ecologia, Dep. Botânica, SCB/ UFPR. Caixa Postal 19023; 81531-970 Curitiba, PR. E-mail: negrelle@ufpr.br.

Sua importância econômica deve-se principalmente à sua utilização no preparo de conservas pelas indústrias alimentícias, tendo larga aceitação no mercado interno e externo.

Apesar de *Euterpe edulis* ter sido muito estudada, pouco tem sido feito para quantificar e caracterizar as populações naturais (REIS, 1995). Estudos relacionados à estrutura de tamanho de uma população podem contribuir para o entendimento do comportamento da população em relação à sua forma de regeneração do passado, presente e futuro (AGREN & ZACKRISSON, 1990), bem como, representam uma das principais etapas para a garantia da sustentabilidade da produção e conservação da espécie.

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo a caracterização da estrutura de uma população de *E. edulis* Mart., em termos de distribuição por estádios de desenvolvimento, frequência, densidade e distribuição espacial dos indivíduos na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### *Local de estudo*

Este trabalho foi desenvolvido na propriedade da empresa BANESTADO S/A Reflorestadora (1780 há), localizada no Município de Paranaguá, Paraná. Esta área situa-se na planície costeira originalmente coberta pela Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (*sensu* VELOSO *et al.*, 1991). A pesquisa em questão, restringiu-se a um dos locais cobertos por floresta nativa (25° 35' S; 48° 32' O) sem evidências visuais ou históricas de haver sido submetido a corte raso ou mesmo seletivo intenso. O solo desta área foi identificado como Podzol (TONETTI, 1997). O clima desta região é caracterizado como tropical, superúmido, sem

estação seca e isento de geadas, onde o mês mais quente apresenta temperatura média acima de 22<sup>o</sup> C e o mês mais frio com média acima de 18<sup>o</sup> C (IAPAR, 1978).

### *Coleta de dados*

Para fins amostrais os indivíduos de *E. edulis* Mart. foram separados em duas categorias: 1= indivíduos com estipe exposto (geralmente com mais de 1 m de altura) e 2= indivíduos sem estipe exposto. Para a amostragem destas duas categorias foram utilizados diferentes tamanhos de parcelas. Os indivíduos da categoria 1 foram amostrados delimitando-se um quadrado de 1 ha, em área previamente selecionada. Este quadrado foi dividido em 100 parcelas de 10 x 10 m. Os indivíduos da categoria 2 foram amostrados com base em área de 0.1 ha, empregando-se a adaptação do método proposto por GENTRY (1982), que consistiu na delimitação de 10 transectos distribuídos aleatoriamente dentro do quadrado de 1 hectare já demarcado. Cada transecto possuía 2 m de largura e 50 m de comprimento, todos paralelos entre si e separados por uma distância mínima de 3 m. Por ocasião da coleta dos dados, os transectos foram divididos em parcelas de 1 x 1 m, totalizando 1000 parcelas de 1 m<sup>2</sup>.

A instalação dos transectos e a coleta dos dados foram realizadas durante a primeira quinzena de fevereiro de 1995 e 1996. Todos os indivíduos de *E. edulis* dentro de suas respectivas unidades de amostragem foram mapeados por um sistema de coordenadas e marcados com plaqueta metálica numerada presa com arame no estipe. Para os indivíduos da categoria 1 foram registradas as informações sobre a presença ou ausência de atividade reprodutiva (inflorescências, infrutescências, cacho seco na base da planta e/ou plântulas e jovens em torno da planta). Para os indivíduos da categoria 2 foram obtidas as seguintes

informações: 1) Altura - medida desde o solo até o ponto de separação da “folha flecha” e a primeira folha aberta (BRASIL, 1987), com régua milimétrica; 2) Diâmetro da base - obtido pela média de duas medidas feitas com paquímetro (uma medida sendo perpendicular a outra) a nível do solo ou logo acima das raízes; 3) Número de folhas saudáveis - obtido pela contagem do total de folhas completamente expandidas, com mais de 50% de aparência saudável.

A população estudada foi caracterizada de acordo com GELDENHUYS (1993) que determina como atributos da estrutura populacional, a distribuição dos indivíduos em diferentes estádios de desenvolvimento, a densidade, a frequência e o padrão de distribuição espacial.

Os estádios de desenvolvimento adotados foram baseados na proposta de REIS (1995), onde se considera: 1) Plântulas - indivíduos com até 10 cm de altura de inserção da folha flecha, tendo geralmente apenas uma folha de forma flabeliforme e a grande maioria apresentando reservas endospermáticas; 2) Planta jovem I - indivíduos maiores do que 10 cm de altura de inserção e menores do que 30 cm, com número variável de folhas (geralmente 2 a 4) sendo as inferiores flabeliformes e as superiores pinadas. Apresentam-se independentes das reservas da semente; 3) Planta jovem II - plantas entre 30 cm e 1 metro de altura de inserção, sem o estipe exposto e com 4 a 5 folhas pinadas; 4) Imaturos - plantas maiores que 1 metro de altura, com estipe exposto sem evidências de atividade reprodutiva; 5) Adultos - plantas com sinais evidentes de reprodução. Para tornar possível a comparação do número de indivíduos em cada um dos estádios de desenvolvimento, ao nível da população estudada (1 ha), os estádios de plântulas, jovem I e Jovem II tiveram seus valores estimados a partir da área amostral de 0,1 ha.

Para a análise da distribuição espacial utilizou-se o Índice de Morisita (Id) proposto por KREBS (1989) e utilizado por SILVA (1992), SILVA-MATOS (1995) e REIS (1995) em populações de *E. edulis* em São Paulo e Santa Catarina. Aplicou-se o teste de significância do Id, proposto pelo mesmo autor. De modo a auxiliar o entendimento da distribuição espacial desses indivíduos, calculou-se a distância média dos indivíduos do banco de plântulas em relação ao adulto mais próximo, a partir das coordenadas do mapa de localização dos indivíduos no campo.

### 3. RESULTADOS

Os indivíduos dos estádios de plântula, jovem I e jovem II, somaram um total de 226 em 1995 e 304 em 1996. Observou-se que nos estádios de plântula e jovem I o número de indivíduos foi muito superior ao encontrado no estádio jovem II de 1995 e 1996 (Tab. 1). Os imaturos e adultos somaram 89 indivíduos em 1995 e 88 em 1996 (Tab. 2). A partir dos dados da Tabela 1 estimou-se o número de indivíduos dos estádios de plântula, jovem I e II para o hectare de estudo (Fig. 1). Desta forma verificou-se que os representantes dos estádios de plântula e jovem I englobaram 93.65 % do total do hectare em 1995 e 94.63 % em 1996. O estádio adulto esteve representado por apenas 0.34% em 1995 e 0.28% em 1996.

O teste  $\chi^2$  mostrou que a proporção de indivíduos nos diferentes estádios é a mesma para os anos de 1995 e 1996 ( $\chi^2 = 2,02$ , gl = 2 e p = 0,36) para indivíduos sem estipe exposto e para indivíduos com estipe exposto ( $\chi^2 = 0,08$ , gl = 1 e p = 0,78).

De maneira geral, os estádios apresentaram valores baixos para as médias da densidade, as quais apresentaram-se sempre com desvios padrões muito altos (Tab. 1 e 2). Em 1996 ocorreu pequeno aumento na densidade e na

freqüência de ocorrência para os estádios de plântulas, jovem I e jovem II (Tab. 1). O mesmo não se verificou para os estádios imaturos e adultos (Tab. 2).

De acordo com os valores dos índices de Morisita calculados os indivíduos dos estádios de plântula, jovem I, imaturos e adultos enquadraram-se na categoria de distribuição espacial agregada. Os valores deste mesmo índice indicaram que os indivíduos do estádio jovem II apresentaram distribuição regular (Tab. 1). No entanto, quando da aplicação do teste  $\chi^2$ , não houve rejeição da hipótese nula de aleatoriedade ( $Id = 1$ ), para os estádios jovem II e adultos. Houve considerável aumento do valor do índice de Morisita para as plântulas em 1996 praticamente devido ao aumento do número de indivíduos neste estádio.

Não observou-se um padrão de distribuição definido dos indivíduos do banco de

plântulas em relação ao adulto mais próximo (Fig. 2). Porém, evidenciou-se que a maioria desses indivíduos encontrava-se relativamente distante do adulto mais próximo, sendo a distância média igual a 15.8 m (desvio padrão = 8.9 m; valor mínimo = 1 m; mediana = 17,4 m; valor máximo = 37,7 m).

Foram encontrados alguns indivíduos imaturos que cresceram a partir de um mesmo ponto no solo. Estes indivíduos possuíam certo alinhamento e equidistância. Segundo informações de funcionários da empresa, isso seria resultado da única plantação de sementes e mudas de *Euterpe edulis* realizada na propriedade, há quase duas décadas. Um dos funcionários “entrevistados” havia participado desta plantação. Este mesmo funcionário, informou que houve cortes clandestinos na propriedade há aproximadamente 7 anos.

TABELA 1 - Descritores estruturais dos indivíduos de *Euterpe edulis* sem estipe exposto, baseados nas coletas das unidades amostrais de 1 m<sup>2</sup>. Os valores numéricos entre parêntesis correspondem ao desvio padrão.

Estádio	Número de indivíduos		Densidade média (plantas/m <sup>2</sup> )		Freqüência (%)		Índice de Morisita (Id)	
	1995	1996	1995	1996	1995	1996	1995	1996
<b>Plântula</b>	102	156	0.102 (0.34)	0.156 (0.54)	9.2	11.2	2.32	6.86
<b>Jovem I</b>	118	140	0.118 (0.39)	0.14 (0.43)	9.7	11.4	3.62	3.39
<b>Jovem II</b>	6	8	0.006 (0.07)	0.008 (0.08)	0.6	0.8	0.0*	0.0*
<b>Total</b>	226	304	0.226 (0.55)	0.304 (0.75)	18	21.5	2.59	4.0

\* Valores não significativos com 95% de confiança

TABELA 2 - Descritores estruturais dos indivíduos de *Euterpe edulis* com estipe exposto, baseados nas coletas das unidades amostrais de 10 m<sup>2</sup>. Os valores numéricos entre parêntesis correspondem ao desvio padrão.

Estádio	Número de indivíduos		Densidade média (plantas/10 m <sup>2</sup> )		Freqüência (%)		Índice de Morisita (Id)	
	1995	1996	1995	1996	1995	1996	1995	1996
<b>Imaturos</b>	81	79	0.81 (1.27)	0.79 (1.24)	43	43	2.25	2.24
<b>Adultos</b>	8	9	0.08 (0.3)	0.09 (0.32)	7	8	3.17*	2.73*
<b>Total</b>	89	88	0.89 (1.31)	0.88 (1.32)	47	47	2.11	2.03

\* Valores não significativos com 95% de confiança

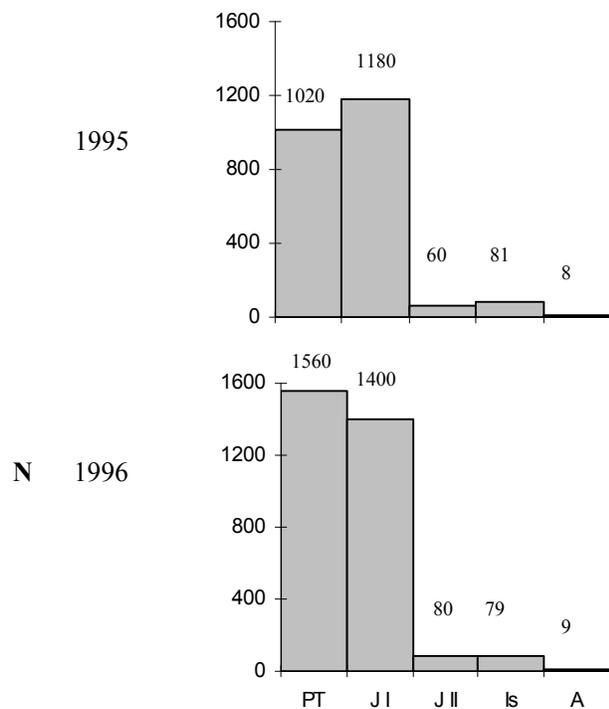


Figura 1. Número de indivíduos no hectare de estudo em cada um dos estádios. N= número de indivíduos; PT= Plântula; J I=Jovem I; J II= Jovem II; Is= Imaturos; A.=Adultos.

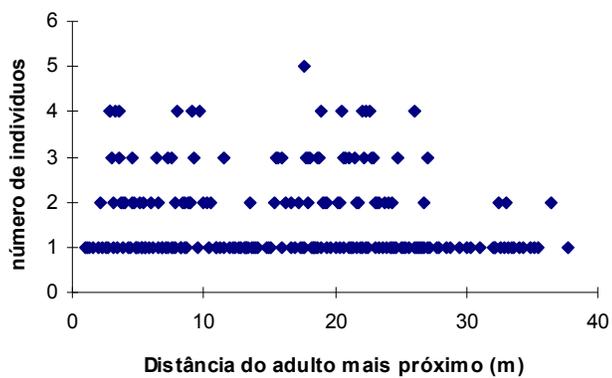


Figura 2. Distância dos indivíduos de *Euterpe edulis* sem estipe exposto em relação ao adulto mais próximo.

#### 4. DISCUSSÃO

A população de *Euterpe edulis* estudada apresentava grande número de indivíduos nos estádios iniciais de desenvolvimento e poucos nos estádios de maior tamanho. Esta distribuição de tamanho é considerada típica das populações de plantas (SOLBRIG, 1981). No entanto, diferentemente da população estudada por REIS (1995) na Floresta Ombrófila Densa Montana em Santa Catarina, que utilizou os mesmos critérios para o enquadramento dos indivíduos em estádios, a população avaliada neste trabalho teve redução acentuada do número de indivíduos do estádio jovem I para jovem II. Possivelmente, esses dados encontrados são reflexo de interferência humana na área de estudo, apesar de esta não estar registrada oficialmente. Esta suposição torna-se mais evidente, se for considerado que 6 dos 8 indivíduos se tornaram adultos recentemente, pois em apenas 2 deles observou-se aglomerado de plântulas ao redor. Isto sugere que a população de adultos aumentou de 2 para 8 nos últimos anos. Esse aumento do número de adultos pode ser decorrente da interrupção do corte clandestino na propriedade há aproximadamente 7 anos. Desta forma, a enorme diferença entre o número de indivíduos dos estádios jovem I e jovem II pode ser função do aumento recente da produção de frutos e por sua vez de plântulas e jovens I. Essa diferença numérica entre jovens I e jovens II poderia representar, também, a existência de alta taxa de mortalidade no estádio jovem I. Porém, isso não foi evidenciado. Diante dessas considerações, faz-se necessário acompanhamento a longo prazo dos parâmetros considerados, para avaliar a real tendência de crescimento da população estudada.

A população de *E. edulis* estudada por REIS (1995) teve valores de densidade muito superiores aos encontrados no presente trabalho para todos os estádios. Na propriedade onde realizou-se o presente estudo, visualmente observou-se que em locais equivalentes ao estudado havia maior abundância de *E. edulis*. Funcionários da empresa relataram que em locais com menor densidade de bromélias ou capim-tiririca (*Hypolytrum schaderianum*) ou em outros tipos de solos haveria maior densidade de *E. edulis*. REITZ (1974) comenta que nas associações edáficas da planície quaternária a densidade de *E. edulis* é mais variável e menor que nas florestas da encosta. Tais diferenças podem estar relacionadas às condições pedológicas, pois do ponto de vista de fertilidade, o solo no local apresenta predominantemente o caráter álico epidistrófico em textura arenosa (TONETTI, 1997), ou seja, solo com presença de alumínio trocável com baixa saturação de bases, caracterizando-o como de baixa fertilidade. Apesar de *E. edulis* também ocorrer em solos pouco férteis, ser tolerante a acidez e suportar alto teor de alumínio trocável (BOVI *et al.*, 1987), estes valores para o local estudado podem estar abaixo da condição favorável de desenvolvimento dos indivíduos. Além disso, funcionários da empresa relataram que na serra a abundância é maior que na planície. Porém, além da análise do solo, seriam necessárias análises da serapilheira para verificar a capacidade de influência da ciclagem desta sobre os indivíduos. A relação das condições pedológicas de florestas nativas com a densidade e o crescimento de *E. edulis* nos diferentes estádios ainda não são bem compreendidas, assim como com outros fatores condicionantes. Estudos enfocando essas relações, em ambientes com variáveis ambientais distintas. Por exemplo, o comportamento desta espécie em solos hidromórficos e não hidromórficos, poderia ser melhor caracterizado. A entrada e saída de nutrientes no sistema solo pela presença de águas subsuperficiais em solos arenosos, como os da área em estudo, deve ser relevante.

Os estádios mais jovens da população estudada apresentaram baixa frequência, distribuição espacial agregada, mesmo não estando os indivíduos concentrados em torno da planta adulta, como o encontrado por REIS (1995) e SILVA-MATOS (1995). Durante a coleta dos dados, principalmente na segunda, evidenciou-se que vários grupos de plântulas germinaram afastados da planta adulta mais próxima, o que pode ter proporcionado o aumento do Índice de Morisita calculado para esse estádio em fevereiro de 1996. Provavelmente, tais grupamentos podem ter surgido como consequência da presença de animais dispersores, especialmente morcegos, que podem ser os principais responsáveis pela característica gregária dos estádios de plântula e jovem I no local de estudo. Segundo REIS (1995), normalmente os morcegos pegam os frutos dos cachos e procuram local protegido para despolar-los, cuspiendo a parte fibrosa e posteriormente eliminando o caroço. Em função deste hábito alimentar, pode ocorrer sob um poleiro, grande número de sementes de *E. edulis* juntamente com as de outras espécies. O autor enfatiza a ação destes animais neste ecossistema, reportando a ocorrência de 50 sementes de *E.*

*edulis* sob um só poleiro. Em estudo com a palmeira *Astrocaryum sciophilum* Pulle, na Guiana Francesa, também atribuiu-se que a distribuição espacial da população estudada era resultante da ação de dispersão por animais (SIST & PUIG, 1987). A água não foi considerada como mecanismo de dispersão para sementes de *E. edulis* no local de coleta porque não observou-se presença de água superficial, mesmo durante períodos de intensa precipitação.

O monitoramento a longo prazo bem como a realização de trabalhos semelhantes em outros locais da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, certamente permitirão uma melhor caracterização da estrutura e dinâmica populacional de *E. edulis* nesses ambientes.

## 5. AGRADECIMENTOS

**Os autores agradecem à Dra. Dalva M. Silva Matos e ao Dr. Ademir Reis pelas valiosas críticas e sugestões ao texto original, incluído na tese de mestrado do autor senior. À CAPES pela bolsa de mestrado cedida ao autor senior e que permitiu a realização desta pesquisa.**

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGREN, J.; ZACKRISSON, O. Age and size structure of *Pinus sylvestris* populations on mires in central and northern Sweden. **Journal of Ecology**, v. 78, p. 1049 - 1062, 1990.
- BOVI, M. L. A.; GODOY JR., G.; SAES, L. A. Pesquisas com os gêneros *Euterpe* e *Bactris* no Instituto Agrônomo de Campinas. In: BRASIL. Encontro Nacional de Pesquisadores em Palmito (1: 1987: Curitiba). **Anais**. Curitiba: EMBRAPA. p. 1-43, 1987a.
- BRASIL. Encontro Nacional de Pesquisadores em Palmito (1: 1987: Curitiba). **Anais**. Curitiba: EMBRAPA-CNPF, 1987.
- FLORIANO, E. P.; NODARI, R. O.; REIS, A.; REIS, M. S.; GUERRA, M. P. Manejo do palmito: uma proposta. In: BRASIL. Encontro Nacional de Pesquisadores em Palmito (1: 1987: Curitiba). **Anais**. Curitiba: EMBRAPA. 1987. p. 189 - 192.
- GELDENHUYS, C.J. Reproductive biology and population structures of *Podocarpus falcatus* and *P. latifolius* in southern Cape forests. **Botanical Journal of the Linnean Society**, vol. 112, p. 59 -74, 1993.
- GENTRY, A. H. Patterns of neotropical plant species diversity. **Ecol. Biol.** v. 15, p. 1 - 84, 1982.
- IAPAR. **Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná**. Londrina. Instituto Agrônomo do Paraná. 1978. 41 p.
- KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. New York, Library of Congress. 1989. 654 p.
- REIS, A. **Dispersão de sementes de *Euterpe edulis* Martius - (Palmae) em uma Floresta Ombrófila Densa Montana da encosta atlântica em Blumenau, SC**. Campinas, 1995. Tese (Doutorado, Biologia Vegetal), Instituto de Biologia da Universidade de Campinas. 154 p.
- REIS, A.; FANTINI, A.C.; REIS, M.S.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. Curso: **Manejo do palmito *Euterpe edulis* em regime de rendimento sustentado**. Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais, Universidade Federal de Santa Catarina, 1994. 59 p.
- REITZ, R. Palm, I parte. **Flora Ilustrada Catarinense**. 1974. 189 p.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. **Projeto madeira de Santa Catarina**. Itajaí: SUDESUL, 1978. 320 p.

- SILVA, D.M. **Estrutura de tamanho e padrão espacial de uma população de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) em mata mesófila semidecídua no Município de Campinas, SP.** Campinas, 1992. Dissertação (Mestrado, Ecologia), UNICAMP. 60 p.
- SILVA-MATOS, D. M. **Population Ecology of *Euterpe edulis* Mart. (Palmae).** England. 1995. Tese (Doutorado), University of East Anglia Norfolk Norfolk NR4TJ. 187 p.
- SIST, P.; PUIG, H. Régénération, dynamique des populations et dissémination d'un palmier de Guyane Française: *Jessenia bataua* (Mart.) Burret subsp. *oligocarpa* (Griseb. & h. Wendl.) Balick. **Bull. Mus. natn. Hist. nat.**, Paris, 4<sup>e</sup> sér., 9, section B, Adansonia, n. 3, p. 317 - 336. 1987.
- SOLBRIG, O. T. Studies on the population biology of the Genus *Viola*. II. The effect of plant size on fitness in *Viola sororia*. **Evolution**, v. 35, n. 6, p. 1080 - 1093. 1981.
- SPVS. **Plano integrado de conservação para a região de Guaraqueçaba, Paraná, Brasil.** SPVS, Curitiba, 1992. vols. 1 e 2, 128 p. mais mapas e tabelas.
- TONETTI, E. L. **Estrutura da população, crescimento e dinâmica do banco de plântulas de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) num trecho da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas do Município de Paranaguá, PR.** Curitiba, 1997. Dissertação (Mestrado, Botânica), Departamento de Botânica, Universidade Federal do Paraná. 63 p.
- VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. S. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 123 p.

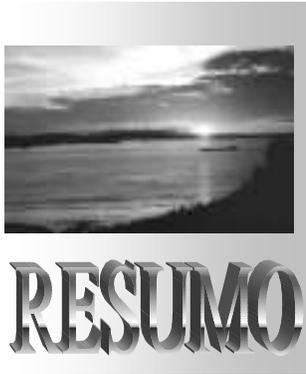
---

## Estudos ecológicos de longa duração: reservatório de Itaipu e planície alagável do alto rio Paraná

---

Alice Michiyo Takeda<sup>1</sup>  
Fábio Amodêo Lansac-Tôha<sup>1</sup>  
Angelo Antônio Agostinho<sup>8</sup>

---



Muitos dos processos ecológicos necessitam de longo período para que haja a formulação de teorias válidas e robustas. Estudos que contemplam uma série histórico de dados permitem o estabelecimento de programas de manejo fundamentados em bases sólidas para futuras decisões ambientais. O objetivo desse trabalho é descrever os resultados obtidos em pesquisas de longa duração realizadas na bacia do alto rio Paraná, incluindo o reservatório de Itaipu e a planície de inundação localizada a montante desse reservatório. Os estudos de longa duração realizados nesses ambientes, além de sua relevância científica ao permitir o entendimento da estrutura das comunidades bióticas nesses ambientes, dos seus padrões de variações temporal e espacial e dos processos biológicos e autoecológicos de várias espécies que as compõe, têm servido como base a documentos legais e ao planejamento de ações de manejo da região.

### 1. INTRODUÇÃO

Muitos dos processos ecológicos necessitam de longo período para que haja a formulação de teorias válidas e robustas. Na realidade, muitos dos conceitos utilizados em estudos ecológicos são dogmas, aceitos pela extrapolação de estudos de curta duração ou pela construção teórica baseada em um limitado conjunto de dados ou organismos, muitas vezes selecionados (FRANKLIN, 1989).

Segundo FRANKLIN (1989), conceitos ecológicos que necessitam de estudos de longa duração para uma validação teórica, incluem, entre outros, processos geomorfológicos, processos sucessionais, mudanças de ecossistema associados à sucessão, interação presa-predador e interação competitiva.

Estudos que contemplem uma série histórica de dados permitem o estabelecimento de programas de manejo fundamentados em bases sólidas para futuras decisões ambientais (MAGNUSON, 1990; STOW *et al.*, 1998).

Os estudos de longa duração são também necessários para a observação de eventos não frequentes e para a avaliação de seus efeitos (DAVIS, 1989). Além disso, alguns importantes fenômenos relacionados ao ciclo de vida de determinadas espécies, animais e vegetais, ocorrem em escalas de tempo longas, necessitando, nesses casos, de estudos de longa duração para uma documentação completa da dinâmica populacional e sua influência no ecossistema (PACE & COLE, 1989).

O objetivo desse capítulo é descrever a experiência que os pesquisadores do Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura (Nupelia) e do Curso de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (PEA) da Universidade Estadual de Maringá têm em estudos de longa

---

<sup>8</sup> Universidade Estadual de Maringá/Nupelia/PEA – Av Colombo, 5790 Maringá-PR. CEP: 87020-900. Email:alice@nupelia.uem.br

duração na bacia do alto rio Paraná. Para tal, serão relatados os principais resultados obtidos em pesquisas realizadas no reservatório de Itaipu e na planície de inundação localizada a montante desse reservatório, no rio Paraná.

## **2. RESERVATÓRIO DE ITAIPU**

Das principais bacias hidrográficas da América do Sul, a do rio Paraná é uma das mais intensamente represadas, principalmente com a finalidade de geração de energia (AGOSTINHO *et al.*, 1994a). O rio Paraná, com uma extensão de 810 km em território brasileiro, apresenta, após o fechamento da barragem de Porto Primavera-SP, um trecho lótico restrito à aproximadamente 230 km (AGOSTINHO *et al.*, 1995).

Dos reservatórios construídos nessa bacia, o reservatório de Itaipu, fechado em outubro de 1982, é um dos mais expressivos do país, cobrindo uma área de 1460 km<sup>2</sup> e uma extensão de 150 km.

Desde 1983, um ano após o fechamento da barragem e formação desse reservatório, pesquisadores do Nupelia/UEM, com o apoio da Itaipu Binacional, vêm desenvolvendo estudos ecológicos sobre a comunidade íctica, com objetivo de avaliar os impactos causados pelo represamento, bem como subsidiar medidas mitigadoras e de administração pesqueira.

As pesquisas desenvolvidas têm analisado as alterações na diversidade ictiofaunística ocasionadas pela formação do reservatório, as variações espaciais e temporais na composição específica, as estratégias reprodutivas, as mudanças na estrutura trófica, as variações na abundância e biomassa das principais categorias tróficas e os aspectos socio econômicos e os impactos do represamento sobre a pesca e pescadores (AGOSTINHO *et al.*, 1992, 1994a, 1999a, b; BENEDITO-CECÍLIO *et al.*, 1997; HAHN *et al.*, 1998).

A formação do reservatório de Itaipu provocou modificações relevantes na composição da comunidade íctica e a virtual extinção local de algumas espécies consideradas raras anteriormente, tais como *Otocinclus vittatus*, *Roeboides prognatus* e *Oligosarcus jenynsii*. As espécies dominantes, antes do represamento, tiveram suas capturas reduzidas na fase de reservatório. Dessa forma, os cascudos, de caráter reofilico, anteriormente registrados em abundância, apresentaram baixa frequência de captura na área represada (AGOSTINHO *et al.*, 1994a; BENEDITO-CECÍLIO *et al.*, 1997).

Das 86 espécies de peixes registradas no reservatório de Itaipu, pelo menos 13 delas apresentavam distribuição limitada ao médio e baixo rio Paraná, e com a construção do lago, tiveram acesso ao alto rio Paraná, devido a eliminação do Salto de Sete Quedas. Por outro lado, outras espécies, não presentes na área por ocasião do represamento, ficaram restritas a jusante da barragem (AGOSTINHO *et al.*, 1999a).

Como esperado em qualquer represamento, uma das mais relevantes alterações constatadas após a formação do reservatório de Itaipu foi a gradual diminuição no tamanho médio dos peixes capturados nesse reservatório (AGOSTINHO *et al.*, 1995, 1999a; BENEDITO-CECÍLIO *et al.*, 1997). A correlação positiva entre a frequência de peixes pequenos e a idade do reservatório e a negativa para aqueles de maiores tamanhos, relacionada ao virtual desaparecimento de espécies de grande porte, frequentemente migradoras piscívoras, são indicações inequívocas desse padrão (Figura 1). Espécies como *Paulicea luetkeni* (jaú), *Salminus maxillosus* (dourado), *Pseudoplatystoma corruscans* (pintado) eram as mais importantes na pesca comercial antes do represamento, sendo algumas delas, atualmente, capturadas em baixas densidades na metade superior do reservatório. Outras grandes espécies migradoras frugívoras, tais como *Piaractus mesopotamicus* e *Brycon orbignyanus*, desapareceram da área represada. Por outro lado,

espécies sedentárias de pequeno porte e de baixo valor comercial apresentaram um aumento acentuado em sua abundância com a formação do lago (AGOSTINHO *et al.*, 1999b).

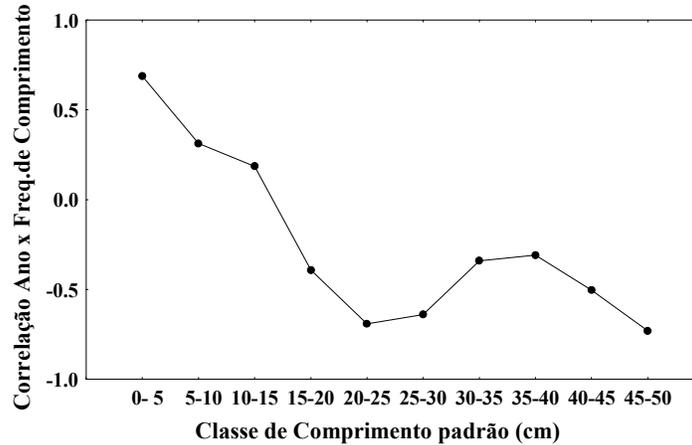


Figura 1. Valores do coeficiente de correlação de Pearson entre a abundância de peixes em diferentes classes de tamanho e a idade do reservatório de Itaipu, entre 1983 e 1997 (modificado de AGOSTINHO *et al.*, 1999b).

Na área do reservatório de Itaipu, a rápida proliferação da única espécie planctófaga-filtradora, *Hypophthalmus edentatus* (LANSAC-TÔHA *et al.*, 1991), nas zonas pelágicas, foi uma das alterações mais relevantes decorrentes do represamento. Essa espécie apresentava uma densidade baixa na fase rio, tornando-se a espécie mais abundante nos primeiros anos após o represamento (AGOSTINHO *et al.*, 1994b). O aumento da biomassa de peixes planctófagos em reservatórios, especialmente nos primeiros anos de sua formação, é um fato esperado, decorrente do aumento da biomassa planctônica. No entanto, esse fenômeno não foi constatado em outras áreas da bacia do alto rio Paraná, onde a ictiofauna não apresentava espécies com essa estratégia alimentar (HAHN *et al.*, 1998). Outro fato que pode ser responsável pela rápida proliferação de *H. edentatus* no reservatório de Itaipu é a produção de ovos e larvas pelágicos (NAKATANI *et al.*, 1998) e capacidade de desova em períodos distintos do mesmo ano (BENEDITO-CECÍLIO *et al.*, 1997).

O aumento expressivo de espécies insetívoras nos últimos anos pode estar temporalmente associado ao processo de colonização por insetos após a formação do reservatório (HAHN *et al.*, 1998). Nesse sentido, os quironomídeos, constituídos por espécies r-estrategistas, devem ter sido mais abundantes no início de represamento, sendo posteriormente sucedidos por espécies de efemerópteros. Assim, *Auchenipterus nuchalis*, conhecida popularmente como surumanha, principal espécie que se alimenta de insetos aquáticos, no início do reservatório consumiu preferencialmente quironomídeos e cladóceros, alterando, posteriormente, a sua dieta para sub-imagos pré-emergentes de efemerópteros.

A categoria de peixes piscívoros constitui-se uma das mais importantes, em termos de número de espécies, indivíduos e biomassa, no processo sucessional do reservatório de Itaipu. Esse fato pode ser devido à proliferação de espécies forrageiras oportunistas na área, que aproveitaram as condições favoráveis do início da formação do novo ambiente, e proporcionaram o desenvolvimento de espécies piscívoras (HAHN *et al.*, 1998). Assim, *Plagioscion squamosissimus* (curvina), espécie piscívora abundante em todas as áreas do reservatório, foi pouco freqüente na pesca experimental do período de

pré-represamento (ITAIPU BINACIONAL, 1981). Esse fato permite sugerir que a curvina encontrou, no lago, condições adequadas para alimentação e reprodução. Segundo HAHN *et al.* (1998), a versatilidade alimentar dessa espécie e as altas densidades de *Hypophthalmus edentatus* e *Roeboides paranensis* em sua dieta podem ser fatores que permitiram o seu desenvolvimento no lago. De acordo com AGOSTINHO *et al.* (1999a), o sucesso de *P. squamosissimus* na colonização do reservatório de Itaipu pode ser atribuído, também, a sua estratégia reprodutiva, com a produção de ovos pequenos, pelágicos e flutuantes.

Uma possível proliferação de *Serrasalmus marginatus* e *S. spilopleura* (piranhas) não foi constatada no reservatório de Itaipu, fato este que pode estar relacionado à presença de uma região litorânea pouco desenvolvida, condição não muito propícia à desova e proteção à prole dessas espécies (HAHN *et al.*, 1998).

Em relação à pesca, antes do represamento ela era exercida com o uso de anzóis para a captura de espécies migradoras de grande porte e de valor comercial. Com a formação do reservatório, a pesca passou a ser praticada sobre espécies de pequeno porte e baixo valor comercial, com a utilização de rede de espera. Essa mudança apresentou intensidade crescente desde a zona fluvial até a lacustre do reservatório, gerando conflitos de interesse em função da modalidade de pesca praticada em cada região. Além disso, os diferentes processos de colonização na região, na estrutura fundiária, nos níveis de emprego e nas representações sociais são responsáveis pelo agravamento social (AGOSTINHO *et al.*, 1999 a).

A pesca no reservatório de Itaipu é caracterizada pelo baixo rendimento e precárias atividades associativas, sistema de conservação e comercialização do pescado. Apesar disso, a atividade pesqueira tem fundamental importância para o sustento familiar de segmentos marginalizados dos demais setores produtivos de região (AGOSTINHO *et al.*, 1999 a).

### **3. PLANÍCIE ALAGÁVEL DO ALTO RIO PARANÁ**

Acima do reservatório de Itaipu, o rio Paraná apresenta uma ampla planície aluvial, que se constitui praticamente no último trecho livre desse rio em território brasileiro.

Estudos realizados desde 1986, mostram que essa planície apresenta alta biodiversidade, sendo de extrema importância para a manutenção de populações viáveis de espécies aquáticas e paludícolas, algumas das quais já não mais presentes nos trechos superiores da bacia, especialmente entre aquelas de peixes de grande porte que necessitam realizar amplas migrações reprodutivas (AGOSTINHO & ZALEWSKI, 1996).

O acentuado processo de degradação constatado nessa área, causado pela regulação da vazão pelos reservatórios a montante, a drenagem das várzeas, a criação de gado, a remoção da mata ciliar, atividades de extração de areia, entre outros, necessita de estudos aprofundados e de longa duração, visando a preservação dessa planície para a manutenção de sua integridade e diversidade biológica. Nesse sentido, essa planície tem sido objeto de estudos multidisciplinares envolvendo os domínios Físico, Biológico e Socioeconômico.

#### **3.1. Domínio Físico**

A planície de inundação do alto rio Paraná está situada no trecho fluvial compreendido entre a foz do rio Paranapanema e a foz do rio Ivinhema, na parte média do alto Paraná, cerca de 200 km a montante do reservatório de Itaipu.

A planície aluvial, embora relativamente plana, tem diferentes níveis topográficos, distintos entre si em termos altimétricos e morfológicos. As regiões altas são representadas por diques marginais e formas de paleobarras, inundadas apenas em períodos de grandes cheias. Por sua vez, as partes baixas compreendem as áreas inundadas e as barras de canal. As áreas inundadas são constituídas por canais ativos e semi-ativos, lagoas de várzea e baixios alongados associados a paleocanais, que recebem as águas do rio Paraná ou do lençol freático (SOUZA FILHO & STEVAUX, 1997).

As partes baixas e baixios, localizadas entre conjuntos de canais e diques, apresentam dimensões variadas. As lagoas são extensas, arredondadas ou irregulares, rasas, e com limites pouco definidos.

A duração e o período de início da fase das águas altas do rio Paraná variam consideravelmente. A análise de níveis hidrométricos no período compreendido entre 1964 e 1995 mostra que a fase de águas altas pode se iniciar desde outubro até janeiro, estendendo-se até abril ou julho do ano subsequente (THOMAZ *et al.*, 1992a, 1997).

Durante o período de águas altas, oscilações nos níveis hidrométricos podem acarretar, nessa planície, a ocorrência de vários pulsos de inundação durante o mesmo ciclo hidrológico. Oscilações do nível hidrométrico, em um curto período de tempo, têm sido também observadas durante os períodos de águas baixas, podendo ser atribuídas às operações de várias barragens situadas a montante da planície (THOMAZ *et al.*, 1997).

A ocorrência de vários pulsos de inundação durante os períodos de águas altas e de pulsos menores nas águas baixas não permite caracterizar com precisão as fases de enchente e vazante do rio Paraná. Os períodos de águas baixas normalmente ocorrem no inverno, coincidindo com os menores valores de temperatura e menores índices pluviométricos regionais (THOMAZ *et al.*, 1997).

O nível hidrométrico pode ser apontado como o fator que melhor explica os padrões de variação espacial e temporal de vários parâmetros ecológicos de diferentes ambientes dessa planície (THOMAZ *et al.*, 1992 a, b; PAGIORO *et al.*, 1997).

A ação do rio Paraná sobre a dinâmica das variáveis limnológicas dos ambientes por eles influenciados pode ser realizada pela entrada de água do rio na várzea, através de falhas do dique marginal, já no início dos pulsos de inundação. Essa ação pode ser também feita pela comunicação direta com as lagoas de várzea por meio de canais de ligação ou por transbordamento, sobre o dique marginal, no pico das águas altas (THOMAZ *et al.*, 1997). Neste último caso, o contato entre a água do rio Paraná e as lagoas de várzea é mais direto e intenso, e em períodos em que o nível hidrométrico se eleva substancialmente, toda faixa de várzea comporta-se como um ambiente lótico. As variáveis limnológicas respondem de imediato a essas alterações dos níveis hidrométricos.

As lagoas da planície recebem influxos de íons totais vindos da calha principal do rio Paraná, durante o período de águas altas. Dentre os íons, predomina o bicarbonato, que contribui para um eficiente tamponamento dos corpos aquáticos da planície durante as cheias. As lagoas recebem, ainda, consideráveis aportes de silicato do rio Paraná, que durante o ano todo apresenta elevadas concentrações desse elemento (AGOSTINHO & ZALEWSKI, 1997). Por sua vez, a planície aluvial contribui com nitrogênio, fósforo e matéria orgânica para a calha principal do rio Paraná.

### **3.2. Domínio Biológico**

Nessa planície, foram registrados, até o momento, aproximadamente 300 táxons de algas fitoplanctônicas, pertencentes às classes Chlorophyceae, Bacillariophyceae, Euglenophyceae,

Cyanophyceae, Chrysophyceae, Xanthophyceae, Zygnemaphyceae, Cryptophyceae, Dinophyceae e Conjugatophyceae (OLIVEIRA *et al.*, 1994; TRAIN & RODRIGUES, 1997; TRAIN, 1998).

As variações anuais da biomassa fitoplanctônica apresentam, em geral, dois picos por ano, podendo, no entanto, serem registrados picos tanto no período de águas altas quanto no período de águas baixas, em função das características de cada ciclo hidrológico anual. Essas flutuações temporais mostram que o regime hidrológico do rio Paraná constitui a principal função de força atuante sobre a comunidade fitoplanctônica, determinando padrões diferenciados de desenvolvimento, durante os distintos períodos hidrológicos (TRAIN & RODRIGUES, 1997).

O período de águas altas é, em geral, caracterizado pela menor biomassa fitoplanctônica e elevada diversidade específica. Durante a fase de águas baixas, são constatados os maiores valores de biomassa, com a dominância de cianofíceas heterocetadas no período de maior estabilidade hidrológica da coluna de água e a predominância de diatomáceas filamentosas em épocas de mistura turbulenta (TRAIN, 1998).

Em relação às algas perifíticas, foram identificadas 228 espécies, distribuídas em 12 classes: Bacillariophyceae (74), Zygnemaphyceae (62), Chlorophyceae (34), Nostocophyceae (30), Oedogoniophyceae (7), Euglenophyceae (7), Xanthophyceae (5), Ulotrichophyceae (3), Rhodophyceae (2), Dinophyceae (1), Crysophyceae (1) e Cryptophyceae (1). A maior riqueza de espécies é, em geral, constatada no período de águas altas em ambientes lênticos (RODRIGUES, 1998). As flutuações abruptas do nível de água do rio Paraná, causadas por pulsos de inundação em períodos de águas altas e pela operação de comportas de reservatórios em águas baixas, e a ação de fortes ventos registrados em águas baixas são identificados como eventos perturbatórios sobre a comunidade perifítica (RODRIGUES, 1998).

O inventário faunístico dos táxons zooplânctônicos em diferentes ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná registra a presença, até o momento de 370 táxons, representados pelos grupos: Rotifera (217 táxons), Testacea (73 táxons), Cladocera (64 táxons) e Copepoda (16 táxons). O maior número de táxons foi registrado nos ambientes lênticos, seguidos por lóticos e semilóticos (LANSAC-TÔHA *et al.*, 1997; SERAFIM, 1997; BONECKER *et al.*, 1998; VELHO, 2000).

A maior riqueza de táxons de organismos zooplânctônicos foi registrada, em geral, na região marginal dos ambientes estudados. Esse fato pode estar relacionado com a maior diversificação de habitats e maior oferta de alimentos nessa região, devido à presença de extensos bancos de macrófitas aquáticas. O maior número de táxons registrados, em geral, no período de águas altas evidencia a influência do nível hidrológico sobre a composição do zooplâncton. Nessa fase do ciclo hidrológico, o alagamento das margens promove o aumento do número de habitats, bem como a incorporação de ambientes isolados durante a outra fase do ciclo (LANSAC-TÔHA *et al.*, 1997).

As maiores densidades médias do zooplâncton são registradas, em geral, nos ambientes lênticos. Os rotíferos constituem-se no grupo dominante, seguidos pelas tecamebas; os cladóceros, embora não tenham sido dominantes, são mais representativos nos ambientes lênticos e semilóticos. No que diz respeito à relação entre a abundância dos diferentes grupos zooplânctônicos e o ciclo hidrológico não é possível observar um único padrão em todos os ambientes (LANSAC-TÔHA *et al.*, 1993; BONECKER & LANSAC-TÔHA, 1996; VELHO *et al.*, 1999). Em relação às regiões marginais e pelágicas, constata-se que as tecamebas e os rotíferos atingem maiores abundâncias nas regiões marginais com grande influência de macrófitas aquáticas, e os microcrustáceos, ocorrem em maiores densidades nas regiões pelágicas devido ao grande desenvolvimento de populações de espécies tipicamente planctônicas (LANSAC-TÔHA *et al.*, 1997; LIMA *et al.*, 1998).

O inventário faunístico dos táxons zoobênticos em diferentes ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná registra a presença, até o momento de 92 táxons dos seguintes grupos: Oligochaeta, Hirudinea, Gastropoda, Bivalvia, Hydracarina, Copepoda, Collembola, Ephemeroptera, Odonata, Trichoptera, Coleoptera, Diptera (Chaoboridae e Chironomidae) (SCHLENZ & TAKEDA, 1993; HIGUTI *et al.*, 1993; BÜTTOW *et al.*, 1993; TAKEDA *et al.*, 1997; MELO *et al.* 1998; MONTANHOLI-MARTINS & TAKEDA, 1999, TAKEDA, 1999; COSTA *et al.*, 1999).

A alta diversidade de grupos taxonômicos de zoobentos é devida a complexidade ambiental associada a substratos diversificados nessa planície. A descrição da comunidade bêntica, de acordo com diferentes tipos de ambientes geomorfológicos e hidrológicos, mostra que podem ocorrer as mesmas associações de invertebrados onde as condições físicas das águas que são semelhantes., tais como as larvas de Chaoboridae, presentes na região pelágica das lagoas de várzea e nos canais secundários durante as águas altas (TAKEDA *et al.*, 1990, 1991 1997).

A frequência e magnitude dos pulsos de inundação são fatores importantes na estruturação da comunidade zoobêntica, pois transformam canais secundários e lagoas de várzea em ambientes semilóticos ou mesmo lóticos. A superfície de colonização para esses organismos aumenta com a subida do nível do rio, juntamente com o material alóctone, que pode servir como fonte energética.

---

**Foram registradas 170 espécies de peixes, número considerado relativamente alto, ocasionado pela diversidade de abrigos e fonte alimentares encontradas na planície de inundação do alto rio Paraná. Mais de 85% dessas espécies pertencem às ordens Characiformes e Siluriformes. Os peixes encontrados nessa planície, especialmente os das lagoas, estão sujeitos às flutuações das variáveis físicas e químicas da água, em especial a temperatura e concentração de oxigênio dissolvido (AGOSTINHO *et al.*, 1997).**

A maior parte das espécies de peixes apresenta grande adaptabilidade trófica, pela capacidade de se alimentar de distintos recursos alimentares. As principais fontes de alimento são insetos (aquáticos e terrestres) e peixes, destacando-se, também, microcrustáceos, moluscos, algas, vegetais superiores, detritos e sedimento. A intensidade na tomada de alimento é mais elevada nas lagoas (HAHN *et al.*, 1997).

Em relação à reprodução, verifica-se que as espécies que realizam grandes migrações não encontram na planície o seu hábitat reprodutivo, reproduzindo-se a montante da região. Para essas espécies, os ambientes da planície constituem criadouros e áreas de alimentação e recuperação de adultos. A reprodução é mais efetiva para as espécies sedentárias ou com deslocamentos restritos, sem ou com cuidado com a prole, e para as com fecundação interna (VAZZOLER *et al.*, 1997).

A integridade da planície é fundamental para manutenção do recrutamento das espécies de peixes que sustentam a pesca na região. Ressalta-se o comportamento de distribuição de ovos e larvas nos rios, onde se constatam as maiores densidades de ovos nas cabeceiras, diminuindo em direção a foz, sendo o contrário observado para as larvas. Esse fato evidencia a importância dos ambientes lóticos para a manutenção dos estoques de peixes, principalmente de espécies reofílicas (NAKATANI *et al.*, 1997).

Em relação à fauna helmintológica parasitos de peixes, as famílias Pimelodidae, Anostomidae, Serrasalminidae, Characidae e Auchenipteridae são as que se apresentam parasitadas com uma maior diversidade de helmintos. Essas famílias

incluem, em geral, espécies de hábitos alimentares omnívoros e carnívoros, sendo, portanto, consumidoras secundárias e terciárias, ocupando o nível trófico no final da cadeia alimentar, o que oferece maiores oportunidades para os peixes se infectarem (PAVANELLI *et al.*, 1997).

As alterações ambientais, especialmente as ocasionadas pelas oscilações da dinâmica hidrológica e alterações na composição da dieta alimentar dos hospedeiros, são importantes para justificar a presença ou ausência de determinadas espécies de parasitos de peixes, além de explicar as respectivas prevalência e intensidade médias de parasitismos (TAKEMOTO & PAVANELLI, 1994; MACHADO *et al.*, 1995).

Os diversos tipos de ambientes, presentes na planície de inundação do alto rio Paraná, associados aos diversos estágios de regeneração, abrigam comunidades vegetais distintas, caracterizando, assim, a heterogeneidade florística dessa região (SOUZA *et al.*, 1997; SOUZA, 1998). SOUZA *et al.* (1997) registraram uma relação de 31 espécies da flora pteridofítica, destacando-se as famílias Pteridaceae e Polypodiaceae, e 450 espécies da flora fanerogâmica, destacando-se as famílias Fabaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Solanaceae, Mimosaceae, Poaceae, Sapindaceae, Asteraceae e Rutaceae. Dentre essas espécies, encontram-se valiosas representantes das plantas medicinais, de abrigo e alimento para a fauna associada ao ambiente ripário, de fontes de pesquisas de produtos farmacológicos e de gemoplasma para o cultivo com fins econômicos ou de recuperação da biodiversidade (SOUZA *et al.*, 1997; SOUZA, 1998).

---

### 3.3. Domínio Socioeconômico

---

Na região em estudo, constata-se a concentração de terras na mão de poucos e a divisão das terras com aqueles que já têm poucas, tornando-se menores e menos propícias à produção. O desenvolvimento da pecuária e de culturas temporárias, além de provocar perturbações ambientais, tem levado a expulsão do homem do campo e a saída da população jovem da região em busca de trabalho. Esse panorama tem reflexos especialmente na pesca e nos pescadores da região. O rio Paraná, que poderia ser grande fonte de sustentação para a região, através da exploração racional e manejo adequado da pesca e turismo, apresenta pouca expressão econômica (GODOY & EHLERT, 1997).

---

## 4. APLICAÇÕES DOS ESTUDOS DESENVOLVIDOS

Os estudos de longa duração realizados no reservatório de Itaipu e planície de inundação do alto rio Paraná, além de sua relevância científica ao permitir o entendimento da estrutura das comunidades bióticas nesses ambientes, dos seus padrões de variações temporal e espacial e dos processos biológicos e autecológicos de várias espécies que as compõem, têm servido como base a documentos legais e ao planejamento de ações de manejo da região. Assim, o banco de dados ambientais constituído nos últimos 17 anos pelo Nupélia/UEM tem sido requisitado e utilizado para gerar documentos de usos e riscos por agências de controle ambiental, órgãos públicos federais e estaduais, colônias de pescadores, promotorias públicas, prefeituras, organizações não governamentais, entre outros.

Alguns exemplos de aplicações dos dados de longa duração obtidos pelos estudos realizados são listados a seguir:

- 1) Subsídios à criação e implantação do “Parque Nacional de Ilha Grande” e da “Área de Proteção Ambiental das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná (Decreto Presidencial de 30/09/97);
- 2) Subsídios à delimitação, criação e implantação do “Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema” (Decreto 9.278, de 17/12/98);
- 3) Ordenamento da pesca da bacia hidrográfica do rio Paraná, pelo IBAMA – Brasília;
- 4) Identificação de áreas críticas ao recrutamento de peixes aos estoques explorados do reservatório de Itaipu e medidas para sua preservação;
- 5) Monitoramento de áreas de desenvolvimento inicial de peixes migradores (berçários) da bacia do alto rio Paraná, para a avaliação anual no sucesso de recrutamento aos estoques explorados e dos impactos da manipulação de vazão nas usinas hidrelétricas a montante;
- 6) Subsídios à legislação da pesca no reservatório de Itaipu (dados de captura, primeira maturação, seletividade de aparelhos de pesca, dimensionamento do esforço e rendimento sustentável e suas variações espaço-temporais);
- 7) Histórico de pesca dos pescadores (tempo de pesca, dedicação, rendimento, etc) para subsidiar ações judiciais, valores de indenizações, benefícios de aposentadoria e salário desemprego por suspensões na pesca, identificação de pesca irregular, etc;
- 8) Subsídios a documentos legais editados anualmente pelos órgãos relacionados à pesca com o objetivo de disciplinar a atividade pela imposição de restrições espacial, temporal e na estratégia de pesca (dados de esforço, rendimento, captura de imaturos, sobrepesca, ingresso de novos pescadores ou artes de pesca, falhas no recrutamento, atrasos no período de desova das espécies, etc.);
- 9) Emissão de documentos específicos de potenciais e riscos relacionados aos usos múltiplos de reservatórios (pesca esportiva, tanques redes, facilidades de transposição de peixes, mortandade de peixes em turbinas, flutuações de nível, estocagem, navegação, problemas em balneários, remoção de vegetação submersa, mortandade em turbinas, etc.);
- 10) Participação sistemática em reuniões com o setor elétrico, IBAMA, Ministério de Meio Ambiente, FAO, visando estabelecer diretrizes para a pesca e conservação dos recursos naturais.

## **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JR, H.F.; BORGHETTI, J.R. Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: Reservatório de Itaipu. **Revista Unimar**, v. 14 (supl.), p. 89-107, 1992.
- AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JR, H.F.; PETRERE, JR, M. Itaipu Reservoir (Brazil): impacts of the impoundment on the fish fauna and fisheries. In: COWX, I.G. (Ed.) **Rehabilitation of freshwater fisheries**. Oxford: Fishing News Books, 1994a. p. 171-184.
- AGOSTINHO, A.A.; BENEDITO-CECÍLIO, E.; GOMES, L.C.; SAMPAIO, A.A. Spatial and temporal distribution of sardela, *Hypophthalmus edentatus* (Pisces, Siluroidei) in the area of influence of the Itaipu Reservoir (Paraná, Brazil). **Revista Unimar**, v. 16, n. 3, p. 27-40, 1994b.
- AGOSTINHO, A.A.; VAZZOLER, A.E.A.M.; THOMAZ, S.M. The high river Paraná basin: limnological and ichthyological aspects. In: TUNDISI, J.G.; BICUDO, C.E.M.; MATSUMURA-

- TUNDISI, T. (eds). **Limnology in Brazil**. Rio de Janeiro: Brazilian Academy of Sciences/ Brazilian Limnological Society, 1995. p. 59-104.
- AGOSTINHO, A.A.; ZALEWSKI, M. **A planície alagável do alto rio Paraná: importância e preservação**. Maringá: EDUEM, 1996. 100p.
- AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO-JR, H.F.; GOMES, L.C.; BINI, L.M.; AGOSTINHO, C.S. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 179-208.
- AGOSTINHO, A.A.; OKADA, E.K.; GREGORIS, J. A pesca no reservatório de Itaipu: aspectos sócio-econômicos e impactos do represamento. In: HENRY, R. (Ed.). **Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**. Botucatu: FAPESP/FUNDIBIO, 1999a. p. 279-320.
- AGOSTINHO, A.A. ; MIRANDA, L.E.; BINI, L.M.; GOMES, L.C.; THOMAZ, S.M.; SUZUKI, H.I.. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. In: TUNDISI, J.G. & STRAŠKRABA, M. (Ed). **Theoretical reservoir ecology and its applications**. São Carlos: International Institute of Ecology/ Brazilian Academy of Sciences, 1999b. p. 227-265.
- BENEDITO-CECÍLIO, E.; AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JR, H.F.; PAVANELLI, C.S. Colonização ictiofaunística do reservatório de Itaipu e áreas adjacentes. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.14, n. 1, p., 1-14, 1997.
- BONECKER, C.C.; LANSAC-TÔHA, F.A. Community structure of rotifers in two environments of the high River Paraná floodplain (MS), Brazil. **Hydrobiologia**, v. 325, p. 137-150, 1996.
- BONECKER, C.C.; LANSAC-TÔHA, F.A.; ROSSA, D.C. Planktonic and non-planktonic rotifers in two environments of the upper Paraná River floodplain, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 41, n. 4, p. 447-456, 1998.
- BÜTTOW, N.C.; TAKEDA, A. M.; MELO, S.M. Ocorrência de Odonata da planície de inundação do Alto rio Paraná nas imediações do município de Porto Rico - PR. **Revista UNIMAR**, v.15 (supl.), p. 83-94, 1993.
- COSTA, J.M.; SOUZA-FRANCO, G.M.; TAKEDA, A.M. Descrição da larva de *Diastatops intensa* Montgomery, 1940 e morfologia dos diferentes estádios de desenvolvimento (Odonata: Libellulidae). **Bol. Mus. Nac., N.S., Zool.**, Rio de Janeiro, v.410, p. 1-14, 1999.
- DAVIS, M.B. Retrospective studies. In: LIKENS, G.E. (Ed.). **Long term studies in Ecology: approaches and alternatives**. New York: Springer-Verlag, 1989. p. 71-89.
- FRANKLIN, J.F.. Importance and justification of long-term studies in ecology. In: LIKENS, G.E. (Ed.). **Long term studies in Ecology: approaches and alternatives**. New York: Springer-Verlag, 1989. p. 3-19.
- GODOY, A.G.R.; EHLERT, L.G. Porto Rico: a difícil sobrevivência do homem e do meio. In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 435-451.
- HAHN, N.S.; ANDRIAN, I.F.; FUGI, R.; ALMEIDA, V.L.L. Ecologia trófica. In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 209-228.
- HAHN, N.S.; AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; BINI, L.M. Estrutura trófica da ictiofauna do reservatório de Itaipu (Paraná-Brasil) nos primeiros anos de sua formação. **Interciencia**, v. 23, n.5, p. 299-305, 1998.
- HIGUTI, J.; TAKEDA, A.M.; PAGGI, A.C. Distribuição espacial de Chironomidae (Insecta, Diptera) do rio Baía (MS - Brasil). **Revista UNIMAR**, v. 15, supl. p. 65-81, 1993.
- ITAIPU BINACIONAL. **Ictiofauna: complementação do inventário ictiofaunístico**. São Paulo: CETESB, 1981. 89p.

- LANSAC-TÔHA, F.A.; LIMA, A.F.; HAHN, N.S.; ANDRIAN, I.F. Composição da dieta alimentar de *Hypophthalmus edentatus* Spix, 1829 (Pisces, Hypophthalmidae) no reservatório de Itaipu e no rio Ocoí. **Revista Unimar**, v. 13, n. 2, p.147-162, 1991.
- LANSAC-TÔHA, F.A.; LIMA, A.F.; THOMAZ, S.M.; ROBERTO, M.C.. Zooplâncton de uma planície de inundação do rio Paraná. II Variação sazonal e influência dos níveis fluviométricos sobre a comunidade. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 6, p.42-55, 1993.
- LANSAC-TÔHA, F.A.; BONECKER, C.C.; VELHO, L.F.M.; LIMA, A.F. Composição, distribuição e abundância da comunidade zooplancônica. fluviométricos In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 117-155.
- LIMA, A.F.; LANSAC-TÔHA, F.A.; VELHO, L.F.M; BINI, L.M. Environmental influence on planktonic cladocerans and copepods in the floodplain of the upper River Paraná, Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 33, p. 188-196, 1998.
- MACHADO, M.H.; PAVANELLI, G.C.; TAKEMOTO, R.M. Influence of the type of environment and of the hydrological level variation in endoparasitic infrapopulations of *Pseudoplastystoma corruscans* (Agassiz) and *Schizodon borelli* (Boulenger) (Osteichthyes) of the high river Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.12, n.4, p. 961-976, 1995.
- MAGNUSON, J.J. Long-term ecological research and the invisible present. **Bioscience**, v.40, p. 495-501, 1990.
- MELO, S.M.; SOUZA-FRANCO, G.M.; LOUREIRO, V.E.; LUIZ, E.A.; RUSSO, M.R.; TANAKA, L.K.; FACHINI, M.P.; TAKEDA, A.M. Distribuição espacial de zoobentos em diferentes biótopos da ilha Porto Rico, Alto rio Paraná. In: **SIMPÓSIO DE ECOSISTEMAS BRASILEIROS**, 4, 1998. Águas de Lindóia: ACIESP. p. 304 - 311.
- MONTANHOLI-MARTINS, M. C.; TAKEDA, A. M. Communities of benthic oligochaetes (1993–1994) in relation to sediment structure in the upper Paraná River, Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 34, p. 52-58, 1999.
- NAKATANI, K.; BAUMGARTNER, G.; CAVICCHIOLI, M. Ecologia de ovos e larvas de peixes. In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 281-306.
- NAKATANI, K.; BAUMGARTNER, G.; LATINI, J.D. Morphological description of larvae of the mapará, *Hypophthalmus edentatus* (Spix) (Osteichthyes, Hypophthalmidae) in Itaipu Reservoir (Paraná River, Brazil). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 15, p. 687-696, 1998.
- OLIVEIRA, M.D.; TRAIN, S.; RODRIGUES, L.C. Levantamento preliminar do fitoplâncton de rede (exceto Zygnemaphyceae) do rio Paraná, município de Porto Rico, Paraná, Brasil. **Revista Unimar**, v. 16 (supl.3), p. 155-174, 1994.
- PACE, M.L.; COLE, J.J. What questions, systems, or phenomena warrant long-term ecological study? In: LIKENS, G.E. (Ed.). **Long term studies in Ecology: approaches and alternatives**. New York: Spring-Verlag, 1989. p. 183-185.
- PAGIORO, T.A.; ROBERTO, M.C.; LANSAC-TÔHA, F.A. Comparative limnological analysis of two lagoons on the floodplain of the Upper Paraná River, Brazil. **Interantional Journal of Ecology and Environmental Science**, v. 23, p.229-239, 1997.
- PAVANELLI, G.C.; MACHADO, M.H.; TAKEMOTO, R.M. Fauna helmíntica de peixes do rio Paraná, região de Porto Rico, Paraná. In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 307-329.
- RODRIGUES, L. **Sucessão do perifíton na planície de inundação do alto rio Paraná: interação entre nível hidrológico e regime hidrodinâmico**. Maringá: UEM, 1998. 208p. Tese (Doutorado)-Universidade Estadual de Maringá.

- SCHLENZ, E.; TAKEDA, A.M. Ocorrência de Hirudínea da planície de inundação do Alto rio Paraná. **Revista UNIMAR**, v.15 (supl.), p. 53-63, 1993.
- SERAFIM JR, M. **Heterogeneidade espacial e temporal da comunidade zooplanctônica do sistema rio Ivinhema e lagoa dos Patos, planície de inundação do alto rio Paraná (MS)**. Maringá: UEM, 1997. 33p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá.
- SOUZA, M.C. CISLINSKI, J; ROMAGNOLO, M.B. Levantamento florístico. In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 343-368.
- SOUZA, M.C. **Estrutura e composição florística da vegetação de um remanescente florestal da margem esquerda do rio Paraná (Mata do Araldo, Município de Porto Rico, PR)**. Rio Claro: UNESP, 1998. 178p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
- SOUZA-FILHO, E.E.; STEVAUX, J.C. Geologia e geomorfologia do complexo rio Baía, Curitiba, Ivinhema. In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p.3-46.
- STOW, C.A.; CARPENTER, S.R.; WEBSTER, K.E.; FROST, T.M. Long-term environmental monitoring: some perspectives from lakes. **Ecology Applied**, v. 8, n.2, p.269-276, 1998.
- TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C. Ecological aspects of proteocephalidean cestodes parasites of *Paulicea luetkeni* (Steindachner) (Osteichthyes, Pimelodidae) from the Paraná River, Paraná, Brazil. **Revista Unimar**, v. 16 (supl.3), p. 17-26, 1994.
- TAKEDA, A.M. Oligochaete community of upper Paraná River floodplain, Brazil: spatial and temporal distribution (1997-1988). **Hydrobiologia**, v. 412, p. 35-42, 1999.
- TAKEDA, A.M.; SHIMIZU, G.Y.; HIGUTI, J. Zoobentos de uma lagoa marginal (Lagoa Fechada, Rio Baía, Alto Paraná). **Ciência e Cultura**, v. 42, n. 11, p. 1003-1007, 1990.
- TAKEDA, A.M.; BÜTTOW, N.C.; MELO, S.M. Zoobentos do canal Curitiba - MS (Alto rio Paraná). **Revista UNIMAR**, v. 13, n. 2, p. 353-364, 1991.
- TAKEDA, A.M.; SHIMIZU, G.Y.; HIGUTI, J. Variações espaço-temporais da comunidade zoobentônica fluviométricos In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p.157-177.
- THOMAZ, S.M.; LANSAC-TÔHA, F.A.; ROBERTO, M.C.; ESTEVES, F.A.; LIMA, A.F. Seasonal variation of some limnological factors of Lagoa do Guaraná, a várzea lake of the high Paraná River, State of Mato Grosso do Sul (Brazil). **Revue Hydrobiologie Tropicale**, v. 25, n. 4, p.269-276, 1992 a.
- THOMAZ, S.M.; ROBERTO, M.C.; LANSAC-TÔHA, F.A.; LIMA, A.F.; ESTEVES, F.A. Características limnológicas de uma estação de amostragem do alto rio Paraná e outra do baixo rio Ivinhema (PR, MS – Brasil). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v.4, p. 32-52, 1992b.
- THOMAZ, S.M.; ROBERTO, M.C.; BINI, L.M. Caracterização limnológica dos ambientes aquáticos e influência dos níveis fluviométricos In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 73-102.
- TRAIN, S. **Flutuações temporais da comunidade fitoplanctônica do sub-sistema rio Baía – lagoa do Guaraná, planície de inundação do alto rio Paraná (Bataiporã, Mato Grosso do Sul)**. São Carlos: USP, 1998. 190p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo/ Escola de Engenharia de São Carlos.
- TRAIN, S.; RODRIGUES, L.C. Distribuição espaço-temporal da comunidade fitoplanctônica. In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 105-115.

- VAZZOLER, A.E.A.M.; SUZUKI, H.I.; MARQUES, E.E.; LIZAMA, M.L.A.P. Primeira maturação gonadal, períodos e áreas de reprodução. In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 249-265.
- VELHO, L.F.M.. **Estrutura e dinâmica de assembléia de tecamebas no plâncton da planície de inundação do alto rio Paraná**. Maringá: UEM, 2000. 63p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Maringá.
- VELHO, L.F.M.; LANSAC-TÔHA, F.A.; BINI, L.M. Spatial and temporal variation in densities of testate amoebae in the plankton of the Upper Paraná River floodplain, Brazil. **Hydrobiologia**, v.411, p. 103-113, 1999.

# Composição e estrutura do componente arbóreo de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista no Município de Quedas do Iguaçu, PR

Raquel R. B. Negrelle<sup>9</sup>



São apresentados dados de levantamento florístico-estrutural realizado em remanescente de Floresta Ombrófila Mista no município de Quedas do Iguaçu, Paraná (25° 30' S, 52° 54' W). Como resultado da aplicação do método de quadrantes (80 pontos de amostragem) foram registrados 320 indivíduos arbóreos (DAP > 15 cm), correspondentes a 42,65 m<sup>2</sup> de área basal total e pertencentes a 44 espécies, 39 gêneros e 29 famílias. A amplitude diamétrica detectada foi 15 cm a 124 cm (média=35,41 cm; moda= 20 cm ; sd=21,08, var.= 444,26) configurando à comunidade estudada o padrão de crescimento “J” invertido. A altura média registrada foi 18,61 m (sd= ±6,85; var= 46,99; moda= 18,00; min= 6,00 m; max= 38,00m). Entre os indivíduos amostrados, 30% foram classificados como mesofanerófitos, 70% como macrofanerófitos, não ocorrendo registro de nanofanerófitos. *Araucaria angustifolia* foi detectada como a espécie de maior valor estrutural da fitocenose avaliada (VI= 48,27), destacando-se tanto pelo expressivo número de representantes quanto por sua maior amplitude de distribuição e elevada área basal. Juntamente com *Araucaria*, aparecem *Lonchocarpus leucanthus*, *Syagrus romanzoffiana*, *Ocotea pulchella* e *Nectandra lanceolata*.

## 1 INTRODUÇÃO

*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze (pinheiro-do-paraná) e a formação vegetal em que este se insere - denominada Floresta

Ombrófila Mista segundo IBGE (1992) são considerados “relictos” em todas as acepções desta palavra. O pinheiro-do-paraná, devido à pertencer a um grupo de coníferas arcaico de mais de 200 milhões de anos, que já esteve amplamente distribuído. A Floresta Ombrófila

<sup>9</sup> Bióloga, Dr. Ecologia, Prof. Adjunta. Laboratório de Ecologia, Departamento de Botânica, SCB/UFPR. Cx. Postal 19031. 81531-970. Curitiba, Paraná. E-mail: negrelle@ufpr.br

Mista, por sua vez, tem sua condição de relicto relacionada a vários fatores. Entre estes, indica-se que sua presença no sudoeste do Brasil é decorrente de migrações desde o sul dos Andes até o sul do Brasil; dado que as relações florísticas entre a região andino-patagônica e a de floresta com Araucária no Brasil são muito estreitas. Em ambas as regiões, as coníferas (*Araucaria* e *Podocarpus*) – pouco frequentes na América do Sul – são elementos importantes (GUTIÉRREZ, 1996). Também, pode ser considerada um relicto ecológico, dado que apresenta elevada taxa de crescimento e produção de sementes mas não mantém sua área de distribuição devido à exploração intensiva e prolongada a que tem sido submetida e à freqüente ocorrência de incêndios (SILVA *et al.* 1997; JANKAUSKIS, 1973).

Muitos produtos tem sido extraídos das chamadas Florestas com Araucária, citando-se especialmente os pinhões (fruto da Araucária), algumas plantas medicinais (*e.g. Maytenus ilicifolia* Mart. Ex Reiss) e a erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) entre outros. Existem evidências arqueológicas da utilização e armazenamento de pinhões por tribos indígenas há mais de 3.000 anos. Porém, o principal produto deste ecossistema florestal tem sido a madeira.

O corte e exportação destas madeiras e principalmente da Araucária atingiu seu ápice no começo deste século. Em 1960, do total de 3 milhões de metros cúbicos de madeira cortado nos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, cerca de 2 milhões corresponderam à madeira de Araucária (HUECK, 1972). De acordo com MOURA (1979), da cifra original de 7,5 milhões de hectares cobertos por Araucária no Brasil, 5 milhões de hectares foram derrubados em um período de 20 anos. Muitas fortunas

feitas por imigrantes são devidas à exploração da Floresta com Araucária para extração de madeira para construções, móveis e para utilização como combustível industrial (GUTIÉRREZ, 1996).

Esta exploração continuada, durante décadas, sem nenhum plano de gestão resultou na redução drástica desta floresta. AOKI (1988), baseado em sensoriamento remoto, já dá uma idéia bastante boa do status desta floresta. As cifras são muito eloqüentes: atualmente, resta apenas 1% da área original de Floresta com Araucária (196.900 km<sup>2</sup> ou quase 2 milhões de hectares), registrada ao principio deste século (GUTIÉRREZ, 1996). Como resultado, nos dias atuais, a Floresta com Araucária pode ser considerada como um ecossistema profundamente perturbado.

Muitas destas áreas desmatadas foram ocupadas por cultivos de soja e trigo e outras abrigam reflorestamento com espécies exóticas. FIGUEIREDO-MONTEIRO (1981) cita o caso da Reserva de Aparados da Serra (RS), onde em 1971, as áreas de floresta nativa foram substituídas por reflorestamento com *Eucalyptus*, por uma ordem legal. Além disso, some-se as já mencionadas devastações causadas pelos vários incêndios a que este ecossistema esteve sujeito (GUTIÉRREZ, 1996).

---

**Hoje, aparentemente, o desmatamento desenfreado está terminado graças a dispositivos legais. Más, infelizmente, isto não foi suficiente para evitar o desmate clandestino, reforçando que a Araucária e várias outras espécies típicas deste ecossistema entrassem para a lista de espécies em vias de extinção. Tampouco, o esforço de implantação de áreas protegidas tem sido eficiente, dado que apenas 0,09% da superfície original de Floresta Ombrófila Mista correspondem à**

**Unidades de Conservação (JACOBS, 1999). Por outro lado, o poder público e várias empresas privadas tem levado a cabo programas de reflorestamento para paliar a destruição aí ocorrida. No entanto, os resultados ainda não podem ser considerados significativos. Entre 1985 e 1990, registrou-se para o Estado do Paraná um total de 144.240 ha de desmatamento. Guaraniãçu, Ponta Grossa e Guarapuava (regiões de ocorrência natural de Floresta com Araucária) corresponderam às regiões onde este desmatamento ocorreu com maior intensidade, representando 22,56 %, 20,71% e 9% do total desmatado, respectivamente. Neste mesmo período, registrou-se um total de 522 ha de incremento florestal, sem que contudo este corresponda a reflorestamento com espécies nativas (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 1993).**

A eficiente conservação futura destes relictos e a efetiva recuperação das áreas desmatadas só será possível a partir de conhecimento integrado de sua natural distribuição espacial, composição florística e estrutural assim como dos aspectos de sua dinâmica de regeneração natural. Assim, no sentido de contribuir para o entendimento global desta importante formação vegetal, este trabalho visa caracterizar florístico-estruturalmente um remanescente de Floresta Ombrófila Mista no município de Quedas do Iguaçu.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista (*sensu* IBGE, 1992) inserido em área pertencente à Empresa Giacometi-Marodin, no município de Quedas do Iguaçu, Paraná (25° 30' S, 52° 54' W). Esta área, com altitude de 514 m e cujo clima pode ser caracterizado como Cfb de acordo

com a classificação de Koeppen (MAACK, 1981), está localizada no terceiro planalto paranaense. Neste local, com solo do tipo Latossolo Roxo Distrófico (LARACH *et al.*, 1984), há vários fragmentos com ocorrência natural da *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. conjuntamente com espécies arbóreas latifoliadas, principalmente das famílias Lauraceae, Aquifoliaceae, Flacourtiaceae e Myrtaceae. Estes fragmentos sofreram desbaste seletivo ao longo do tempo, porém não há registro de haverem sido submetidos a corte raso.

Os dados florísticos e estruturais foram obtidos a partir de coletas sistemáticas dos indivíduos arbóreos adultos assim como da aplicação de 80 pontos amostrais utilizando-se o método de quadrantes centrados *sensu* COTTAM & CURTIS (1956). Estes pontos foram marcados em intervalos de 10 m, ao longo de transectos lineares paralelos e equidistantes (25 m). Cada transecto apresentou comprimento diferente face à forma irregular da área estudada. A disposição dos quadrantes foi aleatorizada com o auxílio de uma cruzeta giratória, instalada no ápice da estaca indicadora do ponto de amostragem, como sugerido em MARTINS (1979, 1991). Em cada um destes pontos, procedeu-se a amostragem da árvore mais próxima da origem do quadrante cujo diâmetro do tronco fosse igual ou superior a 15 cm, à altura do peito (DAP), excluindo-se as árvores mortas em pé. Neste processo, após coleta para posterior identificação botânica, foram mensurados a altura e o DAP bem como distância do tronco em relação ao ponto.

A identificação do material coletado seguiu os padrões da taxonomia clássica, feita com base em caracteres morfológicos florais e utilizando-se, quando possível, vários exemplares. As determinações foram efetuadas através de chaves analíticas e comparações com material depositado em diferentes herbários e, sempre que possível, enviado a especialistas para confirmação e, ou identificação. O material

botânico coletado e devidamente herborizado foi incorporado ao herbário do CNPF-EMBRAPA.

Os dados obtidos foram utilizados para quantificar os usuais descritores estruturais - densidade, frequência e dominância - como sugerido em MARTINS (1979, 1991), que foram combinados de modo a se obter o VI - que expressa o valor de importância de cada espécie na formação vegetal segundo CURTIS (1959).

A análise da estratificação vegetal foi efetuada utilizando-se como referência o histograma de frequência das alturas apresentadas pelos indivíduos amostrados e do gráfico de barras de distribuição das alturas mínimas, médias e máximas das espécies representadas na comunidade, considerando-se também a altura potencial destas, ou seja, a altura máxima que a espécie pode alcançar segundo dados de literatura. Adicionalmente, consideraram-se os critérios utilizados por Veloso & Klein (1957-1959), modificados por LOLIS (1996), para determinação das sinúsias ou estratos lenhosos (árvores, arvoretas e arbustos), a saber: árvores maiores que 15 m de altura são consideradas como macrofanerófitas, árvores medianas ou arvoretas com 4,1 a 14,9 m de altura como mesofanerófitas e finalmente, arbustos com até 4 m de altura quando adultos, são nanofanerófitas. Para obter-se uma melhor visualização do porte dos indivíduos amostrados, aplicou-se análise de correlação entre o diâmetro e altura destes indivíduos.

A diversidade específica foi estimada pelo índice de Shannon conforme explicitado em MAGURRAN (1988). A comparação fisionômica e florística com outras florestas similares foi efetuada com base em dados bibliográficos de trabalhos que utilizaram critérios semelhantes aos empregados neste estudo. O nível de similaridade entre diferentes sítios foi calculado utilizando-se o índice de Sorensen, como apresentado em MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado da aplicação dos 80 pontos de amostragem foram registrados 320 indivíduos arbóreos ( $DAP \geq 15$  cm) pertencentes a 44 espécies, 39 gêneros e 29 famílias (Tabela 1). Com exceção de *Ilex* (2 spp.) e *Ocotea* (3 spp.), os demais gêneros amostrados estavam representados por apenas uma espécie. As famílias detectadas nesta área estavam representadas por um número bastante reduzido de espécies, sendo Lauraceae e Fabaceae as mais diversas (4 spp.). Para este componente amostral detectou-se um valor de diversidade correspondente a  $H' = 3,134$  ( $var = 0,0032$ ). A riqueza florística detectada para esta fitocenose é similar à citada para outros sítios de Floresta Ombrófila mista com baixos níveis de interferência antrópica (e.g. SANQUETTA & CORTE, 1998; SILVA & NEGRELLE, 1992).

A distância média dos indivíduos amostrados foi de 4,13 m (média geom.= 3,67 m; moda= 5,0 m; sd= 2,03; var= 4,13; max= 20,0 m; min= 0,50 m). Esta amostra representou área basal total de 42,65 m<sup>2</sup> (média= 0,13 m<sup>2</sup>; moda= 0,03; var= 332,20; sd=0,18; max= 12,01m<sup>2</sup>; min= 0,02 m<sup>2</sup>). Este valor pode ser considerado como um dos mais elevados já reportados para esta formação, frente à dados bibliográficos. A amplitude diamétrica dos troncos dos indivíduos amostrados foi de 15 cm a 124 cm (média=35,41 cm; moda= 20 cm ; sd=21,08, var.= 444,26; ). Mais de 60 % dos indivíduos apresentavam diâmetros inferiores a 35 cm (Fig. 1). A acentuada densidade de indivíduos jovens (menores diâmetros) configura à comunidade estudada o padrão de crescimento “J” invertido,

geralmente associado à regeneração contínua das espécies de uma dada comunidade.

A altura média registrada foi 18,61 m (sd= ±6,85; var= 46,99; moda= 18,00; min= 6,00 m; max= 38,00m). Entre os indivíduos amostrados, 30% foram classificados como mesofanerófitos, 70% como macrofanerófitos, não ocorrendo registro de nanofanerófitos (Fig. 1). Basicamente, puderam ser identificados três tipos de espécies em relação aos níveis de ocupação no eixo vertical: emergentes (> 30m ), dossel (20

– 30 m) e sub-dossel (<20m). Na condição de emergentes encontravam-se *Araucaria angustifolia*, *Lonchocarpus leucanthus*, *Paraptadenia rigida* e *Apuleia leiocarpa*. Como espécies dominantes do dossel, pode-se citar: *Ocotea pulchella*, *Luehea divaricata* e *Diatenopetris sorbifolia*. E, como tipicamente ocupantes do sub-dossel, destaca-se: *Syagrus romanzoffiana*, *Allophylus edulis*, *Clethra scabra*, *Sebastiania klotzchiana*, *Solanun eriathum* e *Maytenus ilicifolia* (Fig. 2).

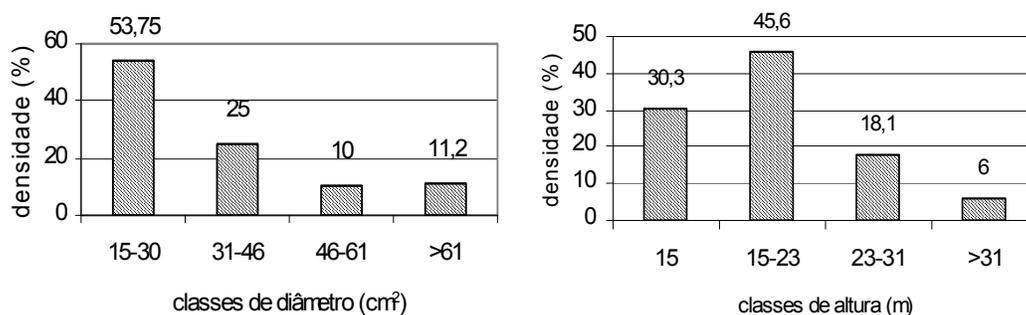


Figura 1: Distribuição de frequência de diâmetros e de alturas dos indivíduos arbóreos amostrados (DAP ≥ 15 cm) em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista no Mun. Quedas do Iguaçu (PR).

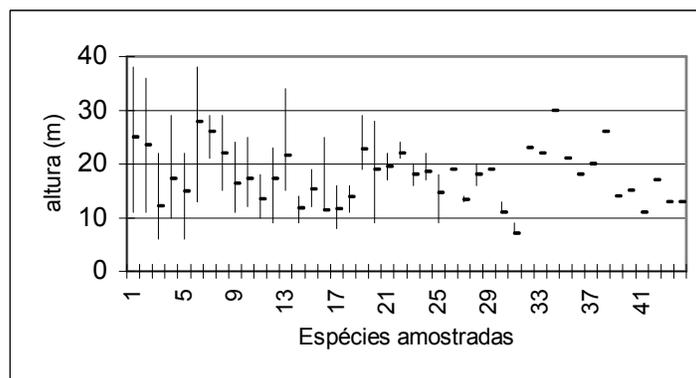


Figura 2: Alturas máxima, média e mínima para as espécies arbóreas (DAP ≥ 15 cm) amostradas em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista no Mun. Quedas do Iguaçu (PR). Os números correspondem às espécies citadas na Tabela 1, listadas em ordem decrescente de VI.

Tabela 1 - Espécies amostradas (DAP ≥ 15 cm) em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista (Empresa Giacometi-Marodin, Quedas do Iguaçu/ PR) com respectivos valores dos descritores estruturais, listadas em ordem decrescente de Valor de Importância (VI), sendo NI= número total de indivíduos amostrados, DA= densidade/ ha; DR =densidade relativa, FA= frequência absoluta, FR= frequência relativa, ABT= área basal total, DOA= Dominância absoluta; DOR= dominância relativa.

FAMILIA	ESPECIE	NI	DA	DR	FA	FR	ABT (m²)	DOA	DOR	VI
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bert.) O. Ktze.	35	64,12	10,94	24,00	9,49	11,87	761,45	27,84	48,27

Fabaceae	<i>Lonchocarpus leucanthus</i> Burkart	39	71,45	12,19	21,00	8,30	35,33	252,46	8,28	28,77
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glass.	34	62,29	10,63	25,00	9,88	1,08	67,40	2,54	23,04
Lauraceae	<i>Ocotea puchella</i> Nees	28	51,30	8,75	20,00	7,91	2,52	129,41	5,92	22,57
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	22	40,31	6,88	18,00	7,12	2,03	81,67	4,75	18,74
Mimosaceae	<i>Paraptadenia rigida</i> (Bent.) Bren.	10	18,32	3,13	9,00	3,56	3,75	68,68	8,79	15,47
Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	6	10,99	1,88	6,00	2,37	4,24	46,61	9,94	14,19
Sapindaceae	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	15	27,48	4,69	11,00	4,35	1,95	53,57	4,57	13,61
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.	14	25,65	4,38	12,00	4,74	1,46	37,47	3,43	12,54
Sapindaceae	<i>Matayba eleagnoides</i> Radlk.	9	16,49	2,81	8,00	3,16	1,40	23,03	3,28	9,25
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (St.Hil.) Radlk.	11	20,15	3,44	10,00	3,95	0,35	71,19	0,83	8,22
Rosaceae	<i>Prunus sellowii</i> Koehne	11	20,15	3,44	6,00	2,37	0,93	18,81	2,19	8,00
Caesalpinaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Benth.	7	12,83	2,19	7,00	2,77	0,90	11,49	2,10	7,06

Continua

FAMILIA	ESPECIE	NI	DA	DR	FA	FR	ABT (m <sup>2</sup> )	DOA	DOR	VI
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	7	12,83	2,19	7,00	2,77	0,22	2,86	0,52	5,48
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	6	10,99	1,88	6,00	2,37	0,48	5,24	1,12	5,37
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	5	9,16	1,56	5,00	1,98	0,66	6,05	1,55	5,09
Myrsinaceae	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart. ex DC) Mez	6	10,99	1,88	6,00	2,37	0,15	1,66	0,36	4,60
Symplocaceae	<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	5	9,16	1,56	5,00	1,98	0,33	3,04	0,78	4,32
Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> Fr. Allem.	4	7,33	1,25	4,00	1,58	0,45	3,28	1,05	3,88
Caesalpinaceae	<i>Holocalyx balansae</i> Mich.	3	5,50	0,94	3,00	1,19	0,70	3,87	1,65	3,78
Asteraceae	<i>Vernonia petiolaris</i> DC	4	7,33	1,25	4,00	1,58	0,29	2,11	0,68	3,51
Malvaceae	<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. et Arn.) Hassl.	3	5,50	0,94	2,00	0,79	0,58	3,21	1,37	3,10
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedellianum</i> (Engl.) Engl.	4	7,33	1,25	3,00	1,19	0,24	1,77	0,57	3,00
Fabaceae	<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel	3	5,50	0,94	3,00	1,19	0,20	1,08	0,46	2,58
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spr.) Müll. Arg.	3	5,50	0,94	3,00	1,19	0,17	0,96	0,41	2,53
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	2	3,66	0,63	2,00	0,79	0,38	1,38	0,88	2,30
Asteraceae	<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén	3	5,50	0,94	2,00	0,79	0,10	0,52	0,22	1,95
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> Nees	2	3,66	0,63	2,00	0,79	0,14	0,53	0,34	1,75
Styracaceae	<i>Styrax leposus</i> Hook et Arn.	2	3,66	0,63	2,00	0,79	0,12	0,43	0,27	1,69
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	2	3,66	0,63	2,00	0,79	0,06	0,22	0,14	1,56
Rhamnaceae	<i>Scutia buxifolia</i> Reiss.	2	3,66	0,63	2,00	0,79	0,04	0,13	0,08	1,50
Boraginaceae	<i>Patagonula americana</i> L.	1	1,83	0,31	1,00	0,40	0,32	0,58	0,74	1,45
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzch.	1	1,83	0,31	1,00	0,40	0,26	0,47	0,61	1,32
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.	1	1,83	0,31	1,00	0,40	0,20	0,36	0,46	1,17
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers	1	1,83	0,31	1,00	0,40	0,13	0,23	0,30	1,00
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	1	1,83	0,31	1,00	0,40	0,11	0,20	0,25	0,96
Aquifoliaceae	<i>Ilex brevicuspis</i> Reisek	1	1,83	0,31	1,00	0,40	0,07	0,15	0,18	0,89
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steudl.	1	1,83	0,31	1,00	0,40	0,06	0,10	0,13	0,84
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania klotzchiana</i> (Müll.Arg.) Müll. Arg.	1	1,83	0,31	1,00	0,40	0,05	0,09	0,12	0,82
Canellaceae	<i>Capsicodendron dinisi</i> (Schw.) Occh.	1	1,83	0,31	1,00	0,40	0,04	0,08	0,11	0,81
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) DC.	1	1,83	0,31	1,00	0,40	0,03	0,06	0,08	0,79
Solanaceae	<i>Solanun erianthum</i> D. Don	1	1,83	0,31	1,00	0,40	0,02	0,04	0,05	0,76
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil	1	1,83	0,31	1,00	0,40	0,02	0,03	0,04	0,75
Celastraceae	<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reiss.	1	1,83	0,31	1,00	0,40	0,02	0,03	0,04	0,75
	<b>So ma to l</b>	320	586,27	100,01	253,00	100,00	42,65	1599,95	100,00	300,02

Os valores de diâmetro eram significativamente correlatos aos valores de altura (Coef. de Corr=0,73, R<sup>2</sup>=52,74%, sd=4,8, p<0,01). A maioria dos indivíduos amostrados apresentavam porte medianamente desenvolvido, tanto em termos de altura quanto em diâmetro (Fig. 3).

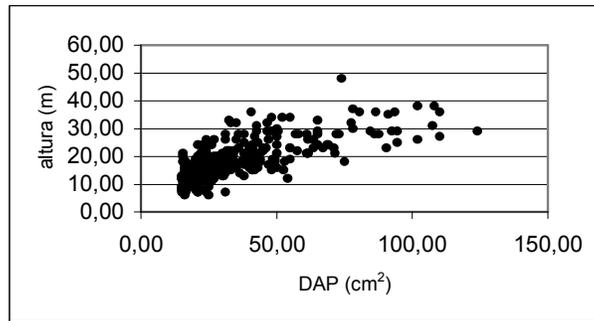
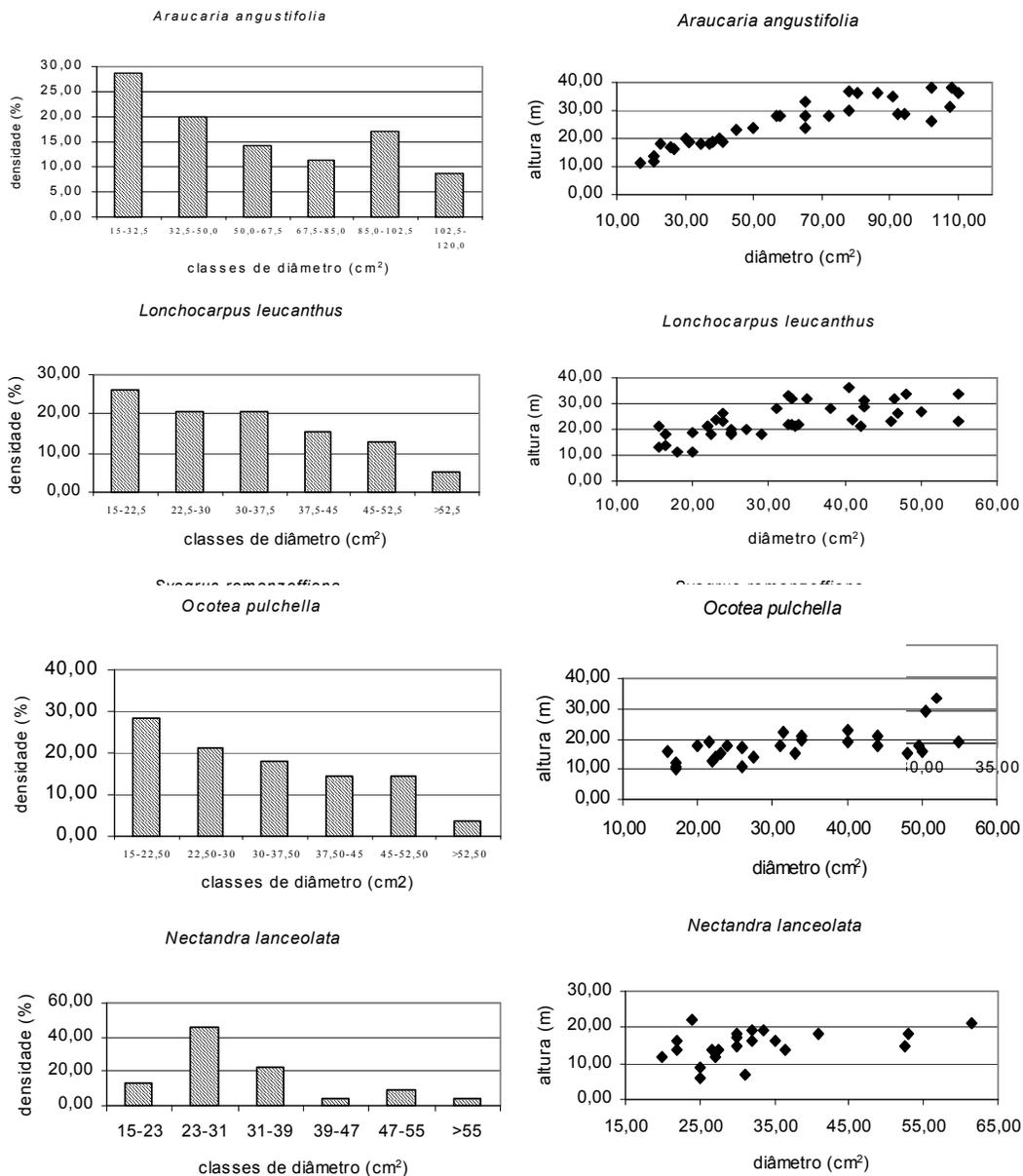


Figura 3: Relação entre a altura e o diâmetro dos indivíduos arbóreos amostrados (DAP ≥ 15 cm ) em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista no Mun. Quedas do Iguaçu (PR).

**Figura 4: Distribuição diamétrica das espécies de maior valor de importância em um**



No geral, os valores de frequência das espécies amostradas foram baixos (<25 %), indicando um padrão de distribuição aglomerada. A densidade total, calculada para 1 ha, assim como outros parâmetros já mencionados, também é compatível aos valores apresentados para áreas mais íntegras deste ecossistema (e.g. SANQUETTA & CORTE, 1998)

*Araucaria angustifolia* foi detectada como a espécie de maior valor estrutural da fitocenose avaliada (VI= 48,27), destacando-se tanto pelo expressivo número de representantes quanto por sua maior amplitude de distribuição e elevada área basal. Ocupando o topo da hierarquia estrutural, juntamente com *A. angustifolia*,

aparecem *Lonchocarpus leucanthus*, *Syagrus romanzoffiana*, *Ocotea pulchella* e *Nectandra lanceolata*.

Com exceção de *Nectandra lanceolata*, as demais espécies com alto valor de importância apresentaram padrão de crescimento “J” invertido, o que lhes confere alta potencialidade de permanência na área em questão (Fig. 4). O padrão assimétrico, detectado para *N. lanceolata* refere-se à regeneração intermitente, ou seja, que apresenta interrupções ou suspensão, muito provavelmente devido à exploração seletiva ocorrida neste local. Esta, juntamente com *A. angustifolia*, é a espécie de maior valor comercial devido à sua ampla aplicação na construção civil e carpintaria em geral. As demais deste conjunto, são de inexpressivo valor no comércio madeireiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOKI, H. Floresta de Araucária: aplicações de sensoriamento remoto. **Publ. Inst. Florest. São Paulo**, v. 32, p.1-27, 1988.
- COTTAM, G.; CURTIS, J. T.. The use of distance measures in a phytosociological sampling. **Ecology**, v.37, n. 3, p. 451-460, 1956.
- CURTIS, J. T. **The vegetation of Wisconsin**. Madison: Univer. Of. Wisconsin Press, 1959. 657 p.
- FIGUEIREDO-MONTEIRO, C. A. . A questão ambiental no Brasil. Geogr. **Inst.Univ. S. Paulo**, n.1, 1981.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio Mata Atlântica no período de 1985-1990- Relatório**. São Paulo: F.SOS M. A./ INPE, 1993. 46 p.
- GUTIÉRREZ, E. Selvas templadas: Els boscos plujosos d'araucaries brasilers. **Biosfera**, v. 6, 1996.
- HUECK, K. **As florestas da América do Sul**. Brasília: Ed. Polígono., 1972. 466 p.
- IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92 p.
- JACOBS, G. A. Evolução dos remanescentes florestais e áreas protegidas no Estado do Paraná. **Cad. Biodivers.**, v.2, n.1, p.73- 81, 1999.
- JANKAUSKIS, J. Inventário florestal – Cia de papel e celulose Iguazu. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 2. Curitiba. **Anais**, p. 160-161. 1973
- LARACH, J. O; CARDOSO, A., CARVALHO, A. P.; HOCHMÜLLER, D. P.; FASOLO, P. J.; RAÚEN, M. J. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná**. Curitiba, EMBRAPA – SNLCS/SEDESUL/IAPAR, 1984. 2 v.
- LOLIS, S. **Análise fitossociológica de um estágio seral de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, Reserva de Volta Velha, Itapoá, SC**. Curitiba: UFPR, 1996.

- 99 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade federal do Paraná.
- MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: J. Olympio; Curitiba: Secretaria da Cultura e do esporte do Governo do estado do Paraná, 1981. 450 p.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. London: Croom Helm, 1988. 179 p.
- MARTINS, F. R.. **O método dos quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo: Parque Estadual de Vassurunga**. São Paulo: USP, 1979. 239 p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo.
- MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1991. 246 p.
- MOURA, V. **A natureza violentada**. São Paulo: EDUSP, 1979.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.
- SANQUETTA, C. R. & CORTE, S. D. Composição florística, estrutura e dinâmica de um fragmento florestal com *Araucaria angustifolia* no sudoeste paranaense. **Revista Acadêmica**, n., p. 3- 28. 1998.
- SILVA, F. C. & NEGRELLE, R.R.B. Fitossociologia de um trecho de Floresta com *Araucaria angustifolia* (Bert. ) O. Ktze. No Município de Caçador, SC. **Bol. Pesq. Fl., Colombo**, n. 24/25, p.37-54, 1992.
- SILVA, J. A.; SALOMÃO, A. N.; GRIPP, A.; LEITE, E.J. Phytosociological survey in Brazilian forest genetic reserve of Caçador. **Plant Ecology**, v. 133, p. 1-11, 1997.

---

**NORMAS PARA APRESENTAÇÃO DE ARTIGOS**


---

Os artigos a serem publicados na Revista Cadernos da Biodiversidade, deverão ser inéditos, de no máximo 15 páginas e seguir as instruções abaixo.

## 1) TEMA

Biodiversidade

## 2) ESTRUTURA

. **TÍTULO** (Caixa alta negrito), centralizado.

Abaixo o(s) nome(s) do(s) autor(es) em **itálico** negrito, à direita da página, remetendo à nota de rodapé a formação, instituição e endereço para correspondência.

. **RESUMO**

. **INTRODUÇÃO** e demais títulos em caixa alta, negrito e à esquerda da página.

. Corpo do texto (poderá ser subdividido de acordo com critério do autor)

. **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS** (normas da ABNT - NBR 6023/98)

## 3) FORMATO

*Papel tamanho A4, margens de 2,5cm em cada borda, espaçamento entre linhas 1,5, primeira linha do parágrafo com afastamento de 1,0cm. Títulos em caixa alta, subtítulos e itens com primeira letra maiúscula, numerados e devidamente hierarquizados, a esquerda da página.*

Usar processador de texto Word for Windows 6.0 ou 97, letra Times New Roman tamanho 11, cor preta para o texto. Figuras em preto e branco ou em escalas cinzas.

O RESUMO deverá ser escrito em um único parágrafo, letra tamanho 10, com no máximo 12 linhas em espaçamento simples.

As legendas deverão ser escritas com letra tamanho 10 e virem abaixo de figuras e gráficos e acima de tabelas. As figuras deverão estar inseridas no texto (FIGURA 1. Mapa de solos da região...)

## 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E CITAÇÕES

As citações bibliográficas no texto deverão ser em caixa alta e constar do(s) nome(s) do(s) autor(es) seguido do ano. Nas citações com 2 (dois) autores, utiliza-se o *ampersand* (&) e mais de dois autores usar a expressão *et al.* Exemplo:

...  
O ICMS ecológico, de acordo com LOUREIRO *et al.* (1998), é uma experiência...

---

**Citações longas (mais de 5 linhas) ou que hajam necessidade de enaltecer ou reforçar uma idéia ou pensamento, deverão constar de um afastamento de 1cm da margem esquerda, letra itálico tamanho 10, espaçamento simples e virem acompanhadas do nome do autor, ano e página. Exemplo:**

---

*... Desse modo, a lógica cartesiana, que visa reduzir a complexidade e temporalidade dos objetos para produzir um conhecimento, uma ciência estática, não se presta para entender meio ambiente, que é algo complexo e dinâmico (POLINARI, 1998 pg.4).*

*As referências bibliográficas devem constar em ordem alfabética, de acordo com os exemplos a seguir:*

**- artigo de periódico**

ANDERSON, A. ; MAY, P. *A palmeira de muitas vidas. Ciência Hoje*, v. 4, n. 20, p.41-47, 1985.

**- livro**

WILSON, E. O. ; PETER, F.M. (Eds). *Biodiversity*. Washington : National Academy Press, 1988. 521p.

- capítulo de livro

HERCULANO, S. C. *Do desenvolvimento (in) suportável à sociedade feliz*. In: GOLDENBERG, Mirian (Coord.). *Ecologia, Ciência e Política*. Rio de Janeiro : Ed. Revan, 1992. p.9-49.

- dissertações e teses

FLORES, E. J. M. **Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de Mata Atlântica secundária, município de Viçosa, Minas Gerais**. Viçosa : UFV, 1993. 165p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa.

- trabalho apresentado em evento

CAMPOS, J. B. Efeitos socioeconômicos e ambientais das indústrias ceramistas e das atividades de extração de argila (barreiros) em áreas de preservação ambiental: o caso da região de Maringá – PR. In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**, 3., 1997. Ouro Preto : Sobrade/UFV. p.534-543.

*Os artigos deverão ser enviados para:*

João Batista Campos  
Instituto Ambiental do Paraná - IAP  
Av. Bento Munhoz da Rocha Neto, 16  
87.030-010 Maringá - Pr.  
Fone/Fax (044) 226-3665  
End. eletrônico: redbio@wnet.com.br

*Deverá ser entregue 1 (uma) cópia original de boa qualidade (impresso em impressora Laserjet ou jato de tinta) e arquivo em disquete 3 1/2 devidamente etiquetado e identificado.*