

**GALIANA DA SILVEIRA LINDOSO**

**ASPECTOS ESTRUTURAIS DE DISTRIBUIÇÃO DA COMUNIDADE  
VEGETACIONAL EM DUAS ÁREAS DE FLORESTA OMBRÓFILA  
DENSE – RESERVA NATURAL SERRA DO ITAQUI – PR**

Monografia apresentada ao Departamento de Botânica, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Renato Goldenberg

Co-orientadora: Msc. Marília Borgo

**CURITIBA  
2005**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos que possibilitaram a realização deste trabalho:

- A Universidade Federal do Paraná, por me proporcionar a aquisição e desenvolvimento de diversos conhecimentos nesses 5 anos em que foi minha segunda casa;
- A SPVS - Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental, por promover a conservação da Reserva Natural Serra do Itaqui, possibilitar e facilitar a realização dessa pesquisa;
- Aos meus pais, Zezé e Felipe, que sempre acreditaram e investiram em mim e que mesmo longe estão sempre presentes;
- A Marília Borgo, por ter acreditado no trabalho e ajudado em cada passo, do início ao fim. Por tudo.
- Ao meu orientador Renato Goldenberg, pelas dicas e pela calma;
- Aos amigos que me ajudaram em campo: Letícia Zagonel, Diogo Kita, Marília e aos guardas-parque Adaury dos Santos, sempre acompanhando e ajudando, Eziel, Ezequiel, Zé do Brasil, Daniel e Antônio, pela montagem das parcelas;
- Ao Marcos, Selma e Flávio pela agradável hospedagem na Reserva Natural Serra do Itaqui;
- Ao Marcos, pelas inúmeras caronas na kombi;
- Ao Alexandre Lorenzetto, pelo empréstimo dos materiais de campo;
- Ao Francisco Putinni, pelas dicas do Microsoft Excel;
- Ao Marcos Sobral, pela identificação das espécies de Myrtaceae;
- Ao André Targa, pelos ensinamentos no Jump;
- A Márcia Marques e ao Dieter Liebsch, pelos comentários, sugestões e ajuda;
- A Peg Silveira, pela revisão no inglês;
- Aos amigos que seguraram outras barras, enquanto a monografia estava sempre nos "finalmente": Alexandre, Flávia Fernandes, Marília Ceccon, Thaís Costa e Marja Milano.

## SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	v
LISTA DE FIGURAS .....	vi
LISTA DE TABELAS .....	vii
RESUMO .....	viii
ABSTRACT .....	ix
1 INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	4
2.1. A Floresta Ombrófila Densa .....	4
2.2 A sucessão vegetal .....	6
3 OBJETIVOS .....	11
3.1 Objetivo geral .....	11
3.2 Objetivos específicos .....	11
4 MATERIAL E MÉTODOS .....	12
4.1 Caracterização da área .....	12
4.2 Procedimento metodológico .....	12
4.2.1 Levantamento Fitossociológico .....	12
4.2.2 Análise dos dados .....	14
5 RESULTADOS .....	17
5.1 Composição Florística .....	17
5.2 Dados fitossociológicos .....	21
5.2.1 Trilha do Rio do Poço .....	21
5.2.2 Trilha da Copel .....	27
5.3 Dados comparativos entre as áreas .....	33
6 DISCUSSÃO .....	35
7 CONCLUSÕES .....	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	46

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**(a+b)**: somatório de todas as espécies das áreas analisadas.

**A**: área amostrada (em hectare)

**AB**: área basal dos indivíduos da espécie e

**APA**: Área de Proteção Ambiental

**D**: diâmetro

**DA**: densidade absoluta

**DAP**: diâmetro à altura do peito

**DoA**: dominância absoluta

**DoR**: dominância relativa

**DR**: densidade relativa

**FA**: frequência absoluta

**FR**: frequência relativa

**H'**: Índice de diversidade de Shannon

**ha**: hectare

**Indiv.**: Indivíduo

**ISj**: Índice de Jaccard

**J**: Equitabilidade

**n**: número de indivíduos de determinada espécie;

**N**: número total de indivíduos

**P**: quantidade total de parcelas amostradas

**PAP**: perímetro à altura do peito

**Pe**: quantidade de parcelas em que ocorre determinada espécie

**SPVS**: Sociedade de Pesquisa em Vida Silvestre e Educação Ambiental

**UFPR**: Universidade Federal do Paraná

**VI**: valor de importância

**w**: espécies em comum nas áreas analisadas



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Localização da Reserva Natural Serra do Itaqui, município de Guaraqueçaba, Paraná.....	12
FIGURA 2 - Distribuição das classes de altura contidas entre 1,4 e 24 metros, com intervalo de 2m, com os respectivos números de indivíduos, obtidas na comunidade da trilha do Rio do Poço.....	24
FIGURA 3 - Distribuição das classes de diâmetro contidas entre 4,7 e 144,5 centímetros, com intervalo de 3cm, com os respectivos números de indivíduos, obtidas na comunidade da trilha do Rio do Poço.....	25
FIGURA 4 - Porcentagem dos indivíduos que possuem lianas e/ou epífitas no tronco, na área da trilha do Rio do Poço.....	26
FIGURA 5 - Distribuição das classes de altura contidas entre 1,4 e 20 metros, com intervalo de 2m, com os respectivos números de indivíduos, obtidas na comunidade da trilha da Copel.....	29
FIGURA 6 - Distribuição das classes de diâmetro contidas entre 4,7 e 108,5 centímetros, com intervalo de 3cm, com os respectivos números de indivíduos, obtidas na comunidade da trilha da Copel.....	31
FIGURA 7 - Porcentagem dos indivíduos que possuem lianas e/ou epífitas no tronco, na comunidade da trilha da Copel.....	31

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Lista geral das espécies arbóreas e arbustivas com DAP > 4,8 amostradas no levantamento fitossociológico nas trilhas do Rio do Poço e da Copel .....	17
TABELA 2 - Parâmetros fitossociológicos para as espécies da comunidade da trilha do Rio do Poço, Reserva Natural Serra do Itaqui – PR .....	21
TABELA 3 - Parâmetros fitossociológicos para as espécies da comunidade da trilha da Copel, Reserva Natural Serra do Itaqui – PR.....	27
TABELA 4 - Quadro comparativo entre as principais características da vegetação das comunidades vegetacionais das trilhas do rio do Poço e da Copel, Reserva Natural Serra do Itaqui – PR.....	32
TABELA 5 - Quadro comparativo de levantamentos fitossociológicos realizados em Floresta Ombrófila Densa Submontana.....	39
TABELA 6 - Similaridade florística entre as áreas analisadas na Reserva Natural Serra do Itaqui, comparando-as com outros trabalhos realizados em Floresta Ombrófila Densa Submontana.....	40

## RESUMO

A Floresta Ombrófila Densa é considerada um dos biomas com maior diversidade do planeta, sendo tão rico em espécies quanto ameaçado. Este estudo foi realizado na Reserva Natural Serra do Itaqui, com área de 6.653 ha, que está inserida na APA de Guaraqueçaba, no litoral norte do Paraná. Essa região, junto com o sul do estado de São Paulo, detém a maior área contínua e mais bem conservada de Floresta Atlântica. Este estudo foi desenvolvido em duas áreas com vegetação secundária em estágio médio a avançado de sucessão sobre Cambissolo Háplico. O levantamento estrutural foi conduzido através do método de parcelas múltiplas, sendo instaladas 22 unidades amostrais de 200m<sup>2</sup>, totalizando 0,44 ha. O critério de inclusão adotado foi DAP maior ou igual a 4,8 cm. Na trilha do Rio do Poço, com densidade de 2300 indivíduos.ha<sup>-1</sup>, foram amostradas 99 espécies distribuídas em 38 famílias. Na trilha da Copel, com 1695 indivíduos.ha<sup>-1</sup> foram amostradas 68 espécies e 29 famílias. As famílias com maior riqueza nas duas áreas foram Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae e Euphorbiaceae. As espécies com maior valor de importância (VI) na trilha do Rio do Poço foram *Morta* (VI=20,28), *Hyeronima alchorneoides* (VI=14,77), *Matayba guianensis* (VI=14,23), *Euterpe edulis* (VI=13,91), *Sloanea guianensis* (VI=13,05), *Psychotria nuda* (VI=12,33), *Cyathea corcovadensis* (VI=10,95), *Myrcia pubipetala* (VI=7,94), *Amaloua guianensis* (VI=7,68), *Guapira opposita* (VI=7,11) e na trilha da Copel foram *Pera glabrata* (VI=22,43), *Vochysia bifalcata* (VI=21,16), *Morta* (VI=15,93), *Matayba guianensis* (VI=14,86), *Hyeronima alchorneoides* (VI=14,22), *Matayba junglandifolia* (VI=12,10), *Sloanea guianensis* (VI=10,51), *Jacaranda puberula* (VI=9,73), *Miconia cabucu* (VI=9,10), *Casearia obliqua* (VI=8,63), *Pseudopiptadenia warmingii* (VI=8,27), *Malouetia arborea* (VI=7,48). Os dados de riqueza de espécies e de famílias, altura e diâmetros máximos e Índice de Diversidade tiveram maior valor para a comunidade da trilha do Rio do Poço, indicando que esta comunidade encontra-se em um estágio sucessional mais avançado que a comunidade da trilha da Copel. Porém a trilha da Copel possuiu menor densidade e dossel mais desenvolvido, características de áreas em estágio avançado de sucessão. As diferenças encontradas entre essas comunidades, que se desenvolvem há aproximadamente 60 anos, possivelmente se devem ao uso que elas receberam anteriormente: a comunidade da trilha do Rio do Poço teve as árvores de maior porte retiradas para o comércio de madeira enquanto a comunidade da trilha da Copel desenvolve-se em uma área que anteriormente era pasto.

Palavras-chaves: Floresta Ombrófila Densa, levantamento fitossociológico, pastagem, corte seletivo.

## ABSTRACT

The Atlantic Rainforest is considered one of the biomes of greatest diversity on the planet, as rich in species as it is endangered. This study was conducted at the Serra do Itaquí Nature Reserve, an area comprising 6,653 hectares delineated within the Guaraqueçaba Area of Environmental Preservation located along the coast of the state of Paraná in Brazil. This region, together with the southern coast of the state of São Paulo, comprises the largest and most well-preserved contiguous area of Rain Forest in Brazil. This study was conducted in two areas with secondary vegetation in medium and advanced stages of succession. The structure characterization was done by the multiple sample plot method, establishing 22 samples units of 200 square meters each, for a total of 0,44 hectares. The criteria of inclusion utilized was DBH equal to or higher than 4.8 cm. In the Rio do Poço tract, with a density of 2,300 individuals/ha, 99 species were sampled, distributed among 38 families. In the Copel tract, with 1,695 individuals/ha, 68 species were sampled pertaining to 29 families. The most predominant families in the two areas were Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae and Euphorbiaceae. The species with the highest importance value (IV) of the Rio do Poço tract were: *Deaths* (IV=20,28), *Hyeronima alchorneoides* (IV=14,77), *Matayba guianensis* I (IV=14,23), *Euterpe edulis* (IV=13,91), *Sloanea guianensis* (IV=13,05), *Psychotria nuda* (IV=12,33), *Cyathea corcovadensis* (IV=10,95), *Myrcia pubipetala* (IV=7,94), *Amaioua guianensis* (IV=7,68), *Guapira opposita* (IV=7,11) and in the Copel track they were: *Pera glabrata* (IV=22,43), *Vochysia bifalcata* (IV=21,16), *Deaths* (IV=15,93), *Matayba guianensis* (VI=14,86), *Hyeronima alchorneoides* (IV=14,22), *Matayba junglandifolia* (IV=12,10), *Sloanea guianensis* (IV=10,51), *Jacaranda puberula* (IV=9,73), *Miconia cabucu* (IV=9,10), *Casearia obliqua* (IV=8,63), *Psedopiptadenia warmingii* (IV=8,27), *Malouetia arborea* (IV=7,48). The data on the predominance of species and families, maximum height and diameters, and diversity indicators indicate higher values for the Rio do Poço community, demonstrating that this community is in a more advanced succession stage than the Copel community. However, the Copel tract has the lower density and more developed canopy, characteristic of areas in an advanced stage of succession. The differences established between these areas have been developing over the past 60 years, and probably are a result of the different use each area received. The Rio do Poço tract lost its biggest trees to the logging industry and the Copel tract used to be pasture.

## 1 INTRODUÇÃO

Até o final do século dezanove, extensas áreas do território brasileiro eram ocupadas pelas formações florestais. No Estado do Paraná, 83% de sua área era coberta por florestas primárias, restando os demais 17% para as formações campestres, restingas, manguezais e várzeas (RODERJAN *et al.*, 2002).

A distribuição e as espécies existentes nessas formações são controladas e influenciadas pelas condições do ambiente onde ocorrem. O homem, através do consumo exploratório, da intensificação de suas atividades e do crescimento populacional, vem provocando diversas mudanças nas condições ambientais e alterando a distribuição e composição dos ecossistemas, a ponto de não existirem remanescentes primitivos em diversos deles (GUAPYASSU, 1994).

Dessa forma, em todo o planeta predominam áreas já afetadas pela exploração humana, em diversos estados de sucessão vegetal. Como exemplo desta situação, no Paraná resta menos de 9% da situação original, sendo que apenas cerca de 2% estão protegidos em unidades de conservação (RODERJAN *et al.*, 2002). Entretanto, o ritmo de destruição não tem sido acompanhado pelo desenvolvimento de estudos nessas áreas, caracterizando um conhecimento pouco aprofundado dos mecanismos de sucessão secundária nos ecossistemas tropicais (GÓMEZ POMPA, 1971; EWEL 1980 *apud* ATHAYDE, 1997).

No Paraná, as formações florestais predominantes são a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) e Floresta Estacional Semidecidual (Mata Branca) (RODERJAN *et al.*, 2002). A Floresta Ombrófila Densa, que outrora ocupava quase toda a costa litorânea e que foi alvo de intensa pressão antrópica, atualmente está restrita à Serra do Mar, na porção leste do estado, devido a dificuldade de colonização em topos e encostas de morros, e à região de Guaraqueçaba, localizada no litoral norte do estado. Estas áreas representam o maior trecho contínuo de Floresta Atlântica no Brasil, reconhecidos internacionalmente como detentores de um importante patrimônio genético e ecológico de características ainda pouco conhecidas e estudadas (SPVS, 1992; SOS MATA ATLÂNTICA, 1993 *apud* ATHAYDE, 1997).

Estas regiões incluem poucas áreas primitivas e inúmeras áreas alteradas e fragmentadas, sobre as quais ainda pouco se conhece, pois o processo de sucessão pode variar em função das características do ambiente, do histórico do processo de ocupação e dos usos que esse esteja submetido (GUAPYASSU, 1994).

Desta forma, os estudos de sucessão ecológica que envolvem estrutura e composição dos estágios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa vêm contribuir para um maior conhecimento desse ecossistema e elucidar alguns aspectos relativos às estratégias naturais de sucessão, algumas com possibilidades de serem reproduzidas na recuperação de áreas degradadas ou alteradas (GUAPYASSU, 1994).

A dinâmica sucessional manifesta-se por meio de diferentes parâmetros, como a composição florística, número de espécies (riqueza), diversidade, estrutura dimensional (diâmetros e altura) e vertical (estratificação de copas), características do sub-bosque e auto-ecologia das espécies. A definição do estágio sucessional de uma comunidade arbórea baseia-se no conjunto desses parâmetros, procurando enquadrá-las numa classe pré-definida, como por exemplo, estágios inicial, médio, avançado e floresta madura (JASTER, 2002).

O método mais indicado para o estudo das fases de sucessão ecológica é o uso de levantamentos fitossociológicos. A fitossociologia envolve o estudo das interrelações de espécies vegetais dentro da comunidade vegetal no espaço e no tempo, fornecendo dados para a compreensão da dinâmica das espécies nesta comunidade; refere-se ao estudo quantitativo da composição, estrutura, funcionamento, dinâmica, história, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal (MARTINS, 1991).

O presente trabalho é resultado de um levantamento fitossociológico realizado em duas áreas de Floresta Ombrófila Densa Submontana, na Reserva Natural Serra do Itaquí, Tagaçaba, município de Guaraqueçaba, comparando os estágios sucessionais ocasionados por diferentes usos antrópicos.



## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 A Floresta Ombrófila Densa

A Floresta Ombrófila Densa encontra-se de norte a sul do país, na Amazônia e região costeira, em áreas com precipitação bem distribuída e elevadas temperaturas (média de 25°C). Tem como características um dossel superior composto principalmente por árvores perenifólias cujas copas se tocam, resultando em um aspecto fechado e denso, mantido durante todo o ano. A tipologia é dominada por fanerófitos, apresentando abundância de lianas lenhosas e de epífitas, em ambiente ombrófilo (IBGE, 1992). Por ocupar as áreas tropicais mais úmidas, com elevadas temperaturas, pequena amplitude térmica, alta precipitação e sem período seco marcante durante todo o ano, as espécies arbóreas geralmente possuem as gemas foliares desprotegidas, não sendo resistentes ao frio ou à seca (IBGE, 1992). A Floresta Ombrófila Densa é influenciada diretamente pelas massas de ar quente e úmidas do Oceano Atlântico e pelas chuvas bem distribuídas ao longo do ano (RODERJAN *et al.*, 2002).

Esse bioma destaca-se por apresentar uma grande diversidade de espécies da flora, muitas delas endêmicas. A estrutura florestal é bem estratificada, com disponibilidade de vários nichos ecológicos ocupados por diferentes formas de vida. Uma das principais características desta formação vegetal é o grande desenvolvimento do estrato epífítico, com inúmeras espécies de Orchidaceae, Araceae, Bromeliaceae e várias famílias de Pteridophyta, entre outras (VELOSO *et al.*, 1991; RIZZINI, 1991 *apud* ATHAYDE, 1997).

Geologicamente, a formação está assentada sobre rochas cristalinas como granitos e gnaisses, arenitos com derrames vulcânicos e planícies arenosas de formação holocênica. A Serra do Mar teve sua origem com a separação dos continentes africano e sul-americano, iniciada há mais de 100 milhões de anos; seu embasamento rochoso é todavia mais antigo, constituído basicamente por rochas cristalinas de origem pré-cambriana, com idades superiores a meio bilhão de anos (RIZZINI, 1979 *apud* ATHAYDE, 1997).

A Floresta Ombrófila Densa pode ser dividida em cinco subformações, de acordo com a topografia, que resulta em fisionomias diferentes, correspondentes às variações ambientais ao longo do gradiente topográfico (IBGE, 1992):

- Floresta Ombrófila Densa Aluvial: ocorre ao longo dos cursos de água, nas planícies quaternárias de acumulação de sedimentos dos rios, sujeitas ou não a inundações periódicas e a um determinado grau de hidromorfia dos solos;
- Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas: compreende as formações florestais, distribuídas sobre sedimentos quaternários de origem marinha, situadas entre o nível do mar e 20 metros de altitude. Sua fisionomia varia com o regime hídrico dos solos, estágio de desenvolvimento da floresta e nível de interferência antrópica;
- Floresta Ombrófila Densa Submontana: é constituída pelas formações florestais que ocupam a planície litorânea com sedimentos quaternários continentais e início das encostas da Serra do Mar, entre 20m e 600m s.n.m.;
- Floresta Ombrófila Densa Montana: compreende as formações florestais que ocupam a porção intermediária das encostas da Serra do Mar situadas entre 600m e 1200m s.n.m. Ocorre diminuição das médias térmicas anuais em função da elevação de altitude, ocorrência regular de geadas e menor profundidade dos solos;
- Floresta Ombrófila Densa Altomontana: compreende as formações florestais que ocupam as porções mais elevadas da Serra do Mar, acima de 1200m s.n.m.; possui condicionantes climáticos e pedológicos mais restritivos ao desenvolvimento das árvores.

A Floresta Ombrófila Densa Atlântica encontra-se na região que mais sofreu os impactos causados pelo desenvolvimento do país, ligado à exploração da riqueza de recursos naturais existentes nesse bioma. Atualmente, reduz-se a fragmentos remanescentes associados a florestas secundárias de grande importância (SPVS, 1992).



## 2.2 A sucessão vegetal

Antes da vegetação de um determinado local alcançar uma estabilidade nas suas características fisionômicas, estruturais e florísticas, ocorre uma série de mudanças na comunidade. Este processo de mudança é denominado de sucessão ecológica ou vegetal, pois a alteração das plantas implica que mudanças também ocorram na fauna, no solo e no microclima em um período de tempo (ODUM, 1988).

A sucessão vegetal, entendida como processo de auto-organização ou amadurecimento do ecossistema, direciona-se da simplicidade para a complexidade organizacional, das formas de vida mais simples para as mais complexas e diversificadas, com substituição mais ou menos contínua de espécies ao longo do tempo, aumentando a biomassa e produção até que seja atingido um ambiente estabilizado, onde um máximo de biomassa e de simbioses entre organismos é mantido (ODUM, 1988). Sendo assim, pode-se dizer que a sucessão compreende um processo de sucessivas substituições de comunidades vegetais e animais em determinados sítios, compreendendo fases complementares à sua subsequente, cada uma caracterizada por um grupo de espécies que prepara o ambiente para ocupação seguinte (EGLER, 1954 e VAN der MAAREL, 1988 *apud* ATHAYDE, 1997).

Conforme o avanço da comunidade em direção ao clímax, aumenta a umidade relativa, a quantidade de nutrientes disponíveis e diminui a insolação no solo, entre diversas outras mudanças (KLEIN, 1980 *apud* ATHAYDE, 1997).

Características comuns existentes entre as espécies que dominam as diferentes fases de uma sucessão permitem sua divisão em estágios sucessionais (ATHAYDE, 1997; JASTER, 2002). A sucessão é controlada pela comunidade, embora o ambiente físico determine o padrão e velocidade da mudança, que também pode limitar a extensão do desenvolvimento (ODUM, 1988).

A sucessão pode ser classificada em primária ou secundária. A sucessão primária inicia-se em uma área não ocupada anteriormente por uma comunidade (como rocha ou areia); já a secundária ocorre em áreas onde outras comunidades

já foram eliminadas (IBGE, 1992; ODUM, 1988), sendo a mais comumente encontrada, devido à intensa alteração causada pelo homem nos ambientes, como áreas utilizadas para agricultura e pastagens, extrativismo vegetal, fogo e devastação de florestas. Esta também pode originar-se de fenômenos naturais que acarretam diferentes distúrbios como a ocorrência de enxurradas e deslizamentos, tempestades e abertura de clareiras com a queda de árvores (WEAVER e CLEMENTS, 1938, RICHARDS, 1952, ODUM, 1985 *apud* ATHAYDE, 1997).

As condições iniciais em uma sucessão secundária são muito diferentes das de uma sucessão primária, principalmente com relação ao grau de desenvolvimento do solo, existência de um banco de sementes no substrato, tipo de uso anterior na área alterada, época de abandono, tamanho e distância da área devastada de áreas ainda cobertas por vegetação, condições climáticas, pedológicas e topográficas locais e grau de erosão e empobrecimento do solo. Tais fatores influenciam significativamente na velocidade de desenvolvimento da vegetação e na composição florística e estrutura das comunidades ao longo da série sucessional (GUAPYASSU, 1994; JASTER, 2002; RICHARDS, 1952 e BUDOWSKI, 1965 *apud* ATHAYDE, 1997).

Os estágios sucessionais pelos qual a vegetação passa até atingir novamente o estágio de floresta podem ser classificados da seguinte forma (IBGE, 1992; EWEL 1980 *apud* ATHAYDE, 1997):

- Estágios pioneiros: consiste em espécies herbáceas pouco exigentes, de caráter heliófilo e resistentes às secas, com ampla distribuição geográfica, ciclos vitais curtos e alta taxa de produção de biomassa, preparando o solo para o estabelecimento dos estágios seguintes;
- Fase inicial (Capoeirinha): ocorre o aparecimento dos primeiros arbustos, principalmente Asteraceae, após 5 anos ou mais de abandono, podendo permanecer até 10 anos dependendo das condições locais. Geralmente são espécies de crescimento rápido e pouca exigência no que se referem às características pedológicas, climáticas e topográficas. A densidade da madeira dessas espécies é bem menor do que aquelas apresentadas pelas espécies que

compõem estágios mais maduros, fator que decorre das características anatômicas especiais apresentadas por sua madeira, como paredes celulares finas e lúmen grande;

- Fase inicial arbórea (capoeira): surgem arvoretas de 5m a 6m, e o estrato herbáceo desaparece quase completamente;
- Fase intermediária (capoeirão): a instalação de densos agrupamentos promove um micro clima sombreado e úmido, propiciando a instalação de arbustos e árvores mais exigentes e ombrófilas. As espécies que aqui começam a surgir geralmente são de distribuição geográfica bastante limitada, com ocorrência freqüente de endemismos, adaptadas a viver de forma relativamente estável;
- Fase avançada (floresta secundária): ocorre o estabelecimento das espécies da floresta, de estrutura similar à vegetação original, assim como epífitas e lianas.

Diversos são os estudos realizados sobre a sucessão em Floresta Ombrófila Densa no sul e sudeste do país. Dentre os estudos em Floresta Ombrófila Densa Submontana, que envolvem florestas em estágios intermediário e avançado de sucessão, destacam-se ATHAYDE (1997), que realizou uma análise fitossociológica em diferentes estados sucessionais no Morro do Quitumbê em Guaraqueçaba, para fornecer subsídios ao manejo ambiental da região. No estágio arbóreo avançado, com alocação de 20 parcelas, encontrou 137 espécies, com o predomínio de *Garcinia gardneriana* (sub-bosque), *Calyptanthes grandifolia* var *grandifolia* (estrato intermediário), Moraceae 1 (dossel). Neste trabalho, ela obteve o maior índice de diversidade arbóreo para a Floresta Ombrófila Densa no Estado do Paraná ( $H' = 4,2$ ).

GUAPYASSU (1994) realizou a caracterização fitossociológica de três fases sucessionais arbóreas de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Submontana em Morretes – PR, com o método de parcelas múltiplas. Foram encontradas 27 espécies na capoeira, 45 no capoeirão e 77 na floresta primária. Na capoeira, as espécies dominantes foram *Tibouchina pulchra* e *Mysrsine coriacea*; *Matayba guianensis* e *Pera glabrata* foram as espécies dominantes no capoeirão. No dossel

da floresta primária, observou-se a dominância de *Cariniana estrellensis*, *Pseudopiptadenia warmingii*, *Talauma ovata*, *Manilkara subcericea* e *Sloanea guianensis*.

Em São Paulo, TOREZAN (1995) realizou um estudo da sucessão secundária em três áreas que anteriormente eram cultivadas pelo sistema de coivara. Constatou maior diversidade na área mais antiga (50 anos), do que nas áreas mais jovens, com predomínio de espécies arbóreas não pioneiras. As espécies mais importantes encontradas nessa área foram *Aparisthmium cordatum*, *Sloanea guianensis*, *Miconia* sp, *Securinega guaraiuva*, *Cordia sellowiana*, *Alchornea triplinervia*, *Licania kunthiana*, *Virola bicuhyba* e *Miconia cubatanensis*.

JASTER (1995) realizou a análise estrutural de comunidades no Parque Nacional do Superagui, PR. Na tipologia de Floresta Ombrófila Densa Submontana encontrou como espécies mais abundantes: *Casearia silvestris*, *Cariniana estrellensis*, *Potomorphe umbellata*, *Casearia lepidota*, *Brosimum* sp, *Calophyllum brasiliense*, *Ocotea pulchella*, *Clusia criuva* e *Guapira asperula*.

MELO & MANTOVANI (1994) realizaram o levantamento fitossociológico em uma área de 1 hectare de Floresta Ombrófila Densa Submontana no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, em São Paulo. Foram encontradas 157 espécies distribuídas em 2510 indivíduos. As espécies com maiores valores de importância foram *Euterpe edulis*, *Psychotria nuda*, *Cryptocaria moschata*, *Malouetia cestroides*, *Virola bicuhyba*, *Rheedia gardneriana*, *Chrysophyllum flexuosum*, *Astrocaryum aculeatissimum* e *Calyptanthes lucida*.

MANTOVANI *et al.* (2005) caracterizaram o estágio sucessional em uma área de floresta secundária em São Pedro de Alcântara, SC. Realizaram avaliações anuais, entre 1994 e 2000, em uma área de 1,5 hectares, com aproximadamente 130 espécies. Neste trabalho, eles identificaram quatro parcelas, de 50X50m cada, em estágio sucessional mais avançado do que outras duas parcelas, devido à diversidade e densidade encontradas nessas parcelas e à caracterização ecológica das espécies identificadas.

GRELA (2003) determinou o estágio sucessional de uma Floresta Subtropical no Alto Uruguai, logo após esta ter sido explorada seletivamente com

fins madeireiros. Comparou-se a estrutura atual da vegetação com a estrutura de uma zona testemunha contígua. A comparação foi feita com base na dominância, densidade, frequência e índice do valor de importância. O número de espécies encontradas foi de 30 na zona em sucessão e 24 na zona testemunha, sendo que das dez espécies mais importantes de cada zona, sete são comuns e possuem valor de importância similar.

MORENO *et al.* (2003), em um remanescente de Floresta Atlântica Submontana na Região do Imbé, RJ, testaram a hipótese de que diferenças de altitude (zona 1 localizada a 50m s.n.m. e zona 2 localizada a 250m s.n.m.) acarretam alterações na comunidade. Os resultados encontrados indicaram que a composição florística mudou em função da altitude, mas a estrutura da floresta e a diversidade de espécies não mudaram. Das 210 espécies amostradas, apenas 57 foram comuns às duas zonas amostradas.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

- Caracterizar duas comunidades vegetacionais encontradas em uma área de Floresta Ombrófila Densa Submontana (Reserva Natural Serra do Itaqui).

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Comparar duas comunidades vegetacionais que receberam diferentes usos anteriormente;
- Comparar os dados obtidos com outros estudos realizados em Floresta Ombrófila Densa Submontana;
- Fornecer dados para trabalhos de recomposição da Floresta Ombrófila Densa;
- Subsidiar estudos e ações para a conservação da Floresta Ombrófila Densa e formações associadas.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Caracterização da área**

O estudo foi desenvolvido na Reserva Natural Serra do Itaqui, Área de Preservação Ambiental (APA) de Guaraqueçaba, litoral norte do Paraná (48°50'01''W e 25°25'49''S). Esta reserva é de propriedade da Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental – SPVS (Figura 1).

Essa área era utilizada para criação de búfalos, até o momento em que foi adquirida pela SPVS visando à execução de projetos de fixação de carbono, conservação e restauração florestal e realização de pesquisas.

As comunidades analisadas se encontram nos estágios sucessionais médio e médio-avançado (capoeira e capoeirão), em Cambissolo Háplico, conforme observado nas imagens das áreas obtidas pela SPVS e conferido em campo. Ambas encontram-se em distintas trilhas da Reserva Natural Serra do Itaqui, com acesso pela Estrada do Esteves.

As parcelas do estágio médio foram alocadas próximas à Trilha da Copel, em uma área que de acordo com relatos de guardas-parque que trabalham na reserva e que nasceram na região, começou a se recuperar por volta de 60 anos atrás, após corte raso para plantio e pasto.

As parcelas do estágio avançado foram alocadas próximas à Trilha do Rio do Poço, onde guarda-parques relataram que apenas as árvores de grande porte foram retiradas para o comércio de madeira, também por volta de 60 anos atrás.

### **4.2 Procedimento metodológico**

#### **4.2.1 Levantamento Fitossociológico**

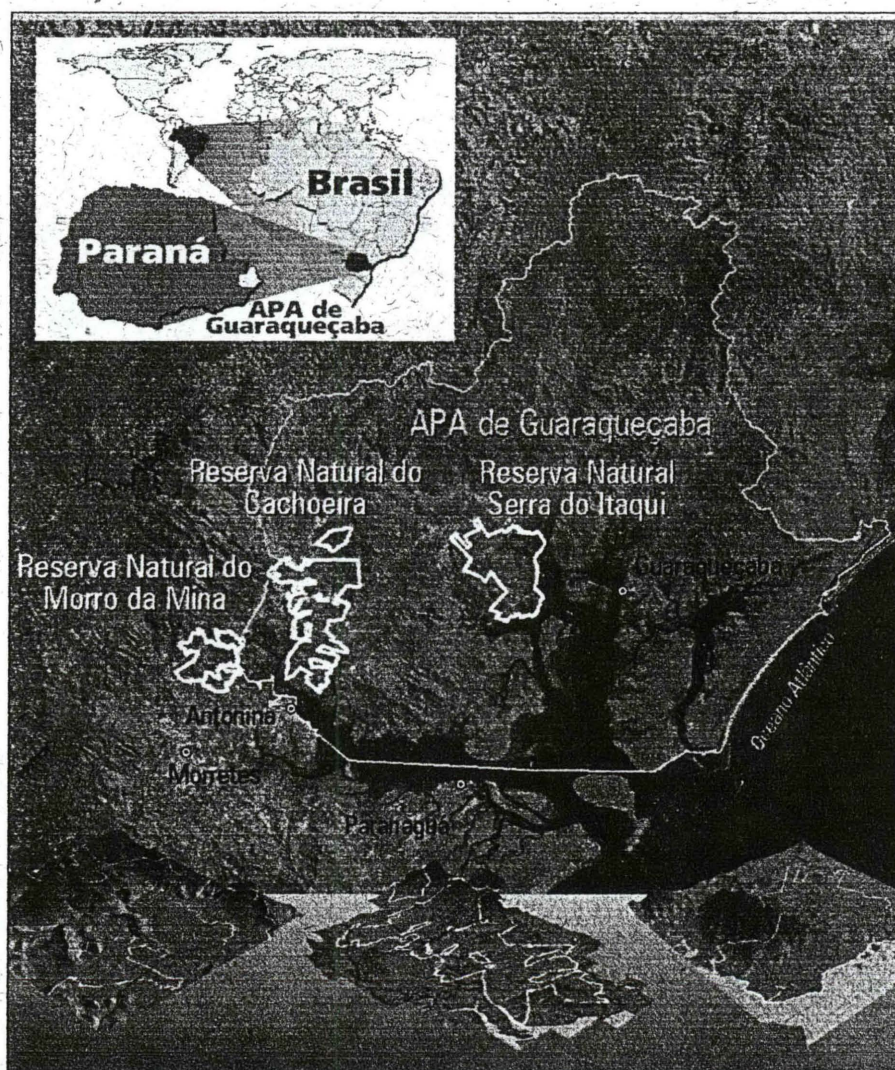
Para a análise estrutural da comunidade foram estabelecidas 22 parcelas de 10mX20m, sendo 10 alocadas próximas à trilha da Copel (0,20 ha) e 12 próximas à trilha do Rio do Poço (0,24 ha).



Além da identificação e marcação dos indivíduos em campo, foram anotadas todas as medidas e características relevantes para uma completa descrição estrutural, como diâmetro na altura do peito (DAP), altura total do indivíduo e registro de ocorrência de epífitas e lianas.

A amostragem incluiu indivíduos com DAP igual ou superior a 4,8 cm, medido com o auxílio de uma fita métrica.

**Figura 1:** Localização da Reserva Natural Serra do Itaqui, município de Guaraqueçaba, Paraná.



Fonte: Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS), 2004



A altura dos indivíduos arbóreos e arbustivos foi estimada visualmente, sempre pela mesma pessoa. As espécies não identificadas em campo foram coletadas para posterior determinação com auxílio de bibliografia, comparações com exsicatas e consultas a especialistas.

#### 4.2.2 Análise dos dados

Para o estudo da estrutura horizontal das comunidades arbóreas e arbustivas, foram feitas análises de densidade, frequência e dominância absolutas e relativas, o valor de importância, índices de Shannon e de equitabilidade, que fornecem informações sobre a participação das populações no contexto do ecossistema.

Foi utilizado o teste-T de *Student* para comparar as médias (VIEIRA, 1980) da densidade, riqueza de espécies, área basal, presença de lianas e epífitas, altura e quantidade de árvores mortas entre as duas comunidades.

Os indivíduos amostrados foram distribuídos em classes de altura com intervalo de 2 metros, de acordo com a estratificação observada em campo, e em classes de diâmetro, com intervalo de 3 centímetros. A distribuição das frequências de altura e diâmetros em classe fornece uma idéia da dinâmica da comunidade estudada.

Para a definição da área de suficiência amostral, foi elaborada a curva espécie-área (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

##### 4.2.2.1 Parâmetros Quantitativos

Segue a descrição dos parâmetros quantitativos abordados na análise dos dados obtidos no levantamento fitossociológico (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974):

### 1) Densidade

A densidade absoluta (DA) corresponde ao número de indivíduos de uma espécie ocorrente na amostra, enquanto a densidade relativa (DR) é a proporção do número de indivíduos de uma espécie em relação ao número total de indivíduos amostrados, em porcentagem.

$$DA = n / A$$

$$DR = n \times 100 / N$$

### 2) Frequência

A frequência absoluta expressa a porcentagem de ocorrência da espécie nas unidades amostrais (parcelas), independente do número de indivíduos, referindo assim, à probabilidade de encontrar uma espécie na área estudada. A frequência relativa é a proporção da frequência absoluta de uma espécie com a soma das frequências absolutas de todas as espécies, em porcentagem.

$$FA = Pe \times 100 / P$$

$$FR = FA \times 100 / \sum FA$$

### 3) Dominância

A dominância absoluta é a área ocupada por cada espécie, que indica a influência da espécie sobre a comunidade, através de sua biomassa. Ela é calculada através da soma da área basal dos indivíduos, que expressa quantos metros quadrados a espécie ocupa numa unidade de área e é obtida através do diâmetro medido na altura do peito (1,30m). A dominância relativa é expressa em porcentagem e representa a proporção da dominância de uma espécie com a soma das dominâncias absolutas de todas as espécies que ocorrem na comunidade.

$$DoA_e = \sum AB_e / A$$

$$DoR = DoA_e \times 100 / \sum DoA$$

$$AB = D^2 \times \pi / 4$$

#### 4) Valor de importância

O valor de importância demonstra a representatividade de uma espécie dentro da comunidade, sendo resultante da soma dos valores relativos de densidade, frequência e dominância de cada espécie.

$$VI = DR + FR + DoR$$

#### 5) Índice de diversidade

O índice de diversidade de Shannon expressa a heterogeneidade florística da área, baseada na densidade das espécies.

$$H' = - \sum n/N \times \ln n/N$$

#### 6) Equitabilidade

A equitabilidade simboliza a distribuição do número de indivíduos nas espécies amostradas.

$$J = H' / \ln e$$

#### 7) Similaridade

A similaridade entre comunidades será obtida através do Índice de Jaccard ( $IS_J$ ), obtido pela fórmula (MAGURRAN, 1998 *apud* BORGIO, 2000; MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974):

$$IS_J = 2w * 100 / (a + b)$$

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Composição Florística

Foram amostradas e identificadas 124 espécies, distribuídas em 84 gêneros e 42 famílias (Tabela 1). Das espécies encontradas, 55 ocorreram apenas na trilha do Rio do Poço, 25 ocorreram exclusivamente na trilha da Copel e o restante (44) foram encontradas nas duas. A maior riqueza de espécies foi verificada na trilha do Rio do Poço (99), em comparação com a trilha da Copel (69).

Na trilha do Rio do Poço, as famílias com maior riqueza de espécies foram Myrtaceae (22 espécies), Rubiaceae (9), Lauraceae (9), Euphorbiaceae (8) e Moraceae (4).

Na trilha da Copel, as famílias com maior riqueza de espécies foram Myrtaceae (10 espécies), Rubiaceae (6), Euphorbiaceae (6), Melastomataceae (5), Lauraceae (4) e Arecaceae (4).

Foram amostrados 35 indivíduos mortos na trilha do Rio do Poço e 20 indivíduos mortos na trilha da Copel.

**Tabela 1** – Lista geral das espécies arbóreas e arbustivas amostradas no levantamento fitossociológico nas trilhas do Rio do Poço e da Copel, com o respectivo número de indivíduos, segundo o Sistema de CRONQUIST (1988) para Angiospermas e TRYON & TRYON (1982) para Pteridófitas.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	R.P.	Copel
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	5	2
Annonaceae	<i>Guatteria dusenii</i> R.E. Fr.	2	0
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyricollum</i> Müll. Arg.	2	1
Apocynaceae	<i>Malouetia arborea</i> (Vell.) Miers	5	5
Aquifoliaceae	<i>Ilex pseudobuxus</i> Reissek	1	0
Aquifoliaceae	<i>Ilex theezans</i> Mart.	8	2
Araliaceae	<i>Didymopanax angustissimum</i> E. March.	3	0
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	0	3
Arecaceae	<i>Attalea dubia</i> (Mart) Burret	0	1
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	43	9
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.	1	1
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	1	18
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i> sp1	1	3
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	0	3
Cecropiaceae	<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	0	2
Cecropiaceae	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	2	7
Celastraceae	<i>Maytenus robusta</i> Reissek	3	0
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp	0	2
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex A. DC.	7	8
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	3	0
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) D. Zappi	11	0
Cyatheaceae	<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	30	2
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	24	15
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	4	6
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Muell. Arg.	1	1
Euphorbiaceae	<i>Copaifera</i> sp	1	0
Euphorbiaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	26	17
Euphorbiaceae	<i>Maprounea brasiliensis</i> A.St.-Hil	4	1
Euphorbiaceae	<i>Pachystroma longifolium</i> (Ness) I.M. Johnst.	0	1
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	5	31
Euphorbiaceae	Euphorbiaceae 1	1	0
Euphorbiaceae	Euphorbiaceae 2	1	0
Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	0	2
Fabaceae	<i>Pterocarpus violaceus</i> Vog.	4	0
Fabaceae	<i>Lonchocarpus</i> sp	1	0
Fabaceae	Fabaceae 1	3	0
Flacourtiaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	0	3
Flacourtiaceae	<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	5	17
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	3	5
Lauraceae	<i>Aiouea saligna</i> Meisn.	2	0

Continua...

## Continuação

FAMÍLIA	ESPÉCIE	R.P.	Copel
Lauraceae	<i>Cryptocarya moschata</i> Mez.	5	1
Lauraceae	<i>Nectandra leucantha</i> Nees & Mart. ex Nees.	0	3
Lauraceae	<i>Nectandra mollis</i> (H.B.K.) Nees	2	0
Lauraceae	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez.	3	1
Lauraceae	<i>Ocotea dispersa</i> (Nees) Mez.	1	0
Lauraceae	<i>Ocotea divaricata</i> (Nees) Mez.	1	4
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> (Vellozo) Rohwer	3	0
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees.	2	0
Lauraceae	<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez.	1	0
Lecythidaceae	<i>Cariniania estrelensis</i> (Raddi) Kuntze	0	1
Magnoliaceae	<i>Talauma ovata</i> A. St. Hil.	2	0
Melastomataceae	<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	10	8
Melastomataceae	<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	0	6
Melastomataceae	<i>Miconia fasciculata</i> Gard.	0	1
Melastomataceae	<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	0	1
Melastomataceae	<i>Mouriri chamissoana</i> Cogn.	0	1
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	0	1
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	2	0
Meliaceae	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	0	1
Meliaceae	<i>Trichilia sylvatica</i> DC.	1	0
Mimosaceae	<i>Abarema</i> sp 1	0	1
Mimosaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	1	0
Mimosaceae	<i>Inga luschnatiana</i> Benth.	0	1
Mimosaceae	<i>Pseudopiptadenia warmingii</i> (Benth.) GP Lewis & M.P. Lima	1	1
Miristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott) Warb.	4	0
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	8	0
Monimiaceae	<i>Mollinedia triflora</i> (Spreng.) Tul.	2	0
Moraceae	<i>Brosimum</i> sp	3	0
Moraceae	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth & Bouche ex Kunth	0	1
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Burg.	1	0
Moraceae	<i>Myrsine venosa</i> A DC.	1	0
Moraceae	Moraceae 1	1	0
Myrtaceae	<i>Calyptranthes grandifolia</i> Berg.	2	0
Myrtaceae	<i>Calyptranthes lucida</i> Mart. ex DC.	5	0
Myrtaceae	<i>Calyptranthes</i> sp	6	6
Myrtaceae	<i>Calyptranthes strigipes</i> Berg	3	1
Myrtaceae	<i>Campomanesia nerifolia</i> (Berg) Nied.	1	0
Myrtaceae	<i>Eugenia catharinensis</i> Legrand	4	1
Myrtaceae	<i>Eugenia cereja</i> Legrand	9	0
Myrtaceae	<i>Eugenia cf candolleana</i> (K. Schum.) A. Robyns	4	0
Myrtaceae	<i>Eugenia cf obovata</i> Berg	2	1
Myrtaceae	<i>Eugenia cf melanogyna</i> (Legrand) Sobral	1	0
Myrtaceae	<i>Eugenia cf. neoaustralis</i> Sobral	2	0
Myrtaceae	<i>Eugenia multicostata</i> Legrand	0	1

Continua...

## Continuação

FAMÍLIA	ESPÉCIE	R.P.	Copel
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	1	0
Myrtaceae	<i>Eugenia subavenia</i> Berg	16	0
Myrtaceae	<i>Gomidesia cf. tijucensis</i> (Kiaersk.) Legrand	3	0
Myrtaceae	<i>Gomidesia flagellaris</i> Legrand	1	0
Myrtaceae	<i>Gomidesia spectabilis</i> (DC.) Berg	2	0
Myrtaceae	<i>Marlierea eugeniopsoides</i> (Legrand & Kausel) Legrand	2	0
Myrtaceae	<i>Marlierea obscura</i> Berg	12	2
Myrtaceae	<i>Marlierea sylvatica</i> (Gardn.) Kiaersk.	2	0
Myrtaceae	<i>Myrcia cf. acuminatissima</i> (Berg) Legrand	2	3
Myrtaceae	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	12	1
Myrtaceae	<i>Myrcia richardiana</i> (Berg) Kiaersk.	2	0
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	0	1
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	0	4
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	15	0
Olacaceae	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	3	0
Oleaceae	<i>Tetrastylidium grandifolium</i> (Baill.) Sleumer	7	8
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> sp 1	0	1
Proteaceae	<i>Roupala</i> sp 1	2	0
Quinaceae	<i>Quiina glaziovii</i> Engl.	2	0
Rubiaceae	<i>Alibertia concolor</i> (Cham.) K. Schum.	0	1
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	15	9
Rubiaceae	<i>Bathysa meridionalis</i> Smith & Downs	2	2
Rubiaceae	<i>Coussarea cf. contracta</i> (Walp.) Benth. & Hook.	1	2
Rubiaceae	<i>Psychotria birotula</i> L. B. Sm. & Downs	13	11
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	4	0
Rubiaceae	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltl.) Wawra	42	4
Rubiaceae	<i>Psychotria pubigera</i> Schltl.	1	0
Rubiaceae	<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.	1	0
Rubiaceae	Rubiaceae 1	1	0
Sabiaceae	<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	0	3
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	6	4
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	21	18
Sapindaceae	<i>Matayba juglandifolia</i> (Camb.) Radlk.	3	14
Sapotaceae	<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubard	1	0
Sapotaceae	<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni	2	2
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp	2	0
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis</i> sp	1	0
Verbenaceae	<i>Vitex polygama</i> Cham.	1	3
Vochysiaceae	<i>Vochysia bifalcata</i> Warm.	7	14
Indeterminada 1	Indeterminada 1	2	0
<b>Total Global</b>		<b>517</b>	<b>318</b>



## 5.2 Dados fitossociológicos

### 5.2.1 Trilha do Rio do Poço

Na trilha do Rio do Poço foram amostrados 517 indivíduos, distribuídos em 99 espécies, 68 gêneros e 38 famílias botânicas (Tabela 1). Além destes, foram amostrados 35 indivíduos mortos não identificados.

A suficiência amostral foi conseguida na parcela 5, quando a amostragem completou 0,1 ha de área, com 250 indivíduos amostrados.

A densidade obtida para esta comunidade foi de 2300 indivíduos.ha<sup>-1</sup>. O número médio de indivíduos por parcela nesta comunidade foi de 46, sendo que o máximo de indivíduos encontrados em uma parcela foi de 64 e o mínimo foi 32. Os parâmetros gerais de dominância, densidade e frequência obtidos para as espécies da comunidade da trilha do Rio do Poço estão relacionados na Tabela 2.

Foram encontrados 35 indivíduos mortos, assim agrupados devido à difícil identificação das espécies após a morte das mesmas. Estes indivíduos obtiveram os maiores valores nos parâmetros de frequência (foram encontrados em todas as parcelas) e de dominância relativa (6,34). Com esses parâmetros, nesta trilha os indivíduos mortos obtiveram o maior valor de importância (20,28).

As espécies que se destacam no valor de importância na área são *Hyeronima alchorneoides* (VI=14,77), *Matayba juglandifolia* (VI=14,23), *Euterpe edulis* (VI=13,91), *Sloanea guianensis* (VI=13,05), *Psychotria nuda* (VI=12,33) e *Cyathea corcovadensis* (VI=10,95). Juntas, estas espécies representam 26,4% do valor de importância total.

*Hyeronima alchorneoides* e *Matayba juglandifolia* possuem uma pequena diferença no VI relativo (0,02%), sendo que *H. alchorneoides* possui maiores densidade e frequência e *M. juglandifolia* possui maior dominância.



**Tabela 2** - Parâmetros fitossociológicos para as espécies da comunidade da trilha do Rio do Poço, Reserva Natural Serra do Itaqui – PR, dispostas em ordem decrescente de VI, onde **NI**: número de indivíduos amostrados; **DA**: densidade absoluta (indiv.ha<sup>-1</sup>); **DR**: densidade relativa (%); **FA**: frequência absoluta (%); **FR**: frequência relativa (%); **DoA**: dominância absoluta (m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>); **DoR**: dominância relativa (%); **VI**: valor de importância; **VI%**: valor de importância relativo.

ESPÉCIE	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI%
Total Global	552	2300,00	100,00	2475,00	100,00	37,85	100,00	300,00	100,00
Morta	35	145,83	6,34	100,00	4,04	3,75	9,90	20,28	6,76
<i>Hyeronima alchomeoides</i>	26	108,33	4,71	66,67	2,69	2,79	7,36	14,77	4,92
<i>Matayba guianensis</i>	21	87,50	3,80	41,67	1,68	3,31	8,74	14,23	4,74
<i>Euterpe edulis</i>	43	179,17	7,79	91,67	3,70	0,91	2,41	13,91	4,64
<i>Sloanea guianensis</i>	24	100,00	4,35	91,67	3,70	1,89	5,00	13,05	4,35
<i>Psychotria nuda</i>	42	175,00	7,61	75,00	3,03	0,64	1,69	12,33	4,11
<i>Cyathea corcovadensis</i>	30	125,00	5,43	100,00	4,04	0,56	1,47	10,95	3,65
<i>Myrcia pubipetala</i>	12	50,00	2,17	58,33	2,36	1,29	3,41	7,94	2,65
<i>Amaioua guianensis</i>	15	62,50	2,72	50,00	2,02	1,11	2,94	7,68	2,56
<i>Guapira opposita</i>	15	62,50	2,72	66,67	2,69	0,64	1,70	7,11	2,37
<i>Eugenia subavenia</i>	16	66,67	2,90	58,33	2,36	0,58	1,53	6,79	2,26
<i>Pouteria venosa</i>	2	8,33	0,36	16,67	0,67	1,82	4,80	5,83	1,94
<i>Hirtella hebeclada</i>	7	29,17	1,27	33,33	1,35	1,18	3,13	5,75	1,92
<i>Maprounea brasiliensis</i>	4	16,67	0,72	25,00	1,01	1,49	3,93	5,66	1,89
<i>Martierea obscura</i>	12	50,00	2,17	58,33	2,36	0,43	1,13	5,66	1,89
<i>Psychotria birotula</i>	13	54,17	2,36	50,00	2,02	0,46	1,22	5,60	1,87
<i>Malouetia arborea</i>	5	20,83	0,91	33,33	1,35	1,16	3,07	5,32	1,77
<i>Garcinia gardneriana</i>	11	45,83	1,99	66,67	2,69	0,16	0,42	5,10	1,70
<i>Miconia cabucu</i>	10	41,67	1,81	33,33	1,35	0,72	1,91	5,07	1,69
<i>Tapinira guianensis</i>	5	20,83	0,91	33,33	1,35	1,03	2,72	4,97	1,66
<i>Cryptocarya moschata</i>	5	20,83	0,91	33,33	1,35	0,83	2,19	4,44	1,48
<i>Ilex theezans</i>	8	33,33	1,45	50,00	2,02	0,30	0,80	4,27	1,42
<i>Casearia obliqua</i>	5	20,83	0,91	33,33	1,35	0,75	1,98	4,23	1,41
<i>Vochysia bifalcata</i>	7	29,17	1,27	33,33	1,35	0,61	1,61	4,23	1,41
<i>Eugenia cereja</i>	9	37,50	1,63	50,00	2,02	0,20	0,53	4,18	1,39
<i>Calyptranthes sp</i>	6	25,00	1,09	50,00	2,02	0,40	1,05	4,15	1,38
<i>Pterocarpus violaceus</i>	4	16,67	0,72	25,00	1,01	0,76	2,01	3,75	1,25
<i>Mollinedia schottiana</i>	8	33,33	1,45	41,67	1,68	0,13	0,35	3,49	1,16
<i>Brosimum sp</i>	3	12,50	0,54	25,00	1,01	0,65	1,72	3,27	1,09
<i>Cupania oblongifolia</i>	6	25,00	1,09	33,33	1,35	0,28	0,75	3,18	1,06
<i>Tetrastylidium grandifolium</i>	7	29,17	1,27	33,33	1,35	0,19	0,51	3,13	1,04
<i>Alchornea glandulosa</i>	4	16,67	0,72	33,33	1,35	0,19	0,49	2,56	0,85
<i>Heisteria silvianii</i>	3	12,50	0,54	25,00	1,01	0,37	0,98	2,54	0,85
<i>Pera glabrata</i>	5	20,83	0,91	25,00	1,01	0,22	0,59	2,51	0,84
<i>Eugenia catharinensis</i>	4	16,67	0,72	33,33	1,35	0,15	0,39	2,47	0,82
<i>Aiouea saligna</i>	2	8,33	0,36	16,67	0,67	0,50	1,33	2,36	0,79
<i>Calyptranthes lucida</i>	5	20,83	0,91	25,00	1,01	0,16	0,42	2,34	0,78

Continua..

## Continuação

ESPÉCIE	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI%
<i>Ocotea odorifera</i>	3	12,50	0,54	25,00	1,01	0,26	0,68	2,23	0,74
<i>Didymopanax angustissimum</i>	3	12,50	0,54	16,67	0,67	0,36	0,95	2,17	0,72
<i>Virola bicuhyba</i>	4	16,67	0,72	25,00	1,01	0,16	0,42	2,16	0,72
<i>Ocotea catharinensis</i>	3	12,50	0,54	25,00	1,01	0,14	0,38	1,93	0,64
<i>Casearia sylvestris</i>	3	12,50	0,54	25,00	1,01	0,13	0,35	1,91	0,64
<i>Talauma ovata</i>	2	8,33	0,36	16,67	0,67	0,30	0,80	1,84	0,61
<i>Calyptanthus strigipes</i>	3	12,50	0,54	25,00	1,01	0,10	0,26	1,81	0,60
<i>Aspidosperma pyricollum</i>	2	8,33	0,36	16,67	0,67	0,28	0,75	1,79	0,60
<i>Gomidesia cf. tijucensis</i>	3	12,50	0,54	16,67	0,67	0,18	0,47	1,69	0,56
<i>Ocotea puberula</i>	2	8,33	0,36	16,67	0,67	0,23	0,59	1,63	0,54
<i>Maytenus robusta</i>	3	12,50	0,54	16,67	0,67	0,15	0,39	1,61	0,54
<i>Quiina glaziovii</i>	2	8,33	0,36	16,67	0,67	0,18	0,47	1,50	0,50
Fabaceae 1	3	12,50	0,54	16,67	0,67	0,10	0,27	1,48	0,49
<i>Matayba juglandifolia</i>	3	12,50	0,54	16,67	0,67	0,09	0,23	1,45	0,48
<i>Psychotria carthagenensis</i>	4	16,67	0,72	8,33	0,34	0,14	0,37	1,43	0,48
<i>Roupala sp</i>	2	8,33	0,36	8,33	0,34	0,25	0,65	1,35	0,45
Indeterminada 1	2	8,33	0,36	16,67	0,67	0,08	0,21	1,24	0,41
<i>Eugenia cf candolleana</i>	4	16,67	0,72	8,33	0,34	0,07	0,18	1,24	0,41
<i>Pourouma guianensis</i>	2	8,33	0,36	16,67	0,67	0,06	0,17	1,20	0,40
<i>Eugenia cf obovata</i>	2	8,33	0,36	16,67	0,67	0,06	0,16	1,19	0,40
<i>Calyptanthus grandifolia</i>	2	8,33	0,36	8,33	0,34	0,18	0,47	1,17	0,39
<i>Myrcia cf acuminatissima</i>	2	8,33	0,36	16,67	0,67	0,05	0,14	1,17	0,39
<i>Guateria dusenii</i>	2	8,33	0,36	16,67	0,67	0,03	0,08	1,12	0,37
<i>Marierea eugeniopsoides</i>	2	8,33	0,36	16,67	0,67	0,03	0,08	1,11	0,37
<i>Eugenia cf. neoaustralis</i>	2	8,33	0,36	16,67	0,67	0,03	0,07	1,11	0,37
<i>Mollinedia triflora</i>	2	8,33	0,36	16,67	0,67	0,03	0,07	1,11	0,37
<i>Guarea macrophylla</i>	2	8,33	0,36	16,67	0,67	0,02	0,05	1,08	0,36
<i>Bathysa meridionalis</i>	2	8,33	0,36	8,33	0,34	0,14	0,37	1,07	0,36
<i>Calophyllum brasiliense</i>	3	12,50	0,54	8,33	0,34	0,05	0,12	1,00	0,33
<i>Marierea sylvatica</i>	2	8,33	0,36	8,33	0,34	0,08	0,22	0,92	0,31
<i>Coussarea cf contracta</i>	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,14	0,36	0,88	0,29
<i>Nectandra mollis</i>	2	8,33	0,36	8,33	0,34	0,06	0,16	0,86	0,29
<i>Manilkara subsericea</i>	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,12	0,30	0,82	0,27
<i>Ocotea teleiandra</i>	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,12	0,30	0,82	0,27
<i>Solanum sp</i>	2	8,33	0,36	8,33	0,34	0,03	0,07	0,77	0,26
<i>Gomidesia spectabilis</i>	2	8,33	0,36	8,33	0,34	0,03	0,07	0,77	0,26
<i>Myrcia richardiana</i>	2	8,33	0,36	8,33	0,34	0,02	0,07	0,76	0,25
<i>Campomanesia nerifolia</i>	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,09	0,25	0,76	0,25
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,08	0,21	0,73	0,24
<i>Gomidesia flagellaris</i>	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,07	0,19	0,71	0,24
<i>Alchornea triplinervia</i>	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,06	0,15	0,67	0,22
<i>Ocotea dispersa</i>	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,06	0,15	0,67	0,22
<i>Myrsine venosa</i>	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,05	0,13	0,64	0,21
<i>Ilex pseudobuxus</i>	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,05	0,12	0,64	0,21

Continua...

## Continuação

ESPÉCIE	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI%
<i>Daphnopsis</i> sp	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,04	0,10	0,62	0,21
<i>Jacaranda puberula</i>	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,03	0,09	0,60	0,20
<i>Eugenia cf. melanogyna</i>	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,03	0,08	0,60	0,20
<i>Vitex polygama</i>	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,03	0,07	0,59	0,20
<i>Copaifera</i> sp	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,02	0,05	0,57	0,19
<i>Lonchocarpus</i> sp	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,02	0,05	0,57	0,19
<i>Ocotea divaricata</i>	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,02	0,05	0,56	0,19
Moraceae 1	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,02	0,04	0,56	0,19
<i>Tabebuia</i> sp1	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,02	0,04	0,56	0,19
<i>Trichilia sylvatica</i>	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,01	0,04	0,55	0,18
<i>Inga edulis</i>	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,01	0,03	0,55	0,18
<i>Pseudopiptadenia warmingii</i>	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,01	0,03	0,55	0,18
<i>Psychotria pubigera</i>	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,01	0,03	0,55	0,18
<i>Sorocea bonplandii</i>	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,01	0,03	0,55	0,18
Euphorbiaceae 2	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,01	0,03	0,54	0,18
Euphorbiaceae 1	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,01	0,02	0,54	0,18
<i>Psychotria suterella</i>	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,01	0,02	0,54	0,18
<i>Eugenia</i> sp.	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,01	0,02	0,54	0,18
Rubiaceae 1	1	4,17	0,18	8,33	0,34	0,01	0,02	0,54	0,18

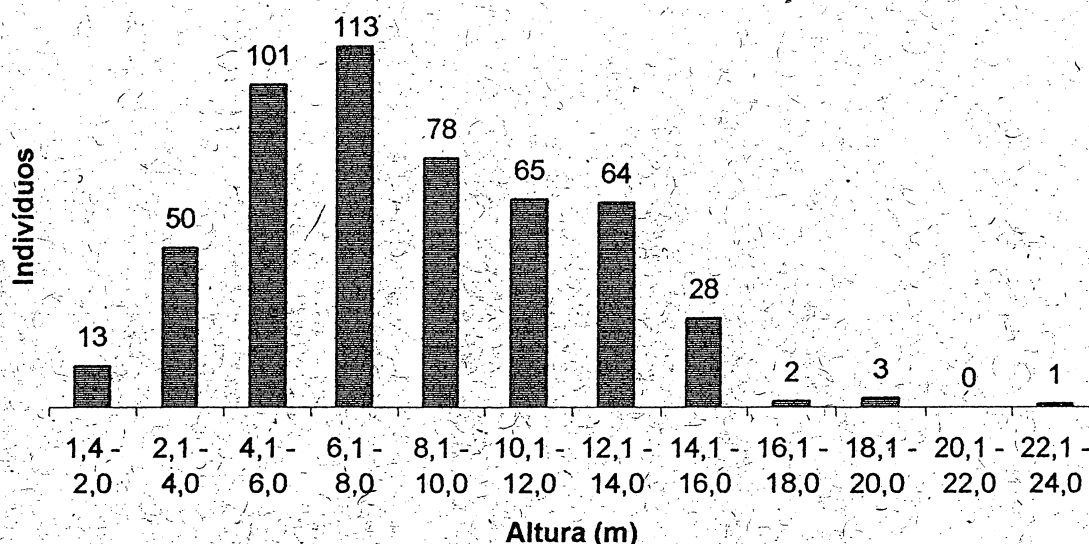
*Euterpe edulis* e *Psychotria nuda* foram as espécies com maior densidade (7,79 e 7,61 respectivamente) e frequência (91,6% e 75%) nesta comunidade. Além dos indivíduos mortos, *Cyathea corcovadensis* (VI=10,95) foi a espécie que ocorreu em todas as parcelas da trilha do Rio do Poço. Essas espécies (*P. nuda*, *E. edulis* e *C. corcovadensis*) no geral, possuem troncos finos, justificando assim os baixos valores obtidos para as dominâncias. Já *Pouteria venosa* e *Maprounea brasiliensis*, foram representadas por indivíduos de grande porte, o que implicou em valores de dominância relativa (4,8% e 3,93%) considerados altos se comparados com outras espécies. Esses valores de dominância chamam atenção devido à baixa densidade dessas espécies, com apenas 2 e 4 indivíduos amostrados, respectivamente, o que não ocorre com *Sloanea guianensis*, que possui uma dominância relativa de 5%, mas é representada por 24 indivíduos.

O Índice de Diversidade de Shannon obtido para esta comunidade foi 3,9. O valor da equitabilidade foi 0,84.

Para analisar os estratos visualizados nessa comunidade, foram obtidas 12 classes de altura (Figura 2). O indivíduo mais baixo possuía 1,4m (*Cyathea*

*corcovadensis*) e o mais alto possuía 24m (*Brosimum* sp). O sub-bosque (de 1,4m a 8,0m) e o dossel (de 8,1m a 16m) mostraram ser contínuos. A maioria dos indivíduos se concentra entre as classes de 4,1m a 10,0m. Da estrutura do dossel participam 235 indivíduos (42,5%) e 50% dos indivíduos participam da estrutura do sub-bosque.

**Figura 2** - Distribuição das classes de altura contidas entre 1,4m e 24m, com intervalo de 2m, obtidas na comunidade da trilha do Rio do Poço, com os respectivos números de indivíduos.



O sub-bosque se destacou pela presença de *Euterpe edulis*, *Psychotria nuda*, *Amaioua guianensis*, *Guapira opposita*, *Garcinia gardneriana*, *Sloanea guianensis*, *Mollinedia schottiana*, *Marilerea obscura*, *Psychotria birotula*, *Ilex theezans*, *Cyathea corcovadensis*, *Hyeronima alchorneoides*, *Eugenia cereja*, *Eugenia cf candolleana* e *Eugenia subavenia*.

As espécies que se destacaram com maior densidade no dossel foram: *Sloanea guianensis*, *Matayba guianensis*, *Miconia cabucu*, *Hyeronima alchorneoides*, *Hirtella hebeclada*, *Cupania oblongifolia*, *Myrcia pubipetala*, *Amaioua guianensis*, *Tetrastylidium grandifolium* e *Tapirira guianensis*.

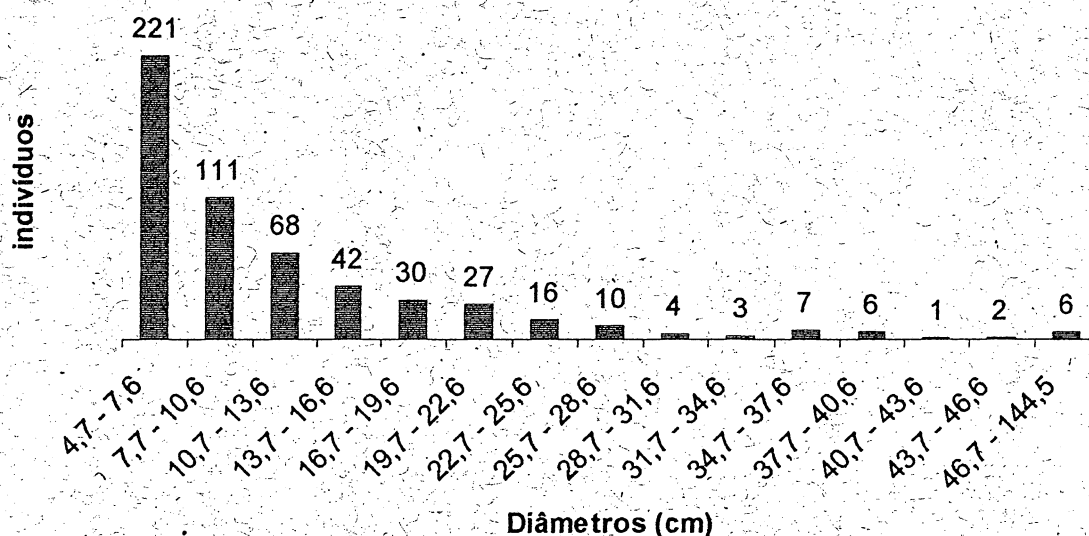
As espécies emergentes (a partir dos 16m de altura) foram representadas em sua maioria por apenas um indivíduo. São elas: *Cryptocarya moschata*,

*Didymopanax angustissimum*, *Hyeronima alchorneoides*, *Matayba guianensis*, *Talauma ovata* e *Brosimum* sp 1.

Com os diâmetros obtidos, os indivíduos foram distribuídos em 15 classes (Figura 3). Houve uma concentração de 60% dos indivíduos entre os diâmetros de 4,7cm a 10,6cm. As últimas classes de diâmetro (entre 46,6cm e 144,5cm) foram agrupadas em função da baixa densidade de indivíduos com DAP nesses valores. Isso mostra que as árvores não possuíam um tronco muito largo.

As espécies que mais se destacaram com diâmetros elevados foram *Myrcia pubipetala* (diâmetro máximo de 49,4cm), *Maprounea brasiliensis* (41,2cm), *Amaioua guianensis* (44,5cm), *Hirtella hebeclada* (45,5 cm), *Tapirira guianensis* (50,9cm), *Sloanea guianensis* (59,2cm), *Pouteria venosa* (73,2cm), *Casearia obliqua* (99,6cm), *Matayba guianensis* (144,5cm).

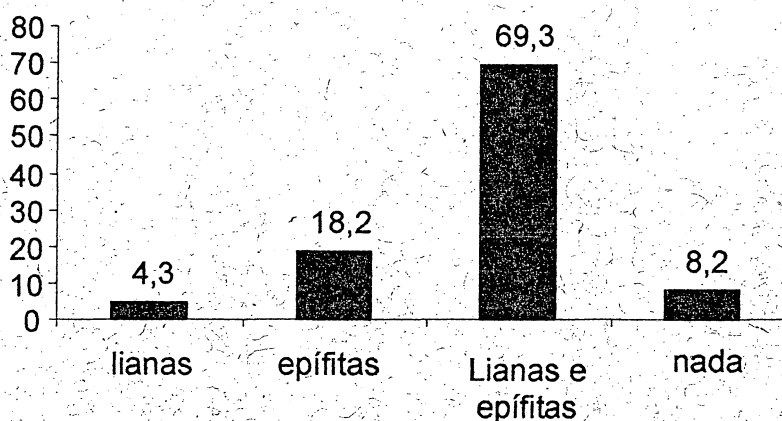
**Figura 3** - Distribuição das classes de diâmetro contidas entre 4,7 e 144,5 cm, com intervalo de 3 cm, obtidas na comunidade da trilha do Rio do Poço, com os respectivos números de indivíduos.



Nesta comunidade foram encontrados 47 indivíduos com perfilhos (24 espécies). Destes, 70% possuíam dois perfilhos e a espécie que mais teve perfilhos foi *Psychotria nuda*, com 7 indivíduos. Em um indivíduo de *Casearia obliqua* e em outro de *Psychotria birotula* foram encontrados 7 perfilhos.

O registro de lianas e epífitas é apresentado na Figura 4. Como é mostrado, nesta comunidade 92% dos indivíduos possuíam epífitas e/ou lianas.

**Figura 4** - Porcentagem dos indivíduos que possuem lianas e/ou epífitas no tronco, na área da trilha do Rio do Poço.



### 5.2.2 Trilha da Copel

Na trilha da Copel foram encontrados 318 indivíduos, distribuídos em 69 espécies, 53 gêneros e 29 famílias (Tabela 1). Foram amostrados 20 indivíduos mortos. A densidade dessa comunidade foi  $1695 \text{ indivíduos.ha}^{-1}$ .

A partir da parcela 4, quando a amostragem contemplou a área de 0,08 ha, foi atingida a suficiência amostral com 139 indivíduos amostrados.

O número médio de indivíduos por parcela nesta comunidade foi de 34, sendo que o máximo de indivíduos encontrados em uma parcela foi de 54 e o mínimo foi 27. Os parâmetros gerais de dominância, densidade e frequência obtidos para as espécies da comunidade da trilha do Rio do Poço estão relacionados na Tabela 3.

As espécies que se destacaram no valor de importância na área, foram *Pera glabrata* (22,43), *Vochysia bifalcata* (21,16), *Matayba guianensis* (14,86), *Hyeronima alchorneoides* (14,22) e *Matayba juglandifolia* (12,10) que representam 28,3% do valor de importância total desta comunidade (Tabela 3).



**Tabela 3** - Parâmetros fitossociológicos para as espécies da comunidade da trilha da Copel, Reserva Natural Serra do Itaqui – PR, dispostas em ordem decrescente de VI, onde **NI**: número de indivíduos amostrados; **DA**: densidade absoluta (indiv/ha); **DR**: densidade relativa (%); **FA**: frequência absoluta (%); **FR**: frequência relativa (%); **DoA**: dominância absoluta (m<sup>2</sup>/ha); **DoR**: dominância relativa (%); **VI**: valor de importância; **VI%** valor de importância relativo.

Espécie	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI%
Total Global	339	1695	100,00	1910	100,00	40,70	100,00	300,00	100
<i>Pera glabrata</i>	31	155	9,14	90	4,71	3,49	8,57	22,43	7,48
<i>Vochysia bifalcata</i>	14	70	4,13	60	3,14	5,65	13,89	21,16	7,05
Morta	20	100	5,90	90	4,71	2,16	5,32	15,93	5,31
<i>Matayba guianensis</i>	18	90	5,31	70	3,66	2,40	5,89	14,86	4,95
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	17	85	5,01	100	5,24	1,62	3,97	14,22	4,74
<i>Matayba juglandifolia</i>	14	70	4,13	60	3,14	1,97	4,83	12,10	4,03
<i>Sloanea guianensis</i>	15	75	4,42	60	3,14	1,20	2,94	10,51	3,50
<i>Jacaranda puberula</i>	18	90	5,31	60	3,14	0,52	1,28	9,73	3,24
<i>Miconia cabucu</i>	8	40	2,36	50	2,62	1,68	4,12	9,10	3,03
<i>Casearia obliqua</i>	17	85	5,01	40	2,09	0,62	1,52	8,63	2,88
<i>Pseudopiptadenia warmingii</i>	1	5	0,29	10	0,52	3,03	7,45	8,27	2,76
<i>Malouetia arborea</i>	6	30	1,77	40	2,09	1,47	3,62	7,48	2,49
<i>Euterpe edulis</i>	9	45	2,65	70	3,66	0,26	0,63	6,95	2,32
<i>Hirtella hebeclada</i>	8	40	2,36	50	2,62	0,78	1,92	6,89	2,30
<i>Psychotria birotula</i>	11	55	3,24	40	2,09	0,57	1,40	6,74	2,25
<i>Ficus gomelleira</i>	1	5	0,29	10	0,52	2,41	5,92	6,73	2,24
<i>Pourouma guianensis</i>	7	35	2,06	60	3,14	0,50	1,24	6,45	2,15
<i>Tetrastylidium grandifolium</i>	8	40	2,36	50	2,62	0,52	1,28	6,26	2,09
<i>Amaioua guianensis</i>	9	45	2,65	40	2,09	0,61	1,51	6,26	2,09
<i>Alchornea glandulosa</i>	6	30	1,77	40	2,09	0,87	2,15	6,01	2,00
<i>Calyptanthes</i> sp	6	30	1,77	40	2,09	0,37	0,90	4,77	1,59
<i>Casearia sylvestris</i>	5	25	1,47	40	2,09	0,27	0,66	4,23	1,41
<i>Ocotea divaricata</i>	4	20	1,18	40	2,09	0,23	0,56	3,83	1,28
<i>Miconia cubatanensis</i>	6	30	1,77	30	1,57	0,09	0,23	3,57	1,19
<i>Cupania oblongifolia</i>	4	20	1,18	20	1,05	0,50	1,23	3,46	1,15
<i>Myrcia cf acuminatissima</i>	3	15	0,88	30	1,57	0,31	0,76	3,22	1,07
<i>Psychotria nuda</i>	4	20	1,18	30	1,57	0,16	0,40	3,15	1,05
<i>Tapirira guianensis</i>	2	10	0,59	20	1,05	0,61	1,50	3,14	1,05
<i>Vitex polygama</i>	3	15	0,88	30	1,57	0,20	0,50	2,95	0,98
<i>Psidium cattleianum</i>	4	20	1,18	30	1,57	0,07	0,18	2,93	0,98
<i>Nectandra leucantha</i>	3	15	0,88	30	1,57	0,13	0,31	2,77	0,92
<i>Pouteria venosa</i>	2	10	0,59	20	1,05	0,41	1,00	2,63	0,88
<i>Tabebuia</i> sp1	3	15	0,88	20	1,05	0,19	0,46	2,40	0,80
<i>Meliosma sellowii</i>	3	15	0,88	10	0,52	0,39	0,96	2,37	0,79

Continua...

## Continuação

Espécie	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI%
<i>Ilex theezans</i>	2	10	0,59	20	1,05	0,27	0,66	2,29	0,76
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	3	15	0,88	20	1,05	0,10	0,25	2,18	0,73
<i>Coussarea cf contracta</i>	2	10	0,59	20	1,05	0,22	0,54	2,18	0,73
<i>Cordia sellowiana</i>	3	15	0,88	20	1,05	0,10	0,24	2,18	0,73
<i>Andira fraxinifolia</i>	2	10	0,59	20	1,05	0,20	0,49	2,13	0,71
<i>Myrcia pubipetala</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,46	1,12	1,94	0,65
<i>Cariniania estrelensis</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,45	1,10	1,92	0,64
<i>Marlieria obscura</i>	2	10	0,59	20	1,05	0,09	0,22	1,86	0,62
<i>Casearia decandra</i>	3	15	0,88	10	0,52	0,16	0,40	1,81	0,60
<i>Bathysa meridionalis</i>	2	10	0,59	20	1,05	0,04	0,11	1,75	0,58
<i>Coussapoa microcarpa</i>	2	10	0,59	10	0,52	0,26	0,63	1,74	0,58
<i>Cryptocarya moschata</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,37	0,92	1,74	0,58
<i>Cyathea corcovadensis</i>	2	10	0,59	20	1,05	0,04	0,09	1,73	0,58
<i>Aspidosperma pyricollum</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,32	0,79	1,61	0,54
<i>Attalea dubia</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,30	0,74	1,56	0,52
<i>Maytenus sp</i>	2	10	0,59	10	0,52	0,15	0,38	1,49	0,50
<i>Maprounea brasiliensis</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,12	0,31	1,13	0,38
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,11	0,26	1,08	0,36
<i>Ocotea catharinensis</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,10	0,23	1,05	0,35
<i>Eugenia multcostata</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,09	0,23	1,05	0,35
<i>Abarema sp</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,08	0,21	1,03	0,34
<i>Trichilia lepidota</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,06	0,16	0,97	0,32
<i>Pachystroma longifolium</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,06	0,14	0,96	0,32
<i>Calyptranthes strigipes</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,04	0,11	0,93	0,31
<i>Eugenia catharinensis</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,04	0,09	0,91	0,30
<i>Eugenia cf obovata</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,03	0,08	0,90	0,30
<i>Inga luschnatiana</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,03	0,07	0,89	0,30
<i>Cabralea canjerana</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,03	0,07	0,88	0,29
<i>Mouriri chamissoana</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,02	0,06	0,88	0,29
<i>Alchornea triplinervia</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,02	0,04	0,86	0,29
<i>Miconia fasciculata</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,02	0,04	0,86	0,29
<i>Alibertia concolor</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,01	0,04	0,85	0,28
<i>Miconia pusilliflora</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,01	0,04	0,85	0,28
<i>Myrcia splendens</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,01	0,03	0,85	0,28
<i>Coccoloba sp</i>	1	5	0,29	10	0,52	0,01	0,03	0,85	0,28

*Pera glabrata* apresentou elevados valores de densidade, freqüência e dominância, representando assim, a espécie com maior valor de importância na comunidade (22,43). Embora *Vochysia bifalcata* tenha apresentado freqüência e



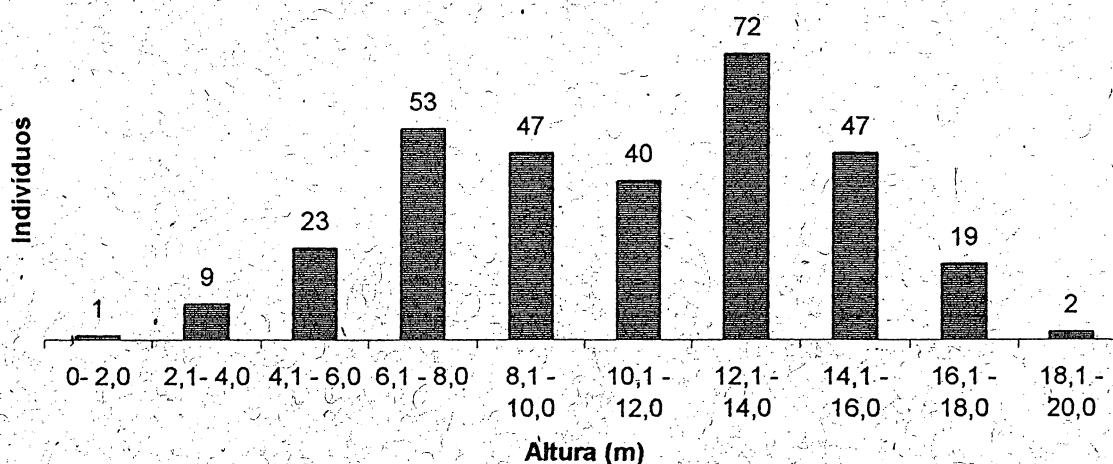
densidade relativamente baixas (3,14 e 4,13 respectivamente), é a espécie com maior dominância (5,65), o que lhe confere um alto VI (21,16). A categoria das árvores mortas também figurou entre as mais importantes desta comunidade, com VI de 15,93, proporcionado por sua alta frequência (ocorre em 90% das parcelas) e alta densidade (5,9).

*Hyeronima alchorneoides*, apesar de ocorrer em todas as parcelas, é a quarta espécie em VI na comunidade, pois sua dominância não é tão alta quanto de *Pera glabrata* e *Vochysia bifalcata*. *Pseudopiptadenia warmingii*, embora seja uma das espécies com maior valor de dominância (7,45), possui uma densidade muito baixa, sendo representada por apenas um indivíduo e com isso possui o 10º valor de importância mais alto nesta comunidade.

O Índice de Diversidade de Shannon obtido para esta comunidade foi 3,6 e a equitabilidade foi 0,85.

Para análise dos estratos visualizados, os indivíduos foram distribuídos em 10 classes (Figura 5). O indivíduo mais alto pertence à *Hirtella hebeclada*, com 20 metros de altura e o mais baixo a *Cyathea côrcovadensis*, com 1,8 metros.

**Figura 5** – Distribuição das classes de altura contidas entre 1,4m e 20 m, obtidas na comunidade da trilha da Copel, com intervalo de 2m, com os respectivos números de indivíduos.



O sub-bosque, estrato inferior que ocorre dos 1,8m até os 8m, é bastante desenvolvido, com 25,3% dos indivíduos, com os indivíduos se concentrando nas alturas entre 6,1m e 8m. O dossel, de 8 a 16 m, possui 206 indivíduos (60,7%), onde a maior parte deles se concentra entre 12,1m e 14m. O terceiro estrato, entre 16m e 20m, é composto por 21 indivíduos emergentes.

No segundo estrato destacam-se, pela densidade, *Pera glabrata*, *Hyeronima alchorneoides*, *Matayba guianensis*, *Matayba juglandifolia*, *Sloanea guianensis*, *Vochysia bifalcata*, *Malouetia arborea* e *Tetrastylidium grandifolium*.

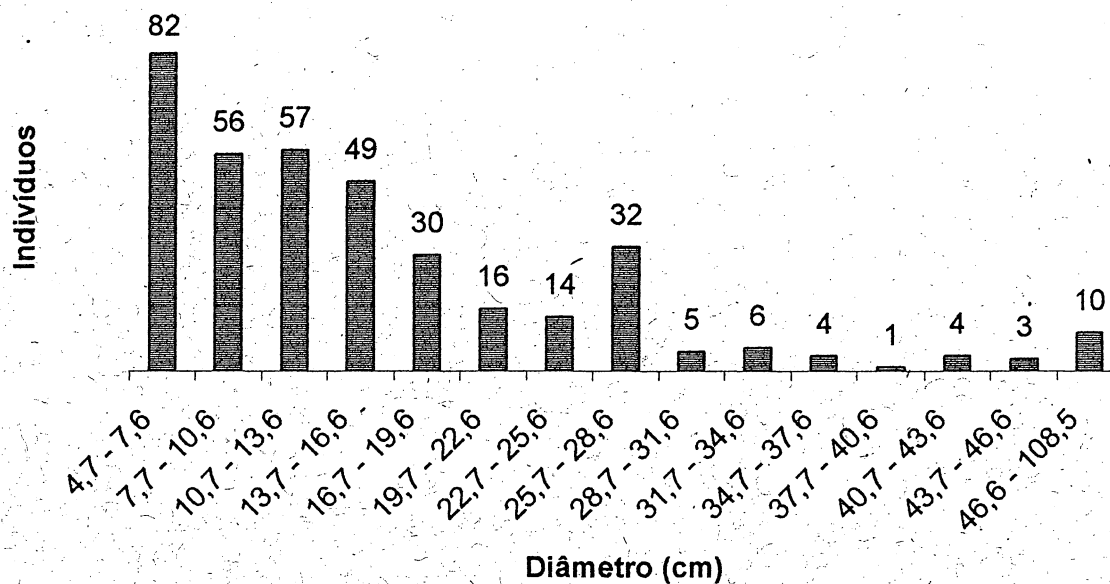
As espécies emergentes são representadas por apenas um indivíduo, com exceção de *Pera glabrata* e *Vochysia bifalcata* que aparecem com 3 e 2 indivíduos, respectivamente. São elas: *Aspidosperma pyricollum*, *Cryptocarya moschata*, *Maprounea brasiliensis*, *Matayba juglandifolia*, *Ocotea divaricata*, *Pachystroma longifolium*, *Tetrastylidium grandifolium*, *Cariniania estrelensis* e *Hirtella hebeclada*.

Com os dados de diâmetro obtidos, os indivíduos foram distribuídos em 15 classes (Figura 6). As últimas classes de diâmetro (entre 46,6cm e 108,5cm) foram agrupadas em função da baixa densidade de indivíduos com DAP nesses valores. Houve uma concentração de 57,5% dos indivíduos entre diâmetros de 4,7 cm a 13,6cm. Apenas 8% dos indivíduos possuem tronco com diâmetro superior a 28,7cm.

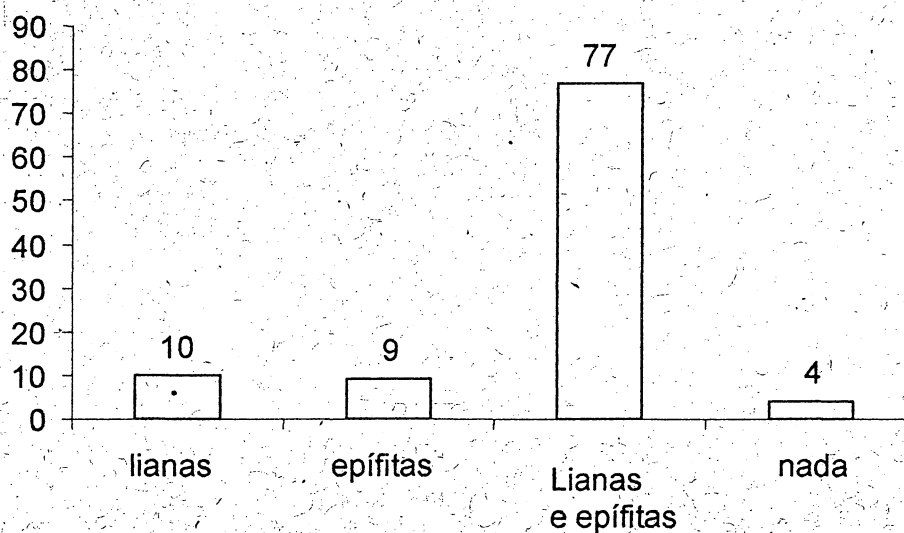
Nesta área foram encontrados 46 indivíduos perfilhados (22 espécies), com 56,5% dos indivíduos com dois perfilhos. A espécie com maior número de indivíduos com perfilhos (7) foi *Psychotria birotula*. O maior número de perfilhos encontrados também foi 7, sendo verificados em um indivíduo das seguintes espécies: *Psychotria nuda*, *Eugenia cf obovata* e *Matayba juglandifolia*.

O registro de lianas e epífitas apresenta-se na Figura 7. Nesta comunidade, 96% dos indivíduos possuíam epífitas e/ou lianas em seu tronco.

**Figura 6** - Distribuição das classes de diâmetro contidas entre 4,7 e 108,5 cm, obtidas na comunidade da trilha da Copel com intervalo de 3 cm, com os respectivos números de indivíduos.



**Figura 7** - Porcentagem dos indivíduos que possuem lianas e/ou epífitas no tronco, na comunidade da trilha da Copel.



### 5.3 Dados comparativos entre as áreas

Foi elaborado um quadro comparativo entre as duas comunidades, para facilitar a discussão (Tabela 4).

**Tabela 4** - Quadro comparativo entre as principais características da vegetação das comunidades vegetacionais das trilhas do Rio do Poço e da Copel, Reserva Natural Serra do Itaqui – PR.

CARACTERÍSTICAS	ÁREA	
	TRILHA DO RIO DO POÇO	TRILHA DA COPEL
ÁREA AMOSTRAL (HA)	0,24	0,2
DENSIDADE (INDIV.HA <sup>-1</sup> )	2300	1695
Nº ESPÉCIES	99	68
Nº FAMÍLIAS	38	29
H'	3,9	3,6
E	0,84	0,85
MAIORES VALORES DE IMPORTANCIA.	20,28 - <i>Mortas</i> 14,77 - <i>Hyeronima alchorneoides</i> 14,23 - <i>Matayba guianensis</i> 13,91 - <i>Euterpe edulis</i> 13,05 - <i>Sloanea guianensis</i>	22,43 - <i>Pera glabrata</i> 21,16 - <i>Vöchysia bifalcata</i> 15,93 - <i>Morta</i> 14,86 - <i>Matayba guianensis</i> 14,22 - <i>Hyeronima alchorneoides</i>
INDIVÍDUOS MORTOS (%)	6,34	5,90
ÁREA BASAL M <sup>2</sup> .HA <sup>-1</sup>	37,85	40,70
ALTURAS MÉDIA E MÁXIMA	8,14 m / 24 m	10,4 m / 20 m
CLASSE DE ALTURA COM MAIS INDIVÍDUOS	50% - sub-bosque 42,5% - dossel 6% - emergentes	25,3% - sub-bosque 60,7% - dossel 21% - emergentes
DIÂMETRO MÉDIO (CM)	12,46	15,5
DIÂMETRO MÁXIMO (CM)	144,5	108,5
CLASSE DE DIÂMETRO COM MAIS INDIVÍDUOS	4,7 - 10,6 cm (60% dos indivíduos)	57,5 4,7 - 13,6 cm (57% dos indivíduos)
PRESENÇA DE LIANAS E EPÍFITAS	92% (epífitas: 18%)	96% (epífitas:6%)
INDIVÍDUOS COM PERFILHOS	8,5 %	13,5%

Foram encontradas 44 espécies em comum nas duas áreas, com o Índice de Similaridade de Jaccard ( $I_{SJ}=0,52$ ).

Dentre as espécies com maior VI na trilha da Copel, *Jacaranda puberula*, *Tetrastylidium grandifolium*, *Pera glabrata*, *Matayba juglandifolia*, *Pseudopiptadenia warmingii*, *Ficus gomelleira* e *Pourouma guianensis* não aparecem como as espécies com maior VI na trilha do Rio do Poço. *F. gomelleira*

não ocorre na trilha do Rio do Poço. *Pera glabrata*, a espécie com maior VI na trilha da Copel, aparece em 33º lugar na trilha do Rio do Poço.

Das espécies com maior VI na trilha do Rio do Poço, *Psychotria nuda*, *Cyathea corcovadensis*, *Myrcia pubipetala*, *Amaioua guianensis*, *Guapira opposita*, *Eugenia subavenia*, *Pouteria venosa*, *Maprounea brasiliensis*, *Marlierea obscura*, *Garcinia gardneriana*, *Tapira guianensis*, *Cryptocarya moschata*, *Ilex theezans* e *Eugenia cereja* não aparecem entre as mais importantes da trilha da Copel. Destas espécies, apenas quatro não ocorrem na comunidade da trilha da Copel: *Eugenia cereja*, *Guapira opposita*, *Garcinia gardneriana* e *Eugenia subavenia*.

## 6 DISCUSSÃO

Alguns dados coletados e parâmetros analisados nestas comunidades, como a riqueza de espécies e famílias, a diversidade, a altura e diâmetros máximos encontrados (Tabela 4) indicam que a área do Rio do Poço encontra-se em um estágio sucessional mais avançado que a área da Copel. Porém, dados como a densidade, alturas e diâmetros médios indicam que a comunidade encontrada na trilha da Copel encontra-se em um estágio mais avançado de sucessão.

De acordo com o Índice de Similaridade de Jaccard ( $I_{SJ}=0,52$ ), as vegetações encontradas nas duas áreas são muito similares, pertencentes a uma mesma associação. Como descrito por DEWALT *et al.* (2003), a similaridade de espécies entre as florestas secundárias e primárias aumenta com a idade da floresta.

Diversos trabalhos mostram que a densidade de indivíduos diminui e que a riqueza de espécies aumenta no transcorrer do processo sucessional (SOUZA *et al.* 2002; ROLIM *et al.*, 1999; GOMES *et al.*, 2003; FILHO *et al.*, 2004; MANTOVANI *et al.*, 2005). LEWIS *et al.* (2004), em um estudo de cronosequência em 50 parcelas permanentes, observaram que a densidade aumenta no decorrer do tempo.

A área do Rio do Poço possui 31 espécies ( $t = 2,11$ ;  $P < 0,05$ ) e 11 famílias a mais do que a área da Copel. O Índice de Diversidade de Shannon da trilha do Rio do Poço ( $H'=3,9$ ) também foi maior do que o obtido para a área da Copel ( $H'=3,6$ ). Já o valor de equabilidade obtido foi similar entre as duas áreas. Além disso, o valor de importância encontra-se melhor distribuído na trilha do Rio do Poço, onde 26 espécies compartilham 60% da soma dos valores de importância, enquanto na trilha da Copel 17 espécies compartilham essa porcentagem.

Esses dados mostram que a comunidade do Rio do Poço possui uma diversidade maior que a comunidade da Copel, expressa tanto no maior número de espécies, como na distribuição mais homogênea do número de indivíduos nestas. A diversidade e homogeneidade são características de áreas em estágio avançado de sucessão ou florestas primárias (ODUM, 1988; ATHAYDE, 1997).



GUARICATA & OSTERTAG (2001) ao analisarem os principais fatores bióticos e abióticos que influenciam os padrões de sucessão nas florestas secundárias, perceberam que quanto mais intenso for o uso do solo, o potencial de regeneração da floresta a partir do banco de sementes diminui, assim como a composição florística do banco de sementes.

A área do Rio do Poço mostrou densidade de indivíduos aproximadamente 40% superior à área da Copel ( $t = 2,08$ ;  $P < 0,05$ ). A densidade em comunidades vegetacionais diminui com a dinâmica sucessional (KLEIN, 1979). Como pôde ser observada no gráfico de distribuição de altura dos indivíduos da comunidade do Rio do Poço (Figura 2), a maior densidade de indivíduos se concentrou nas classes de menor valor, que representam o sub-bosque (50% até 8m), o que mostra que há muitos indivíduos jovens nesta comunidade e dessa forma, ela se encontra em uma intensa regeneração. Já na área da Copel, a densidade dos indivíduos é maior no dossel (Figura 5). No geral, nas florestas primárias ou em estágio avançado de sucessão, a densidade aumenta no dossel (GUAPYASSU, 1994; ATHAYDE, 1997), o que é observado apenas na comunidade da Copel.

Nas duas áreas a classe de diâmetros com maior número de indivíduos foi aquela com intervalo entre 4,7cm a 7,6cm, o que indica que muitas árvores nestas áreas possuem troncos menores. Analisando em conjunto os dados de diâmetro e altura obtidos para a trilha da Copel, verifica-se que esta comunidade é composta em sua maioria por indivíduos altos e que possuem pequenos diâmetros. Essa característica de árvores investirem primeiro em altura, para depois investir no crescimento do diâmetro do tronco é comumente encontrada em espécies que participam nos estágios menos avançados de sucessão (LEWIS *et al.*, 2004; GUARIGUATA & OSTERTAG, 2001; GUAPYASSU, 1994; ATHAYDE, 1997), pois as espécies pioneiras alocam recursos e energia para o crescimento da altura ao invés do diâmetro, promovendo uma cobertura rápida do solo e a formação de um dossel (SOUZA & BATISTA, 2004).

A área basal de uma comunidade aumenta de acordo com a sucessão ecológica (GUARIGUATA & OSTERTAG, 2001; LEWIS *et al.*, 2004;

GUAPYASSU, 1994; ATHAYDE, 1997), pois quanto mais tempo a comunidade se desenvolve, maior a espessura dos troncos. A área basal ocupada pelos indivíduos da Copel foi  $40,7\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ , enquanto na trilha do Rio do Poço foi de  $37,85\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ , não mostrando uma diferença significativa ( $P>0,05$ ).

Na trilha do Rio do Poço foram encontrados os indivíduos de maior porte, tanto em altura (24 m), quanto em diâmetro (144,5 cm).

GRELA (2003), estudou uma floresta no Uruguai comparando uma área onde houve corte seletivo com uma área testemunha, que nunca havia sido explorada. A dominância total na área testemunha foi maior do que na zona de regeneração, embora nesta última, a densidade de indivíduos tenha sido maior. Isso porque na zona de regeneração há mais indivíduos, mas estes são mais jovens e de menor tamanho.

Na trilha do Rio do Poço, foi observado um maior número de indivíduos nas classes de menor diâmetro, o que pode ser promissor para o futuro da comunidade, já que indivíduos jovens permitem a reposição das árvores que foram retiradas ou que vão morrer.

DEWALT *et al.* (2003), ao analisarem uma cronosequência de 20, 40, 70, 100 anos e duas áreas de floresta primária (> 500 anos), perceberam que a vegetação de sub-bosque é mais densa nos estágios mais novos e declina com o aumento da idade da floresta. O volume aumentou com a idade, sendo que foi maior nos diâmetros menores nas áreas mais jovens, enquanto nas áreas mais velhas, o maior volume foi encontrado entre as árvores com maior diâmetro.

Devido à grande quantidade de indivíduos mortos encontrados em cada comunidade, pode-se inferir que está ocorrendo um intenso processo sucessional, com a substituição dos indivíduos antigos por espécies mais exigentes. Isso ocorre principalmente na trilha do Rio do Poço, corroborando a progressão sucessional percebida devido ao sub-bosque desenvolvido.

De acordo com trabalhos sobre mortalidade e recrutamento de espécies arbóreas (ROLIM *et al.*, 1999; GOMES *et al.*, 2003), as espécies com mais indivíduos apresentam maior recrutamento tendendo a manter suas dominâncias, só que essas espécies também apresentam alta mortalidade, impedindo estas

espécies de elevar indefinidamente suas densidades. Segundo DENSLOW (1987 *apud* ROLIM *et al.*, 1999), os distúrbios e taxas de mortalidade dependente da densidade interrompem a dominância da comunidade por poucas espécies, proporcionando a alta diversidade do sub-bosque da floresta tropical.

Analisando a quantidade de indivíduos que possuem lianas e epífitas em seu fuste, nota-se que a trilha da Copel possuiu mais lianas (6%), mas isso não constitui uma diferença significativa ( $t = - 3,77$ ;  $P > 0,05$ ), ao contrário da quantidade de indivíduos com epífitas, encontrados em maior número na trilha do Rio do Poço ( $t = 2,35$ ;  $P < 0,05$ ).

Na trilha da Copel, as árvores que possuíram maior dominância (*Pera glabrata* e *Vochysia bifalcata*) são árvores cujas características ecológicas fazem com que apareçam em comunidades mais jovens, como capoeira e capoeirão, ou então em florestas primárias alteradas (CARVALHO, 2003). *Pera glabrata* é uma espécie pioneira e heliófita, cuja dispersão é realizada por aves (LORENZI, 1998). *Vochysia bifalcata* é uma espécie secundária inicial que pode formar agrupamentos densos dominando a capoeira e capoeirão, com dispersão anemocórica, heliófita e rápido crescimento em altura e diâmetro, sendo que começa a morrer a partir dos 20 anos de idade, podendo chegar até 30 anos (CARVALHO, 2003).

Em áreas de pastagem, a dispersão é feita predominantemente pelo vento (ZIMMERMAN *et al.*, 2000; FINEGAN & DELGADO, 2000) e *Vochysia bifalcata*, por possuir dispersão anemocórica e ser a espécie com maior dominância na trilha da Copel, pode ter surgido na comunidade devido ao histórico de uso da área, que anteriormente era utilizada como pastagem.

Na trilha do Rio do Poço, as três espécies com maior valor de importância (*Hyeronima alchorneoides*, *Matayba guianensis* e *Euterpe edulis*) são dispersas por aves e encontradas em formações secundárias em estágio avançado e/ou formações primárias (LORENZI, 1998; CARVALHO, 2000; CARVALHO, 2003). A maioria das espécies desta comunidade com maior valor de importância possui características ecológicas que permitem encontrá-las em formações pioneiras ou secundárias avançadas (CARVALHO, 2000; CARVALHO, 2003; LORENZI, 1998).

Considerando espécies raras aquelas que ocorreram na amostragem apenas uma vez (MARTINS, 1991), na trilha do Rio do Poço há 5,3% e na trilha da Copel há 7,67% de espécies raras. Para a área de estudo (Reserva Natural Serra do Itaqui), isso representa 2,4%. Destas, *Trichilia lepidota* e *Miconia fasciculata* aparecem como raras na Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (PARANÁ, 1995). Na região estudada, embora não sejam raras, aparecem nessa mesma lista: *Malouetia arborea* (como vulnerável), *Ocotea catharinensis* e *Ocotea odorifera* (como raras).

De acordo com MELO & MANTOVANI (1994), utilizando o mesmo critério de inclusão, as espécies raras encontradas em áreas de Floresta Atlântica nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina variam entre 9,2% (em Brusque, SC) e 54,3% (em Salesópolis, SP).

Um quadro com uma síntese de trabalhos realizados em Floresta Ombrófila Densa Submontana, em estágios médio, avançado e floresta primária, foi elaborado para comparação com as duas áreas analisadas neste trabalho (Tabela 5).

Os Índices de Jaccard foram obtidos comparando-se cada área analisada, com outros trabalhos, para a obtenção da similaridade florística (Tabela 6).

**Tabela 5** - Quadro comparativo de levantamentos fitossociológicos através do método de parcelas, realizados em Floresta Ombrófila Densa Submontana em Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro.

		TRABALHOS								
CARACTERÍSTICAS	IPORANGA (TOREZAN, 1995)	MORRO DO QUITUMBÉ (ATHAYDE, 1997)	REGIÃO DO IMBÉ (MORENO ET AL., 2003)	REGIÃO DO IMBÉ (MORENO ET AL., 2003)	REGIÃO DO IMBÉ (MORENO ET AL., 2003)	PN SUPERAGUI (JASTER, 1995)	SÃO PEDRO DE ALCANTARA (MANTOVANI ET AL., 2005)	PARQUE ESTADUAL DA ILHA DO CARDOSO (MELO & MANTOVANI, 1994)	TIBAGI MINERAÇÃO (GUAPYASSU, 1994)	TIBAGI MINERAÇÃO (GUAPYASSU, 1994)
LOCALIZAÇÃO	Iporanga - SP 48°W, 24°S	Guaraqueçaba -PR 25°17'S, 48°20'W	Região do Imbé - RJ Zona 1 (50 m.s.m.) 0,6	Região do Imbé - RJ Zona 2 (250 m.s.m.) 0,6	Região do Imbé - RJ Zona 2 (250 m.s.m.) 0,6	Guaraqueçaba -PR 25°15'S, 48°15'W	São Pedro de Alcântara-SC, 28°S, 49°W	Cananéia - SP 25°03'S, 47°53'W	Morretes - PR 26°00'S, 48°30'W	Morretes - PR 26°00'S, 48°30'W
ÁREA AMOSTRAL (HA)	0,098	0,40	0,6	0,6	0,6	0,45	1,5	1,0	0,38	0,20
ESTÁGIO SUCESSIONAL	Secundário Médio (Capoeira)	Secundário Avançado (Capoeirão)	Floresta Primária	Floresta primária	Floresta primária	Secundário Médio a Avançado	Secundário Avançado	Floresta Primária	Floresta Primária	Secundário Médio (Capoeirão)
CRITÉRIO DE INCLUSÃO	Altura > 2,01m	PAP>10 cm	PAP>10 cm	PAP>10 cm	PAP>10 cm	altura > 3m	PAP > 15cm	PAP>8cm	PAP>20cm	PAP>20cm
Nº ESPÉCIES	91	137	480	480	82	130	42	157	77	45
Nº FAMÍLIAS	37	49	--	--	--	42	1244 / 2172	47	37	29
DENSIDADE (INDIV. HA <sup>-1</sup> )	5682	2552	800	800	1634	1244 / 2172	2510	2510	1405	1695
H'	3,6	4,2	4,3	4,3	3,9	3,6	3,6	3,6	3,5	3,0
ESPÉCIES COM MAIOR VALOR DE IMPORTÂNCIA	<i>Aparisthium cordatum</i> , <i>Sloanea guianensis</i> , <i>Miconia sp2</i> , <i>Securinea guaraiuva</i>	<i>Garcinia gardneriana</i> , <i>Sloanea guianensis</i> , <i>Ocotea odorifera</i> , <i>Cyathea corcovadensis</i> , <i>Guapira opposita</i>	<i>Actinostemon verticillatus</i> , <i>Euterpe edulis</i> , <i>Rustia formosa</i>	<i>Actinostemon verticillatus</i> , <i>Euterpe edulis</i> , <i>Mabea fistulifera</i>	<i>Hyeronima alchoemoides</i> , <i>Actinostemon verticillatus</i> , <i>Rustia formosa</i>	<i>Hyeronima alchoemoides</i> , <i>Rudgea jasminoides</i> , <i>Casearia lepidota</i> , <i>Casearia sylvestris</i> , <i>Myrcia pubipetala</i>	<i>Psychotria longipes</i> , <i>Marleria eugeniopsioides</i> , <i>Hyeronima alchoemoides</i> , <i>Miconia cabucu</i> , <i>Bathysa meridionalis</i>	<i>Euterpe edulis</i> , <i>Psychotria nuda</i> , <i>Cryptocarya moschata</i> , <i>Malouetia cestroides</i> , <i>Virola bichyba</i>	<i>Psychotria nuda</i> , <i>Rudgea jasminoides</i> , <i>Garcinia gardneriana</i> , <i>Marleria silvatica</i> , <i>Canliana estrellensis</i>	<i>Cupania oblongifolia</i> , <i>Tibouchina pulchra</i> , <i>Pera glabrata</i> , <i>Matayba guianensis</i> , <i>Casearia obliqua</i>

**Tabela 6** - Similaridade florística de Jaccard entre as áreas analisadas na Reserva Natural Serra do Itaqui, comparando-as com outros trabalhos realizados em Floresta Ombrófila Densa Submontana.

TRABALHO	Trilha do Rio do Poço	Trilha da Copel
São Pedro de Alcântara, SC (Mantovani <i>et al</i> , 2005)	0,27	0,20
P.E. Ilha do Cardoso, SP (Melo & Mantovani, 1994)	0,25	0,21
Floresta Primária, PR (Guapyassu, 1994)	0,32	0,31
Capoeirão, PR (Guapyassu, 1994)	0,24	0,35
Capoeira, PR (Torezan, 1995)	0,24	0,25
Morro do Quitumbê, PR (Athayde, 1997)	0,34	0,29
Região do Imbé, RJ - Zona 1 (50 m.s.m) (Moreno <i>et al</i> , 2003)	0,12	0,14
Região do Imbé, RJ - Zona 2 (250 m.s.m) (Moreno <i>et al</i> , 2003)	0,12	0,14
PN Superagui – PR (Jaster, 1995)	0,24	0,28

A trilha do Rio do Poço teve maior similaridade florística ( $I_{SJ}=0,34$ ) com o trecho de vegetação em estágio arbóreo avançado analisado por ATHAYDE (1997). Dentre as espécies mais importantes obtidas no Morro do Quitumbê, *Tabernaemontana catharinensis*, Moraceae 1, *Posoqueria latifolia*, *Brosimum lactescens* não ocorreram na trilha do Rio do Poço.

A trilha da Copel apresentou maior similaridade com o capoeirão pesquisado por GUAPYASSU (1994) em Morretes ( $I_{SJ}=0,35$ ). Dentre as espécies mais importantes obtidas no capoeirão (estágio arbóreo intermediário), apenas *Tibouchina pulchra* não ocorre na trilha da Copel.

Muitos são os fatores que podem interferir na comparação entre os resultados obtidos nesses trabalhos, como diferenças na área amostral, critério de inclusão dos indivíduos e método empregado, dificultando análises comparativas mais profundas. Isto pode ser observado ao se comparar a área da trilha da Copel com o capoeirão estudado por GUAPYASSU (1994), pois o presente trabalho adotou um critério de inclusão menor que aquele empregado em Morretes, o que pode ter influenciado na similaridade, já que mais indivíduos e, conseqüentemente, mais espécies foram incluídas.



Comparando os valores de densidades, a trilha do Rio do Poço (2300 indiv.ha<sup>-1</sup>) também está mais próxima do resultado obtido por ATHAYDE (1997). Vale lembrar que as áreas amostradas nos dois trabalhos são diferentes e o critério de inclusão também. A densidade obtida para a trilha da Copel (1695 indiv.ha<sup>-1</sup>) é a mesma obtida por GUAPYASSU (1994) no capoeirão. Deve ser ressaltado, no entanto, que embora a área amostral seja a mesma, o critério de inclusão de indivíduos foi diferente nos dois trabalhos, conforme mostra a Tabela 5.

Não há como comparar as densidades obtidas com o trabalho de TOREZAN (1995), pois o critério de inclusão utilizado por esse autor, baseado em altura ao invés de diâmetro, pode ter interferido no valor obtido para a densidade (5682,5 indiv.ha<sup>-1</sup>), que é visivelmente o maior encontrado para Floresta Ombrófila Densa Submontana.

A baixa similaridade florística entre as áreas comparadas, com um resultado máximo de 34%, indica que há uma grande diversidade em diferentes trechos de Floresta Ombrófila Densa Submontana, entre os estados de Paraná, Santa Catarina, São Paulo e Rio de Janeiro. Entre as florestas do Paraná e Rio de Janeiro, a heterogeneidade florística é nitidamente a maior, pois foi encontrada uma similaridade florística máxima de 14%.

As similaridades florísticas das trilhas estudadas não diferiram entre as diferentes zonas de altitudes (50 m e 250 m s.n.m.) pesquisadas por MORENO *et al.* (2003).

Os Índices de Diversidade de Shannon obtidos para as trilhas da Copel e do Rio do Poço não foram muito diferentes dos obtidos para as demais áreas aqui comparadas, que variaram entre 3,0 e 4,3. O índice de diversidade da Copel ( $H' = 3,6$ ) foi similar ao obtido por TOREZAN (1995) em Iporanga e o do Rio do Poço ( $H' = 3,9$ ) teve o mesmo valor ao obtido por JASTER (1995) no Parque Nacional Superagui.

FILHO *et al.* (2004), comparam duas áreas de Floresta Estacional Semidecidual em Minas Gerais, que estavam regenerando há 15 e 40 anos depois de corte. Encontraram 11% de indivíduos com perfilhos. Este valor foi considerado

alto pelos autores, que encontraram 4% de perfilhos em florestas maduras na região. Concluiu-se que uma proporção considerável do restabelecimento das árvores nesses locais ocorreu a partir da rebrota de tocos e raízes, o que também contribuiu para minimizar a perda de espécies nesses fragmentos. Considerando as porcentagens obtidas por FILHO *et al.* (2004), pode-se considerar altas as proporções de perfilhos encontradas na trilha do Rio do Poço (8,5%) e na trilha da Copel (13,5%).

De acordo com GUARICATÁ & OSTERTAG (2001), os perfilhos são mais fáceis de serem identificados nos estágios iniciais de sucessão, pois no decorrer da sucessão, estes vão sumindo se não houver mais corte na área.

Considerando que as duas comunidades vêm se desenvolvendo há um mesmo período (aproximadamente 60 anos), verifica-se que as diferenças encontradas entre elas possivelmente se devem à forma que elas foram manejadas anteriormente. A comunidade da trilha do Rio do Poço, que possui um conjunto de características de floresta secundária mais avançada que a trilha da Copel, teve as árvores de maior porte retiradas para o comércio de madeira, enquanto a comunidade da trilha da Copel desenvolve-se em uma área que anteriormente era pasto. A área do Rio do Poço, onde a perturbação foi menor, possivelmente permaneceu com muitas espécies que não foram retiradas e com um bom banco de sementes, o que auxilia na sua intensa regeneração. Por outro lado, devido à retirada de árvores de grande porte, possui um dossel não tão desenvolvido como na trilha da Copel e pouquíssimos indivíduos emergentes. Já a trilha da Copel, iniciou o processo de sucessão em um local onde possivelmente o banco de sementes já estava depauperado devido ao pastoreio, não possuindo assim tanta diversidade. Nesta comunidade, há mais indivíduos de grande porte possivelmente por que estes não foram retirados, para sombrear o pasto.

A regeneração no pasto é muito lenta (ZIMMERMAN *et al.*, 2000) e isto reflete na estrutura em que a área da Copel se encontra, com muitas espécies pioneiras, características de formações secundárias iniciais e com maior estatura, devido ao rápido crescimento.

## 7 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos com a realização deste trabalho e visando os objetivos propostos, pode-se concluir que foi realizada a caracterização sociológica de duas comunidades encontradas em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Submontana.

As amostragens realizadas são representativas das comunidades presentes nas trilhas do Rio do Poço e da Copel, com a amostragem total de uma área de 0,44 ha.

Os índices de diversidade obtidos foram considerados similares aos obtidos nos outros trabalhos realizados em comunidades vegetacionais encontradas em estágios médio e avançado na Floresta Ombrófila Densa Submontana.

Comparando os diferentes trabalhos realizados em Floresta Ombrófila Densa Submontana, do Rio de Janeiro à Santa Catarina, nota-se que esta formação possui uma alta riqueza de espécies, concomitante à baixa similaridade florística encontrada nessas áreas.

Os dados de riqueza de espécies e de famílias e Índice de Diversidade de Shannon tiveram maior valor para a comunidade da trilha do Rio do Poço (98 espécies e  $H' = 3,9$ ), além dos valores de importância que estão melhor distribuídos nas espécies presentes nessa comunidade, indicando que a área do Rio do Poço encontra-se em um estágio sucessional mais avançado que a comunidade da trilha da Copel (69 espécies e  $H' = 3,6$ ). A alta densidade na trilha do Rio do Poço, especialmente no sub-bosque, mostra que há uma intensa progressão na dinâmica sucessional, com regeneração dos indivíduos mais jovens.

Na comunidade da Copel, o dossel é mais desenvolvido, caracterizando um estágio avançado, porém os indivíduos adultos não possuem troncos muito largos, indicando que estas espécies tiveram um rápido crescimento nesta comunidade, o que é mais comumente encontrado em estágios sucessionais iniciais. As características ecológicas das espécies dominantes nessa área também indicam que essa área encontra-se em um estágio sucessional menos avançado que a trilha do Rio do Poço.

Na regeneração da floresta após os diferentes usos, verifica-se que não há diferença significativa na estrutura das florestas, porém há uma grande diferença na riqueza de espécies.

Apesar de a comunidade do Rio do Poço, que anteriormente teve corte seletivo, ter maior diversidade do que a área da Copel, que foi usada para pasto, de modo algum a primeira área representa fielmente uma amostra de Floresta Ombrófila Densa Submontana intocada. Isso pode ser percebido pela comparação com estudos realizados em floresta primária e pela ausência de algumas espécies típicas de Floresta Ombrófila Densa Submontana.

Dessa forma, apesar de a maior parte da Floresta Ombrófila Densa ser constituída por fragmentos que já sofreram algum tipo de uso, é necessário conservar as florestas primárias acima de tudo, pois por menor que tenha sido o uso recebido por essas áreas, a diversidade encontrada nunca será igual à original.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ATHAYDE, S. F. **Composição Florística e Estrutura Fitossociológica em Quatro Estágios Sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa Submontana como Subsídio ao Manejo Ambiental – Guaraqueçaba – PR.** Curitiba: Dissertação (mestrado) - Departamento de Botânica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, 1997.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras.** Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Informações Tecnológicas; Colombo, PR: EMBRAPA Florestas, 2003.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira.** Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA – CNPF/SPI, 1994.

DEWALT, S.J.; MALIAKAL, S.K.; DENSLOW, J.S. Changes in vegetation structure and composition along a tropical forest chronosequence: implications for wildlife. **Forest and Ecology Management.** n. 182, p. 139-151, 2003.

FILHO, A.T.O.; CARVALHO, D.A.; VILELA, E.A.; CURI, N.; FONTES, M.A.L. Diversity and structure of tree community of a fragment of tropical secondary forest of the Brazilian Atlantic Forest domain 15 and 40 years after logging. **Revista Brasileira de Botânica.** v.27, n.4, out/dez 2004.

FINEGAN, B.; DELGADO, D. Structural and floristic heterogeneity in a 30-year-old Costa Rican Rain Forest restored on pasture through natural secondary succession. **Restoration ecology.** v. 8, n.4, p. 380-393, dez 2000.

GOMES, E.P.C.; MANTOVANI, W.; KAGEYAMA, P.Y. Mortality and recruitment of trees in a secondary montane rain forest in Southeastern, Brasil. **Brazilian Journal of Biology.** v.63, n.1, 2003.

GRELA, I.A. Avaliação do estágio sucessional de uma floresta subtropical de "quebrada" na região norte do Uruguai. **Acta Botanica Brasilica.** v.17, n.2, p. 315-325, 2003.

GUAPYASSÚ, M. S. **Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa Submontana Morretes – Paraná.** Curitiba: Dissertação (mestrado) – Departamento de Ciências Florestais, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1994.

GUARICATA, M.R.; OSTERTAG, R. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. **Forest ecology and Management,** n.148, p. 185-206, 2001.

IBGE FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Manuais Técnicos de Geociências, n.1, 1992.

JASTER, C. B. **A estrutura como indicadora do nível de desenvolvimento sucessional de comunidades arbóreas da restinga – uma proposta metodológica**. Curitiba: Tese (Doutorado) – Departamento de Ciências Florestais, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 2002.

JASTER, C. B. **Análise estrutural de algumas comunidades florestais no litoral do estado do Paraná, na área de domínio da Floresta Ombrófila densa – Floresta Atlântica**. Gottingen: Dissertação (mestrado) – Setor de Ciências Florestais da Universidade Georg-August, Gottingen, Alemanha, 1995.

KLEIN, R.M. Ecologia da Flora e vegetação do vale do Itajaí. *Sellowia*, 32. Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues, 1979.

LEWIS, S.L.; PHILLIPS, O.L.; BAKER, T.R.; LLOYD, J.; MALHI, Y.; ALMEIDA, S.; HIGUCHI, N.; LAURANCE, W.F.; NEILL, D.A.; SILVA, J.N.M.; TERBORGH, J.; LEZAMA, A.T.; VÁSQUEZ MARTINEZ, R.; BROWN, S.; CHAVE, J.; KUEBLER, C.; NUÑEZ VARGAS, P.; VINCENTI, B. Concerted changes in tropical forest structure and dynamics: evidence from 50 South American long-term plots. *The Royal Society*. v.11, p. 421-436, fev 2004.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2 edição, Volumes 1 e 2, 1998.

MANTOVANI, M; RUSCHEL, A.R.; PUCHALSKI, A; SILVA, J.Z; REIS, M.S; NODARI, R.O. Diversidade de espécies e estrutura sucessional de uma formação secundária da floresta ombrófila densa. *Scientia Forestales*. n.67, p. 14 -26, abr 2005.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: Editora da UNICAMP, Série Teses, 1991.

MELO, M., R.F; MANTOVANI, W. Composição Florística e Estrutura de Trecho de Mata atlântica de Encosta, na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). *Boletim do Instituto de Botânica*. 9, p.107-158, 1994.

MORENO, M. R; NASCIMENTO, M.T; KURTZ, B.C. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da Região do Imbé, RJ. *Acta Botanica Brasilica*. vol.17, n.3, p.371-386, jul./set 2003.



MUELLER-DOMBOIS, E; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1988.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: SEMA/GTZ, 1995.

RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSCHBACH, G.G. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Revista Ciência e Ambiente**. Fitogeografia do Sul da América, p.75-92, jan/jun 2002.

ROLIM, S.G; COUTO, H.T.Z.C; JESUS, R.M. Mortalidade e recrutamento na Floresta Atlântica em Linhares (ES). **Scientia Forestalis**. n.55, p.49-69, jun 1999.

SOUZA, A.L; SCHETTINO, S; JESUS, R.M; VALE, AB. Dinâmica da regeneração natural em um Floresta Ombrófila Densa Secundária, após corte de cipós, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A, Estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**. v.26, n.4, p.411-419, 2002.

SOUZA, F.M; BATISTA, J.L.F. Restoration of seasonal semideciduous forests in Brazil: influence of age and restoration design on forest structure. **Elsevier: Forest Ecology and management**. v. 191, pp. 185-200, 2004.

SPVS – SOCIEDADE DE PESQUISA EM VIDA SELVAGEM E EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **Plano Integrado de Conservação para a Região de Guaraqueçaba**. Paraná, Brasil. Vol. 1. Curitiba: SPVS, 1992.

TOREZAN, J. M. D. **Estudo da sucessão secundária, na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana, em áreas anteriormente cultivadas pelo sistema de "coivara", em Iporanga – SP**. Curitiba: Dissertação (mestrado) - Departamento de Botânica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, 1995.

VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística**. 5ª edição. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1980.

ZIMMERMAN, J.K; PASCARELLA, J.B; AIDE, T.M. Barriers to Forest Regeneration in an Abandoned Pasture in Puerto Rico. **Restoration Ecology**. v. 8, n.4, p. 350-360; dez 2000.