



CIA. BRASILEIRA DE ALUMÍNIO

Praça Ramos de Azevedo, 254 - 5º andar
CEP 01037-912 - São Paulo (SP) - Brasil
PABX (55) (011) 224-7000
FAX: (55) (011) 224-0613

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL
data ____/____/____
cod. 221.00087

USINA HIDROELÉTRICA DE TIJUCO ALTO

ATENDIMENTO A EXIGÊNCIAS DO IBAMA PARA OBTENÇÃO DA LP

*LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO
NA ÁREA DA UHE TIJUCO ALTO*

Intertechne Consultores Associados S/C Ltda.

Dezembro, 1997

Índice geral

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	1
3. REVISÃO DA LITERATURA	1
3.1 A FLORESTA OMBRÓFILA DENSA	1
3.2 SISTEMAS SECUNDÁRIOS	2
3.2.1 Generalidades.....	2
3.2.2 Estágios pioneiros.....	2
3.2.3 Capoeirinha (fase inicial)	3
3.2.4 Capoeira (fase inicial arbórea).....	3
3.2.5 Capoeirão (fase intermediária)	3
3.2.6 Floresta Secundária (fase avançada)	4
3.2.7 Sistemas Antrópicos	4
4. FITOSSOCIOLOGIA	4
4.1 INTRODUÇÃO.....	4
4.2 O MÉTODO DE QUADRANTES	5
5. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	6
5.1 LOCALIZAÇÃO.....	6
5.2 CLIMA	6
5.2.1 Temperaturas.....	6
5.2.2 Pluviosidade.....	7
5.3 RELEVO E HIDROGRAFIA.....	7
5.4 SOLOS	7
5.5 ENQUADRAMENTO FITOGEOGRÁFICO	8
6. LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO	9
6.1 PROCEDIMENTOS EM CAMPO	9
6.2 DELIMITAÇÃO E ALOCAÇÃO DAS UNIDADES AMOSTRAIS.....	9
6.3 COLETA E IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL BOTÂNICO.....	10
6.4 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS.....	10
6.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
6.5.1 Descrições	11
6.5.2 Descrição florística e fitofisionômica.....	11
6.5.2.1 CAPOEIRINHA AVANÇADA	11
6.5.2.2 CAPOEIRA	12
6.5.2.3 CAPOEIRÃO	12
6.5.2.4 FLORESTA SECUNDÁRIA	14
6.5.2.5 ÁREAS DE ANTROPISMO	14
6.5.3 Levantamentos efetuados.....	15
6.5.3.1 RESUMO	15
6.5.3.2 ESPÉCIES ENCONTRADAS.....	17
6.5.3.3 CAPOEIRINHA	17
6.5.3.4 CAPOEIRA	17
6.5.3.5 CAPOEIRÃO	18
6.5.3.6 FLORESTA SECUNDÁRIA	18
6.6 CONCLUSÕES.....	19
7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	20
ANEXOS	22
ANEXO 1: DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA.....	22
ANEXO 2: LISTA DE ESPÉCIES CONSTATADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO RESERVATÓRIO DA USINA HIDROELÉTRICA DE TIJUCO ALTO	33
LISTA DE ESPÉCIES – FOLHA 1	34
LISTA DE ESPÉCIES – FOLHA 2	35
LISTA DE ESPÉCIES – FOLHA 3	36
LISTA DE ESPÉCIES – FOLHA 4	37
LISTA DE ESPÉCIES – FOLHA 5	38
LEGENDA	38
ANEXO 3: DETALHES DOS LEVANTAMENTOS FITOSSOCIOLÓGICOS	39

Índice de tabelas

Tabela 1: Resumo dos principais parâmetros fitossociológicos para as quatro fases estudadas 15
Tabela 2: Resumo das linhas amostrais de fitossociologia 16

Índice de fotos

Foto 1 23
Foto 2 23
Foto 3 24
Foto 4 25
Foto 5 25
Foto 6 26
Foto 7 26
Foto 8 27
Foto 9 27
Foto 10 28
Foto 11 28
Foto 12 29
Foto 13 30
Foto 14 31
Foto 15 32

1. INTRODUÇÃO

Dando prosseguimento às recomendações do IBAMA para o Licenciamento Ambiental da Usina Hidroelétrica de Tijuco Alto, este documento contém a avaliação da cobertura vegetal da área de alagamento da referida usina, os resultados dos parâmetros fitossociológicos levantados em campo e um relatório fotográfico das principais formações vegetais ocorrentes na área.

2. OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo descrever e caracterizar por meio de parâmetros fitossociológicos as diferentes comunidades vegetais naturais de porte arbóreo e arbustivo encontradas na área diretamente afetada pelo futuro reservatório da Usina Hidroelétrica Tijuco Alto, nos municípios de Adrianópolis e Cerro Azul, no Estado do Paraná e Ribeira e Itapirapuã Paulista, no Estado de São Paulo.

As comunidades não arbóreas, tais como capoeirinhas iniciais e sistemas antrópicos (dentro dos quais situam-se os plantios de essências florestais exóticas) foram apenas descritas fitofisionomicamente.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 A FLORESTA OMBRÓFILA DENSA

A Floresta Ombrófila Densa encontra-se distribuída de norte a sul do País, principalmente na Amazônia e região costeira (RADAMBRASIL, 1982), em áreas com precipitação bem distribuída e elevadas temperaturas (média de 25 °C). Tem como fácies um dossel superior composto principalmente por árvores perenifólias, cujas copas se tocam, resultando em um aspecto fechado e denso, mantido durante todo o ano. É formada por macro e mesofanerófitos e apresenta abundância de lianas lenhosas e epífitas, em ambiente ombrófilo.

Por ocupar as áreas tropicais mais úmidas, com elevadas temperaturas, pequena amplitude térmica, alta precipitação e sem período seco marcante durante o ano, as espécies arbóreas geralmente possuem as gemas foliares desprotegidas e não são resistentes ao frio ou à seca (VELOSO *et alii*, 1991).

No litoral do Brasil, o processo climático proveniente da ascensão, resfriamento e precipitação pluviométrica das massas de ar oceânicas mantém os níveis de pluviosidade ao redor de 4.000 mm/ano nas encostas, propiciando um ambiente higrófilo e a existência da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), considerada a classe de formação mais complexa e heterogênea do Paraná (LEITE, 1994).

O gradiente altitudinal condiciona variações de temperatura que se refletem sobre a composição florística, estabelecendo as formações de Terras Baixas, Submontana, Montana e Alto-montana. De acordo com a Fundação IBGE (1992), para latitudes acima de 24 °S, os limites altitudinais estas formações são:

- Terras Baixas entre 0 e 30 m s.n.m.;
- Submontana entre 30 e 400 m s.n.m.;
- Montana entre 400 e 1000 m s.n.m.;
- Alto-montana acima de 1000 m s.n.m.

A Floresta Ombrófila Densa estende-se a partir do litoral em direção ao Primeiro Planalto Paranense, através dos vales do rio Ribeira e seus afluentes, até uma altitude aproximada de 500 m, onde encontra o limite inferior da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com araucária) em uma zona de contato (ecótono) na qual convivem representantes das duas unidades fitogeográficas.

3.2 SISTEMAS SECUNDÁRIOS

3.2.1 Generalidades

As atividades antrópicas modificam a vegetação primitiva por meio das mais diferentes atividades, dentre as quais a exploração madeireira e a abertura de áreas para agropecuária. Neste processo de rotação que abandona as áreas exploradas depois de exaurida sua fertilidade, surge uma vegetação pioneira, heliófila e muito diferente em estrutura e composição florística da floresta anterior, denominada Sistema Secundário de ocupação (IBGE, 1992).

Segundo KLEIN (1980), as comunidades secundárias tendem a reconstituir parcial ou totalmente as florestas, passando por uma série de estágios intermediários, podendo atingir a fisionomia anterior mas nunca a diversidade florística original. A este conjunto de transformações pelas quais a vegetação secundária atinge o estágio de floresta, denomina-se série sucessional ou subsere, que podem ser subdivididas em:

- estágio pioneiro;
- capoeirinha ou fase inicial;
- capoeira ou fase inicial arbórea;
- capoeirão ou fase intermediária;
- Floresta secundária ou fase avançada.

Para o Sistema de Classificação da Vegetação Brasileira, estes estágios são denominados de Primeira, Segunda, Terceira, Quarta e Quinta Fases de Sucessão Secundária.

3.2.2 Estágios pioneiros

Em terrenos abandonados pela agricultura, podem distinguir-se dois casos: o primeiro, quando é abandonado logo após o desmatamento (corte raso); e o segundo, quando o abandono ocorre após esgotamento total ou parcial das reservas de fertilidade do solo. No primeiro caso, surgem geralmente *Erechthites valerianæfolia* (caruru-amargoso) às vezes associado a *Phytolacca thyrsoiflora* (caruru-de-cacho), *Solanum granuloso-leprosum* e *S.*

mauritanum (fumos-bravos). Logo em seguida surgem arbustos do gênero *Baccharis* que irão compor a fase seguinte.

Se o solo foi abandonado após o esgotamento, surgem *Pteridium aquilinum* (samambaia-das-taperas), *Melinis minutiflora* (capim-melado) e *Andropogon bicornis* (capim-rabo-de-burro).

Em ambos os casos, as condições ecológicas são diferentes das verificadas nos solos de floresta primitiva, motivo pelo qual surgem espécies herbáceas pouco exigentes, de caráter heliófilo e que resistem às secas.

3.2.3 Capoeirinha (fase inicial)

Neste estágio, verifica-se o aparecimento dos primeiros arbustos, principalmente representantes da família botânica *Asteraceae*, formando os "vassourais". Trata-se de um estágio de transição de ervas para arbustos, que após cinco ou mais anos de abandono (podem permanecer até dez anos, dependendo das condições locais), começam a ser substituídos por espécies da fase seguinte, em função das modificações do ambiente (diminuição da intensidade luminosa e aumento de matéria orgânica sobre o solo).

3.2.4 Capoeira (fase inicial arbórea)

Após um período de aparente dinamismo, de 5 a 10 anos, os vassourais começam a ser substituídos por arvoretas de 5 a 6 metros de altura, cuja ocupação se processa de forma muito agressiva chegando a 150 a 200 indivíduos para cada 100 m², quando jovem. Neste estágio, o estrato herbáceo desaparece quase completamente.

É uma fase com acentuada uniformidade fitofisionômica (RODERJAN & KUNIYOSHI, 1988), apresentando um único estrato arbóreo com alturas entre 7 e 12 m e reduzido número de espécies, que freqüentemente formam agrupamentos monoespecíficos. Comuns na capoeira da Floresta Ombrófila Densa são *Tibouchina pulchra* (jacatirão), *Myrsine ferruginea*, *M. umbellata* (capororocas), e *Cecropia pachystachya* (embaúva).

Alcança sua maturidade após 15 ou 20 anos, de acordo com as condições de uso anteriores do terreno (KLEIN, 1980; RODERJAN & KUNIYOSHI, 1988), quando começam a se estabelecer *Cupania vernalis* (camboatã), *Matayba guianensis* (miguel-pintado), *Casearia sylvestris* (cafezeiro-bravo), dentre outras, iniciando a fase seguinte.

3.2.5 Capoeirão (fase intermediária)

É caracterizado pela instalação de espécies que proporcionam um microclima sombreado e úmido em seu interior, apropriado às plantas arbustivas e arbóreas umbrófilas da fase seguinte e apresenta um dossel mais diversificado em espécies e dois estratos arbóreos distintos cujas alturas médias situam-se entre 10 e 16 m.

Ocorrem freqüentemente associações características formadas por *Schizolobium parahybum* (guapuruvu), *Cecropia* sp. (embaúvas), *Vochysia bifalcata* (guaricica), *Alchornea triplinervia* (tapiá), *Nectandra* sp. (canela) e *Cytherexylum mirianthum* (jacataúva) nos estratos superiores; enquanto

Hyeronima alchomeoides (licurana), *Matayba guianensis* (miguel-pintado), *Cupania oblongifolia* (camboatá), *Miconia cinnamomifolia* (jacatirão-de-copada), *Ocotea puberula* (canela-sebo), *Casearia* spp. (guaçatungas), *Croton floribundus* (jangadeiro), *Cedrela fissilis* (cedro), *Andira anthelminthica* (jacarandá-lombriga) e *Miconia cabucu* (pixiricão) ocupam o segundo estrato. No final desta fase surgem lianas lenhosas, epífitas e regeneração de *Euterpe edulis* (palmito), praticamente inexistentes nas anteriores. Atinge seu desenvolvimento máximo entre 30 e 40 anos.

3.2.6 Floresta Secundária (fase avançada)

A Floresta Secundária, em seu aspecto externo (fisionômico), pouco se diferencia da Primária, a não ser pelas espécies mais exigentes que quase não são observadas, ou ocorrem apenas em estado jovem.

A Floresta Secundária apresenta-se mais heterogênea, com dois estratos arbóreos definidos e mais um terceiro em formação, onde já sobressaem as lianas e epífitas. O estrato superior varia de 10 a 20 m, podendo alcançar 25 m de altura, dependendo das condições edáficas. O estrato herbáceo-arbustivo é bem desenvolvido, sendo que a grande presença de lianas, epífitas e constritoras demonstra um estado de equilíbrio nestas formações, que apresentam grande semelhança com a Floresta Primária (RODERJAN & KUNIYOSHI, 1988), porém jamais atingindo sua diversidade original (KLEIN, 1980).

3.2.7 Sistemas Antrópicos

Os terrenos que tiveram sua cobertura vegetal substituída por atividades antropogênicas tais como agricultura, pastagem, plantio de essências florestais, pomares, urbanização, mineração ou qualquer outra modificação da fitofisionomia natural, são denominados Sistemas Antrópicos, segundo IBGE (1992).

4. FITOSSOCIOLOGIA

4.1 INTRODUÇÃO

Os levantamentos fitossociológicos tinham por objetivo inicial gerar informações úteis à silvicultura e ao manejo florestal. Com o aprimoramento dos estudos ambientais os métodos foram aperfeiçoados e atingem, atualmente, elevado grau de importância no conhecimento dos ecossistemas naturais.

A fitossociologia surgiu no Brasil com a aplicação do método de parcelas de Braun-Blanquet (1966) e, somente a partir de 1969 começaram a ser feitos levantamentos com o emprego de um método de distância, o de quadrantes (MARTINS, 1991).

Qualquer estudo detalhado da vegetação deve embasar-se na descrição e investigação das comunidades ou segmentos vegetais, reconhecidos primeiramente em campo, pois, embora a homogeneidade absoluta seja extremamente difícil de ser obtida, as variações de hábitat devem ser

evitadas (DAUBENMIRE, 1968; MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

Para amostragem de comunidades vegetais, os parâmetros mais importantes da estrutura horizontal são a abundância, a freqüência e a dominância que, relacionados entre si, fornecem os valores de cobertura e importância das espécies. Para a estrutura vertical, utilizam-se dados de distribuição dos indivíduos em estratos, alturas e informações complementares como altura do ponto de inversão morfológica, forma da copa e qualidade do fuste (DAUBENMIRE, 1968; MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974). Estes valores são auferidos para cada espécie, por parcela e para toda a área estudada, estimando-se a variabilidade dos parâmetros considerados e o padrão de distribuição espacial dos indivíduos de cada população (MARTINS, 1991).

A capacidade de uma planta de armazenar biomassa é o primeiro critério de avaliação da estrutura da floresta pois reflete diretamente as influências do clima sobre os vegetais e seu melhor aproveitamento. É avaliada através da área ocupada pelo indivíduo e pela sua altura (DAUBENMIRE, 1968; MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

Para as medidas de área ocupada, a projeção de copa — onde se mede ou se estima o diâmetro da copa e se calcula sua área — e a área basal são as mais utilizadas. A segunda tem a vantagem de oferecer maior precisão por ser obtida pela medida direta do *perímetro à altura do peito* (PAP), embora em florestas tropicais possam surgir alterações significativas do resultado devido às sapopemas e troncos múltiplos.

Para o estudo das comunidades vegetais, levantam-se vários dados que, em conjunto ou isolados, subsidiam a análise de sua composição e estrutura.

Para o estudo da estrutura horizontal, utilizam-se os valores de densidade, freqüência e dominância, valores de importância e de cobertura, que fornecem informações sobre a distribuição espacial das populações e sua participação no ecossistema. A estrutura vertical envolve altura, área basal e volume.

4.2 O MÉTODO DE QUADRANTES

Os métodos sem parcelas surgiram na fitossociologia em 1947 quando COTTAM & CURTIS (1949)¹ descreveram o método de pares ao acaso e CURTIS (1950) o adaptou para uso em fitossociologia quantitativa nomeando-o método de quadrantes (MARTINS, 1991).

No método, cada ponto representa o centro por onde passam duas linhas ortogonais que dividem o espaço ao redor em quatro quadrantes, uma delas determinada pela linha da picada e a outra imaginária. Dentro do quadrante mede-se a distância do ponto até a árvore mais próxima e registram-se a espécie e a área basal da árvore medida. Somente um indivíduo deve ser medido em cada quadrante e nenhuma árvore deve ser medida duas vezes.

Fundamenta-se, como nos demais métodos sem parcelas, no conceito da área média de Kylin surgido em 1926 (COTTAM & CURTIS, 1950) e no de

¹ Citado por MARTINS (1991).

distância média de BRAUN-BLANQUET (1966) surgido em 1932 (MARTINS, 1991).

Apesar de proporcionar um desvio em relação ao levantamento total maior que o método de parcelas, algumas vantagens tornam este método muito útil, quais sejam:

1. A fácil localização dos pontos no campo colocados na linha de picada;
2. A necessidade de distribuir os pontos sobre uma grande área permite conhecer uma área de estudo maior do que em outros métodos;
3. É mais rápido que outros métodos que exijam área fixa;
4. Uma vez ajustada a distância entre os pontos, os resultados obtidos podem ser comparados entre tipos de vegetação diferentes. material e métodos.

5. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

5.1 LOCALIZAÇÃO

A área de estudo situa-se no vale do rio Ribeira, nos municípios de Adrianópolis e Cerro Azul no Paraná, Ribeira e Itapirapuã Paulista no Estado de São Paulo, entre as coordenadas geográficas aproximadas de 24° 39' S – 24° 50' S e 49° 02' W - 49° 25' W .

Compreende aproximadamente 70 km de extensão ao longo do vale do rio Ribeira, iniciando a aproximadamente 12 km a montante da sede do município de Adrianópolis, PR e Ribeira, SP. A altitude varia entre 150 e 500 m.

5.2 CLIMA

5.2.1 Temperaturas

A temperatura média anual na região situa-se entre 18 °C e 20 °C, com médias máximas de 26 °C e mínima entre 15 °C e 18 °C, ocorrendo uma média de 3 a 10 dias ao ano com geadas (MAACK, 1981; IBGE, 1990; IAPAR, 1994). A umidade relativa média anual é de 80 a 85% (IAPAR, 1994).

MAACK (1981), utilizando classificação proposta por KÖPPEN (1918), enquadrou a região no tipo *Cfa* caracterizado como *clima pluvial quente-temperado*, com temperaturas do mês mais frio entre 18 °C e -3 °C e do mês mais quente superiores a 22 °C, sempre úmido com chuva em todos os meses do ano. Entretanto, o IAPAR (1994), utilizando a mesma classificação, propôs para a região o tipo climático *Af* descrito como *clima pluvial tropical* cujo mês mais frio atinge temperaturas superiores a 18 °C, sempre úmido e com chuvas bem distribuídas ao longo do ano.

Segundo IBGE (1990) o vale do Ribeira abaixo de 500 m possui clima subquente, superúmido com subseca, onde a diferença térmica entre verão e inverno é amenizada devido à forte influência do mar. Exprime o caráter de transição entre o clima tropical quente das latitudes baixas do Brasil e o clima temperado mesotérmico das latitudes médias da Região Sul.

5.2.2 Pluviosidade

A precipitação média anual na região situa-se entre 1.250 e 1.500 mm segundo IBGE (1990), entre 1.100 e 1.800 mm de acordo com MAACK (1981) e abaixo de 1.300 mm segundo IAPAR (1994).

Para o IBGE, a região é subseca, considerada uma zona de transição entre o regime de chuvas de duas estações bem definidas: máximo no verão e seca no inverno; e o regime de chuvas distribuídas.

5.3 RELEVO E HIDROGRAFIA

O alto e o médio cursos do rio Ribeira e de seus principais formadores Açungui e Ribeirinha enquadram-se nas Faixas de Dobramentos do Sul – Planalto Dissecado de Paranapiacaba, cujo relevo é recortado por estes rios e seus afluentes em uma paisagem recente de elevações denominada, no Primeiro Planalto, de Região Serrana do Açungui.

Em geral o relevo é fortemente dissecado, com grandes desníveis altimétricos, vertentes de forte declividade intensamente sulcadas, vales profundos e drenagem encaixada com muitas corredeiras. Esta fisiografia deve-se à proximidade do rio Ribeira e de seus afluentes com o oceano (nível base de erosão), e que por sua força de erosão linear e lateral, entalharam profundamente a região montanhosa, modelando a zona de eversão entre 850 m e 950 m.

A sub-bacia hidrográfica do rio Ribeira pertence à Bacia Hidrográfica do Atlântico e parece resultar de captura por erosão remontante de rios que se dirigiam para o rio Paraná. Esta expansão alcançou as escarpas da Serrinha, na frente da qual o Ribeira tem suas nascentes. A resistência imposta pelo arenito da Formação Furnas possivelmente impediu que esta expansão se desse também por áreas de litologias sedimentares da Bacia do Paraná. Nesse trecho, essa drenagem contribuiu para o recuo da escarpa, deixando morros testemunhos (MAACK, 1981; IBGE, 1990).

A drenagem do rio Ribeira do Iguape, em seu alto curso, superimpôs-se às estruturas, cortando diques e apresentando corredeiras, cachoeiras e gargantas resultantes do grande encaixamento do leito do rio. O elevado gradiente do seu perfil longitudinal pode ser observado ao constatar-se que de sua nascente até a confluência dos rios Açungui e Ribeirinha, numa distância de 60 km, o rio desce cerca de 500 m. A presença de rochas metacarbonáticas na área é responsável por rios que desaparecem em sumidouros e têm parte do seu curso subterrâneo.

Nos municípios de Cerro Azul e Adrianópolis a cota do rio Ribeira situa-se entre 120 e 150 m s.n.m. (MAACK, 1981).

5.4 SOLOS

Os solos são, em sua maioria, litólicos, entre afloramentos de rochas predominantemente calcárias. São solos pouco desenvolvidos, rasos e que possuem um horizonte A álico diretamente assentado sobre a rocha ou sobre um pequeno horizonte C. São bem acentuadamente drenados.

Nesta região desenvolveu-se intensa colonização em pequenas propriedades rurais, nas quais o manejo do solo é bastante rudimentar devido à forte limitação do relevo, pequena profundidade dos perfis e elevada pedregosidade. Apesar destes fatores limitantes, são intensamente utilizados com culturas bastante diversificadas como milho, feijão, frutíferas e principalmente, pastagens naturais. Este fato decorre principalmente das boas propriedades químicas destes solos e da estrutura de posse efetiva da terra na região.

Entretanto, os solos da região não possuem qualquer potencial para uso agrícola e seu uso é recomendado, em casos especiais, para preservação da flora e fauna ou para recreação.

5.5 ENQUADRAMENTO FITOGEOGRÁFICO

Embora a vegetação primitiva já esteja completamente descaracterizada devido às intensas atividades agropastoris, a região está situada no domínio da Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana, que estende-se a partir do litoral em direção ao planalto, seguindo os vales do rio Ribeira e seus afluentes.

No encontro da Floresta Ombrófila Densa com a Floresta Ombrófila Mista, forma-se uma zona de contato denominada *ecótono* (IBGE, 1992), criando um ambiente onde convivem representantes da flora das duas unidades fitogeográficas.

Deste modo, diversas espécies da Floresta Ombrófila Mista estão presentes nas comunidades arbóreas da área de estudo, com exceção da *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná), que não tolera as condições climáticas dos vales.

Na região do Vale do Ribeira, as populações humanas estão presentes há cerca de 400 anos, utilizando-se de técnicas primitivas de agricultura de subsistência, que incluem derrubada e queima da vegetação chamado sistema de coivara.

Por este motivo, a situação atual da vegetação na região é a de um mosaico de terrenos colonizados pelas mais variadas comunidades secundárias, de acordo com o tipo de uso dado ao solo e seu respectivo tempo de abandono que, em muitos casos, é apenas temporário.

Em trabalhos de descrição da vegetação existente na época, KLEIN (1962) observou na região uma completa descaracterização da floresta primitiva, gerada pela abertura de áreas para agricultura e pastagem. Mesmo assim, encontrou ao norte e nordeste do município de Rio Branco do Sul, pequenos núcleos remanescentes da "mata pluvial tropical da encosta atlântica" (Floresta Ombrófila Densa), sobre os quais inferiu a respeito da composição original.

As espécies dominantes por ele constatadas eram *Ocotea catharinensis* (canela-coqueira), *Copaifera trapezifolia* (pau-óleo) e *Ocotea pretiosa* (sassafrás). Eram também abundantes *Sloanea lasiocoma* (sapopema), *Aspidosperma pyricollum* (guatambu-peroba) e *Chrysophyllum gonocarpum* (aguai).

Compondo um estrato inferior muito denso, estavam espécies como *Didymopanax angustissimum* (pau-mandioca), *Cupania vernalis* (amboatá), *Cedrela fissilis* (cedro-branco), *Cabralea canjerana* (canjerana), *Alchornea triplinervia* (tapiá), *Psychotria* sp. (caxeta-amarela), *Pouteria* sp. (guapeva), *Cryptocarya aschersoniana* (canela-fogo) e *Ormosia arborea* (coronha).

MAACK (1981), em um trecho de seu trabalho, também descreve, em 1968:

"A desmatção da região montanhosa do Açungui já se encerrou em 1930. Matos secundários cobriram toda a área e estes, num período de 4 a 5 anos, se tornaram novamente vítimas da destruição pelo método de rotação da terra, impossibilitando uma regeneração natural de florestas pelo mato secundário. A mata pluvial-tropical-subtropical do litoral e da Serra do Mar penetra profundamente no setor setentrional do primeiro planalto, acompanhando os vales do rio Ribeira de Iguape e seus afluentes Capivari, Pardo, Açungui e Ribeirinha. A mata tropical é limitada pelas araucárias aproximadamente em 500 m. O mato secundário que substitui a mata pluvial-tropical, fora da zona cafeeira, distribui-se em primeiro lugar na área do rio Ribeira e de seus afluentes oriundos da região montanhosa da série Açungui..."

6. LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO

6.1 PROCEDIMENTOS EM CAMPO

Os trabalhos de campo foram divididos em três etapas. A primeira foi realizada entre os dias 06/09/97 e 13/09/97, a segunda entre os dias 14/11/97 e 16/11/97 e a terceira entre os dias 02/12/97 e 04/12/97. Consistiram de incursões pela área de inundação do futuro reservatório e suas imediações, abertura de linhas (picadas) sobre as diferentes tipologias vegetais e medição dos parâmetros fitossociológicos sobre os pontos amostrais.

6.2 DELIMITAÇÃO E ALOCAÇÃO DAS UNIDADES AMOSTRAIS

Após o reconhecimento das diferentes coberturas do solo ocorrentes na área de estudo, foram escolhidos locais que representassem, em termos de estrutura e composição florística, as fases sucessionais arbóreas onde seriam coletados os dados.

As áreas de antropismo e as fases sucessionais não arbóreas foram excluídas da caracterização fitossociológica, por entender-se que apenas a descrição fitofisionômica é suficiente para retratar a sua presença.

Com o auxílio de um mateiro da região, abriram-se caminhos cuja extensão variava entre 50 e 200 m, ao longo do qual foram alocados os pontos amostrais. O primeiro ponto foi lançado aleatoriamente e os demais sistematicamente a partir deste, em intervalos de 10 m.

Cada ponto foi dividido em quatro quadrantes e nestes foram amostradas as árvores mais próximas ao centro. Mediu-se as distâncias da árvore ao ponto, seu perímetro à altura do peito (PAP — medido a 1,3 m), altura estimada e espécie.

Para ser incluído na amostragem, o indivíduo devia possuir perímetro igual ou superior a 22 cm (aproximadamente 7 cm de DAP). As medidas de perímetro foram tomadas utilizando-se fita métrica graduada em centímetros e as alturas estimadas visualmente, utilizando-se como referência um membro da equipe, de altura conhecida. As árvores mortas, desde que dentro do critério adotado, foram incluídas no levantamento em uma categoria denominada "mortas".

Os dados foram anotados em fichas de campo apropriadas.

6.3 COLETA E IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL BOTÂNICO

Quando a espécie não pôde ser identificada no local, diversos ramos contendo folhas, flores e/ou frutos foram coletados e prensados em prensa de campo, os quais, ao final do dia, eram transferidos para prensas de madeira para desidratação em estufa. O processo de secagem em estufa levou entre três e cinco dias, de acordo com o tipo de material prensado.

Todas as coletas foram acompanhadas de fichas com anotações a respeito do ambiente, de características macro-morfológicas do indivíduo coletado (cor de flor, cor de fruto, brácteas ou qualquer observação interessante para posterior utilização), data de coleta, local (região, município e Estado), nome popular, família botânica e nome científico quando conhecidos.

A identificação e comprovação botânica das exsicatas foram realizadas por pessoal do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná.

6.4 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram processados no programa *FITOPAC2*, desenvolvido por pessoal da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), para o cálculo de parâmetros fitossociológicos mais utilizados como dominância, freqüência, densidade, valor de importância e valor de cobertura, dentre outros. Resultados foram obtidos para espécies e famílias botânicas, para todas os locais amostrados.

As diferentes fases sucessionais foram agrupadas de acordo com observações fitofisionômicas e com os resultados dos parâmetros fitossociológicos obtidos do programa.

Os parâmetros fitossociológicos analisados foram:

- Densidade (DAUBENMIRE, 1968);
- Freqüência (DAUBENMIRE, 1968; MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974);
- Dominância (MARTINS, 1991; MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974);
- Valor de Cobertura e Percentagem de Cobertura (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974);
- Valor de Importância e Percentagem de Importância (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

6.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.5.1 Descrições

As descrições qualitativas para os estágios encontrados foram realizadas com base em anotações feitas em cada local visitado e descrevem as principais características encontradas. Estes locais não estão restritos às linhas amostrais, abrangendo diversos pontos ao longo da área.

A documentação fotográfica que ilustra as diferentes tipologias vegetais encontradas na área de estudo segue apresentada no Anexo 1 deste relatório.

6.5.2 Descrição florística e fitofisionômica

6.5.2.1 *Capoeirinha avançada*

A Terceira Fase de Sucessão Secundária (IBGE, 1992), denominada popularmente "capoeirinha" distribui-se por toda a área de estudo e, juntamente com a Quarta Fase de Sucessão Secundária (capoeira), é a comunidade natural mais expressiva no vale do Ribeira.

Possui árvores e arvoretas com alturas entre 3 e 6 m que formam apenas um estrato contínuo e muito denso, enroscadas por cipós lenhosos e trepadeiras herbáceas. Muitas vezes, são espécies com forma de vida arbustiva que desenvolveram fustes pouco mais longos, assumindo porte arbóreo.

As capoeirinhas encontradas possuem diferentes fisionomias, de acordo com as condições dos solos, o tempo e a época de abandono. As mais jovens apresentam porte menor, com formas de vida notadamente arbustivas e herbáceas, enquanto as mais desenvolvidas começam a confundir-se com capoeiras, devido à estrutura e composição florística.

Em função da época em que foi abandonado o terreno, da composição do banco de sementes e da presença de matrizes nas proximidades, há dominância de diferentes espécies em terrenos, muitas vezes, adjacentes.

Deste modo, há capoeirinhas com *Bauhinia* sp. (*Cæsalpiniaceæ*, pata-de-vaca), *Trema micrantha* (*Ulmaceæ*, crindiúva), *Senna multijuga* (*Cæsalpiniaceæ*, caquera) ou *Mimosa bimucronata* (*Mimosaceæ*, maricá) formando populações quase puras.

Os diâmetros são sempre pequenos, e a capacidade de rebrotar de tocos (perfilhamento) é grande.

A regeneração de espécies arbóreas e o estrato herbáceo são pobres devido, provavelmente, às condições pedológicas desfavoráveis encontradas nas vertentes. A superfície do solo, de um modo geral, está recoberta por blocos de rochas calcárias que dificultam a penetração das raízes. A instabilidade do terreno é evidente, com os blocos rolando encosta abaixo ao serem deslocados com o caminhar das pessoas.

Além das já citadas, as espécies presentes nesta fase e que irão compor a fase seguinte são *Dahlstedtia pentaphylla* (*Fabaceæ*), *Centrolobium* cf. *robustum* (*Fabaceæ*, araribá), *Cupania vernalis* (*Sapindaceæ*,amboatá), *Piper amalago* (*Piperaceæ*, jaguarandi) e *Piper gaudichaudianum* (*Piperaceæ*), *Meliocarpus americanus* (*Sterculiaceæ*, embira-de-sapo), *Bougainvillea* cf. *glabra* (*Nyctaginaceæ*, pau-de-são-sebastião), *Acacia polyphylla* (*Mimosaceæ*), e *Piptadenia gonoacantha* (*Mimosaceæ*, pau-jacaré).

Raras vezes emergem das capoeirinhas, árvores maiores, anteriores ao atual estágio de desenvolvimento da vegetação, poupadas pelos antigos proprietários. Estas árvores são normalmente *Schizolobium parahybum* (*Cæsalpiniaceæ*, guapuruvu), *Gallesia gorazema* (*Phytolaccaceæ*, pau-d'alho), *Parapiptadenia* cf. *rigida* (*Mimosaceæ*, gुरुcaia), *Ficus* sp. (*Moraceæ*, figueiras) e *Syagrus romanzoffiana* (*Arecaceæ*, jerivá).

Espécies exóticas ocorrem no interior das capoeirinhas, principalmente *Melia azedarach* (*Meliaceæ*, pára-raio), *Musa paradisiaca* (*Musaceæ*, bananeiras), *Citrus* sp. (*Rutaceæ*, limoeiro), *Morus nigra* (*Moraceæ*, amoreira) e *Carica* sp. (*Caricaceæ*, mamoeiro).

Trepadeiras herbáceas *Thunbergia alata* (*Acanthaceæ*, cu-de-cachorro), *Pithecoctenium crucigerum* (*Bignoniaceæ*, pente-de-macaco), *Adenocalymma dusenii* (*Bignoniaceæ*), *Manettia* cf. *luteorubra* (*Rubiaceæ*), *Ipomoea* sp. (*Convolvulaceæ*), *Cratilia intermedia* (*Fabaceæ*) bem como *Merostachys* spp. (*Poacea*, taquara-lixá) estão sempre presentes e dificultam o acesso ao interior.

6.5.2.2 Capoeira

Das fases arbóreas descritas neste trabalho, a Quarta Fase de Sucessão Secundária ou capoeira é a que apresenta maior distribuição, ora continuamente, ora em manchas alternadas entre outras fases ou roças e pastagens.

As características principais da capoeira são a presença de um estrato arbóreo contínuo, fechado, com altura variando entre 8 e 12 m, formado por árvores de vida curta, heliófilas e com diâmetros médios de 10 cm.

Assemelha-se à fase anterior também em seu sub-bosque ralo com poucas herbáceas, mas já ocupado por espécies que formarão a comunidade arbórea da fase seguinte, tornando-o o estrato mais diversificado da comunidade.

É um pouco mais diversificada em espécies, mas também costuma formar povoamentos quase puros dominados por apenas uma espécie.

O interior é tomado por trepadeiras e pequenos cipós lenhosos, dentre os quais *Smilax* cf. *cognata* (*Smilacaceæ*, japecanga), *Aristolochia paulistana* (*Aristolochiaceæ*, cipó mil-homens), *Dalechampia ficifolia* (*Euphorbiaceæ*), *Syphocampylus fimbriatus* (*Campanulaceæ*), *Croton lobatus* (*Euphorbiaceæ*), *Thunbergia alata* (*Acanthaceæ*, cu-de-cachorro), *Ipomoea* sp. (*Convolvulaceæ*), dentre muitas outras que também ocorrem nas fases anterior e posterior.

Das ervas mais comuns, *Heliotropium transalpinum* (*Boraginaceæ*), *Cuphea* sp. (*Lythraceæ*), *Commelina* sp. (*Commelinaceæ*), *Pavonia* sp. (*Malvaceæ*), *Boerhaavia coccinea* (*Nyctaginaceæ*) e *Peperomia* sp. (*Piperaceæ*) são algumas que, juntamente com outras já citadas, ocorrem no sub-bosque.

Foram encontradas plântulas de *Euterpe edulis* (*Arecaceæ*, palmito) no interior de algumas capoeiras.

6.5.2.3 Capoeirão

Denominados Quinta Fase de Sucessão Secundária, os capoeirões são encontrados com menor frequência e recobrando áreas bem menos expressivas, concentradas onde o cultivo tornou-se inviável devido ao relevo.

Trata-se de uma vegetação mais desenvolvida que requer duas ou mais décadas para atingir sua fisionomia característica.

Esta fase sucessional apresenta dois estratos arbóreos mais ou menos perceptíveis de acordo com a idade da vegetação. O dossel situa-se entre 10 m a 16 m e é mais fechado que nas fases anteriores, proporcionando um interior mais sombreado e úmido mas ainda denso.

Algumas árvores de grande porte emergem do dossel com alturas próximas a 20 m, principalmente *Ficus* sp. (figueiras).

Não possuem uma cobertura homogênea devido ao intenso grau de antropismo que atua até hoje e, ao percorrer o interior, observa-se trechos mais pobres e menos desenvolvidos, onde surgem espécies heliófilas características de fases iniciais ou espécies frutíferas exóticas como *Morus nigra* (*Moraceae*, amoreira), *Citrus* sp. (*Rutaceae*, limoeiro), *Coffea arabica* (*Rubiaceae*, cafezeiro) e *Persea americana* (*Lauraceae*, abacateiro).

É possível encontrar tocos de árvores de médio porte cortadas a machado, provavelmente para uso como mourões de cerca, lenha ou madeira roliça, já que os diâmetros do capoeirão raramente prestam-se à madeira serrada.

O estrato arbóreo apresenta *Cecropia* cf. *pachystachya* (*Cecropiaceae*, embaúva), *Croton floribundus* (*Euphorbiaceae*, pau-jangada), *Syagrus romanzoffiana* (*Arecaceae*, jerivá), *Alchornea sidæfolia*, *A. triplinervia* (*Euphorbiaceae*, tapiás), *Piptadenia gonoacantha* (*Mimosaceae*, pau-jacaré), *Schizolobium parahybum* (*Caesalpinaceae*, guapuruvu) com diâmetros entre 10 cm e 40 cm, em média, *Inga marginata* (*Mimosaceae*, ingá-feijão) e *Acacia polyphylla* (*Mimosaceae*).

O estrato das arvoretas apresenta *Guarea macrophylla* (*Meliaceae*, baga-de-morcego), *Cupania vernalis* (*Sapindaceae*, camboatá), *Astrocaryum aculeatissimum* (*Arecaceae*, brejaúva), *Miconia discolor* (*Melastomataceae*), *Psychotria nuda* (*Rubiaceae*, casca d'anta), *Casearia sylvestris* (*Flacourtiaceae*, guaçatunga), *Piper amalago* (*Piperaceae*, jaguarandi), *P. gaudichaudianum* (*Piperaceae*), *Xylopia brasiliensis* (*Annonaceae*, pindaíba), *Centrolobium* cf. *robustum* (*Fabaceae*, araribá), *Tabebuia chrysothrica* (*Bignoniaceae*, ipê-amarelo), *Holoclix balansæ* (*Caesalpinaceae*, alecrim) e *Myrsine umbellata* (*Myrsinaceae*, capororocão), dentre outras espécies.

Cipós e trepadeiras dos gêneros *Bauhinia* sp. (*Caesalpinaceae*, escada-de-macaco), *Heteropterys* sp. (*Malpighiaceae*), *Lygodium* sp. (*Schizaeaceae*) e *Paullinia* sp. (*Sapindaceae*) são muito comuns enroladas pelo interior do capoeirão.

Epífitas começam a aparecer nas árvores maiores e pertencem, principalmente, às famílias *Araceae* e *Bromeliaceae*.

Há regeneração de espécies como *Cabralea canjerana* (*Meliaceae*, canjerana), *Cedrela fissilis* (*Meliaceae*, cedro), *Matayba guianensis* (*Sapindaceae*, miguel-pintado) e muitas outras que irão compor o estrato arbóreo da fase seguinte.

O estrato herbáceo é pouco denso exceto em locais mais iluminados, e está representado por *Anemia phyllitides* (*Schizaeaceae*), *Calathea* sp. (*Marantaceae*, cæté), diversas pteridófitas e nos locais mais úmidos *Adiantum* sp. (*Polypodiaceae*, avenca). Capins também tomam o estrato herbáceo de alguns capoeirões em clareiras iluminadas.

Em encostas muito íngremes existem paredões verticais de calcário com 3 a 5 m de altura, escondidos pela vegetação arbórea. Nestas rochas ocorrem *Platyæchmea distichantha* (*Bromeliaceae*), *Tillandsia* sp.

(*Bromeliaceae*), *Begonia* cf. *cucullata* (*Begoniaceae*, begônia) e raras ervas e arvoretas instaladas nas fendas.

6.5.2.4 **Floresta secundária**

Existem pequenos trechos mais preservados em vertentes íngremes e vales profundos, que devem ter sido derrubadas apenas para exploração de madeiras, pois os locais onde ocorrem parecem impróprios para qualquer atividade agropecuária.

Do mesmo modo que no estágio anterior, a cobertura vegetal não é homogênea havendo trechos de capoeiras e capoeirões onde estão presentes bananeiras, amoreiras, abacateiros, limoeiros e mangueiras.

Apresenta nitidamente três estratos arbóreos bem definidos. O primeiro com 18 m ou mais de altura comporta *Matayba guianensis* (*Sapindaceae*, miguel-pintado), *Ficus* cf. *luschnatiana*, *F. insipida* (*Moraceae*, figueiras), *Croton celtidifolius* (*Euphorbiaceae*, sangue-de-dragão), *Gallesia gorazema* (*Phytolaccaceae*, pau-d'alho) e *Cabralea canjerana* (*Meliaceae*, canjerana).

O segundo estrato tem altura média entre 10 -15 m, sendo mais fechado que o primeiro e formando uma cobertura contínua de copas. Aqui as espécies mais comuns são: *Syagrus romanzoffiana* (*Arecaceae*, jerivá), *Piptadenia gonoacantha* (*Mimosaceae*, pau-jacaré), *Sorocea bonplandii* (*Moraceae*, mata-olho), *Euterpe edulis* (*Arecaceae*, palmito), *Chrysophyllum gonocarpum*, *C. inornatum* (*Sapotaceae*, aguais), *Bathisa meridionalis* (*Rubiaceae*, queima-casa), *Annona cacans* (*Annonaceae*, ariticum-cagão) e *Dahlstedtia* cf. *pentaphylla* (*Fabaceae*).

O terceiro estrato ou das arvoretas situa-se entre 3 - 5 m de altura e possui espécies como *Casearia sylvestris*, *C. obliqua* (*Flacourtiaceae*, guaçatungas), *Piper arboreum* (*Piperaceae*, jaguarandi), *Piper* cf. *gaudichaudianum* (*Piperaceae*), *Miconia discolor* (*Melastomataceae*), *Psychotria nuda* (*Rubiaceae*, casca d'anta), *Rudgea jasminoides* (*Rubiaceae*, véu-de-noiva); e xaxins dos gêneros *Cyathea* sp. (*Cyatheaceae*), *Dicksonia* sp. (*Dicksoniaceae*) e *Trychipteris phalerata* (*Cyatheaceae*).

O sub-bosque é mais pobre em espécies herbáceas, freqüentes apenas em locais onde a luz penetra até o solo. Os representantes mais comuns são *Calathea* sp. (*Marantaceae*, cæté), *Costus* sp. (*Zingiberaceae*, canafistula) e *Heliconia* sp. (*Heliconiaceae*, cæté-banana, *Heliotropium transalpinum* (*Boraginaceae*), *Commelina* sp. (*Commelinaceae*); *Merostachys* sp. (*Poaceae*, taquarinhas) são raras pois a falta de luz no interior impede seu estabelecimento, podendo ser encontradas em poucos locais.

Ocorrem plântulas das espécies do dossel na regeneração como cedro, canjerana, gुरुcaia, e pau-d'alho.

Cipós lenhosos das famílias *Apocynaceae*, *Bignoniaceae*, *Malpighiaceae* e *Sapindaceae*, enrolam-se nas árvores mais velhas, formando verdadeiras escadas para a fauna terrestre. Alcançam diâmetros de até 20 cm e alturas compatíveis com as árvores que os apóiam - 15 m ou mais.

As epífitas estão melhor representadas pelas lianas, havendo bem poucos indivíduos das famílias *Bromeliaceae*, *Orchidaceae* e *Araceae*.

6.5.2.5 **Áreas de antropismo**

As áreas utilizadas para agricultura, pastagem, quintais, pomares, plantios de espécies exóticas, mineração ou qualquer outra atividade antropogênica são denominadas Áreas de Antropismo. Esta tipologia ocupa a quase totalidade da área de estudo, não estando maior devido ao encerramento das atividades extensivas há cerca de sete anos.

Roças e pastagens (a maior parte abandonada) compreendem as maiores áreas na região. Nas roças abandonadas surge *Pteridium aquilinum* (*Pteridaceæ*), samambaia agressiva que ocupa toda a superfície do solo, formando verdadeiros colchões de matéria orgânica não decomposta que impedem o estabelecimento de outras espécies.

Gramíneas estoloníferas e cespitosas surgem nas pastagens e espalham-se rapidamente pelas áreas de solo exposto, às margens de estradas e caminhos.

Minas são mais pontuais, como por exemplo no vale do rio do Rocha, com a antiga mineração de chumbo. Nestes locais, a predominância é de formas de vida herbáceas, subarbustivas e arbustivas ruderais das quais *Bidens pilosa* (*Asteraceæ*, picão-preto), *Stachytarpheta* sp. (*Verbenaceæ*, gervão), *Baccharis trimeria* (carqueja), *Ricinus communis* (*Euphorbiaceæ*, mamona), *Ocimum* cf. *gratissimum* (*Lamiaceæ*), *Leonotis nepetælifolia* (*Lamiaceæ*), *Leonorus sibiricus* (*Lamiaceæ*), *Oxalys* sp. (*Oxalydaceæ*, trevo), *Amaranthus spinosus* (*Amaranthaceæ*), *Dissochroma longipes* (*Solanaceæ*), *Solanum aspero-lanatum* (*Solanaceæ*), *Olyra* cf. *micrantha* (*Poaceæ*, taquarinha), *Brunfelsia* cf. *uniflora* (*Solanaceæ*) e *Asclepias curassavica* (*Asclepiadaceæ*) são apenas algumas das mais comuns, bem como diversas espécies de capins, nativos ou introduzidos.

Em muitos locais podem ser encontradas árvores das mais variadas espécies, nativas e exóticas, frutíferas ou ornamentais plantadas posteriormente ao desmatamento ou poupadas durante a abertura das roças.

Nos topos de morros, estendem-se alguns plantios de *Pinus* sp. (*Pinaceæ*, pinus) para a extração de resina e, em antigos sítios, observou-se *Eucalyptus* spp. (*Myrtaceæ*, eucalipto) emergindo das capoeiras, demonstrando que outrora houve ali pequeno plantio.

6.5.3 Levantamentos efetuados

6.5.3.1 **Resumo**

Foram amostrados 339 pontos divididos em 26 linhas, distribuídas sobre as diversas fases sucessionais ao longo da área de estudo. Estas foram agrupadas em quatro estágios de desenvolvimento por meio de descrição fitofisionômica e de parâmetros fitossociológicos obtidos para cada linha.

Um resumo dos principais dados fitossociológicos para cada estágio sucessional é fornecido pela Tabela 1.

Os detalhes das linhas estão apresentados no Anexo 3 deste relatório.

Tabela 1: Resumo dos principais parâmetros fitossociológicos para as quatro fases estudadas.

Parâmetros	Capoeirinha	Capoeira	Capoeirão	Floresta secundária
Densidade média (indivíduos/ha)	1.502,44	1.349,17	1.534,81	1.221,47
Área basal média (m ² /ha)	9,32	16,80	28,59	41,36
N.º spp.	36	52	79	96
N.º de famílias	22	27	39	40
Volume médio (m ³)	2,04	7,22	15,44	30,44
N.º de pontos amostrais	49	68	130	92

A tabela 2 apresenta os dados de localização das linhas amostrais do levantamento fitossociológico, as quais são indicadas também no Mapa n.º 06, *Uso atual e cobertura vegetal, escala 1:50.000.*

Tabela 2: Resumo das linhas amostrais de fitossociologia.

Linha	Localização	N.º de pontos	Distância (m)	Tipologia principal
01	ME – Escritório CBA	6	60	ch
02	ME – Escritório CBA	6	60	ch
03	ME – Linha da escola	5	50	ch
04	ME – Linha da escola	6	60	ca
05	ME – Em frente à Fazenda Piqueri	15	150	ch
06	ME – Encosta do Calixto	17	170	ch
07	ME – Jusante do ribeirão das Onças	16	160	Ka
08	ME – ribeirão das Onças	11	110	Ka
09	ME – barra do Rocha	5	50	Ka
10	MD – encosta do escritório da CBA	11	110	Ka
11	MD – encosta do escritório da CBA	10	100	Ka
12	MD – encosta do escritório da CBA	11	110	ca
13	MD – Fazenda Piqueri	6	60	Ka
14	MD – Fazenda Piqueri	25	250	Ka
15	MD – Fazenda Piqueri	15	150	FSMA
16	MD – Fazenda Piqueri	11	110	FSMA
C1	MD – jusante da foz do rio Ranchinho	15	150	Ka
C2	MD – montante da foz do rio Ranchinho	15	150	Ka
C3	ME – margem esq. do rio Mato Preto	19	190	FSMA
C4	ME – montante da foz do rio Mato Preto	15	150	FSMA
C5	ME – ribeirão do João Gordo	16	160	FSMA
C6	ME – linha do pesqueiro	16	160	ca
C7	ME – próx. à foz do rio das Criminosas	17	170	FSMA
C8	ME – próx. à foz do cór. Cach. Grande	16	160	ca
C9	ME – próx. à foz do rio Itapirapuã	18	180	Ka
C10	ME – próx. à foz do rio Sete Quedas	16	160	ca
TOTAL		339	3.390	—

Legenda:

ch: capoeirinha

ca: capoeira

Ka: capoeirão

FSMA: floresta secundária muito alterada

A densidade de indivíduos arbóreos varia de um local para outro dentro de um mesmo estágio devido à influência antrópica e dos animais de criação que promovem raleamentos.

A área basal por hectare aumentou de acordo com o desenvolvimento das fases sucessionais, enquanto os diâmetros e alturas máximas da capoeira e do capoeirão demonstram que árvores de grande porte estão presentes em algumas fases estudadas, como remanescentes de vegetação anterior ou introduzidas pelo homem.

O número de espécies aumentou com o maior desenvolvimento das fases, estabilizando-se nas mais avançadas, provavelmente pela retirada seletiva de madeiras.

Para as fases iniciais, o número de famílias foi menor, onde predominam cesalpiniáceas, solanáceas, asteráceas e melastomatáceas.

O volume total é uma função da área basal e das alturas dos indivíduos amostrados e, embora pouco preciso, é útil para comparar a biomassa produzida em cada estágio sucessional. Significando que quanto maiores os valores, mais desenvolvido e menos alterado está um ecossistema.

6.5.3.2 **Espécies encontradas**

A listagem de espécies segue apresentada no Anexo 2 deste relatório, na qual se relacionam as espécies por famílias, com indicações dos respectivos hábitos e tipologias.

6.5.3.3 **Capoeirinha**

Com um valor médio para área basal de 9,32 m²/ha e densidade de 1.502,44 ind/ha, as capoeirinhas amostradas neste trabalho possuem densidades variáveis (entre 984,56 ind/ha e 2.086,86 ind/ha, de acordo com a idade, as condições de solo, a frequência e intensidade de antropismo) embora mantenham uma estrutura florística relativamente homogênea.

As alturas dos indivíduos variam entre 4,0 e 6,0 m, não raro encontrando-se árvores de grande porte, remanescentes de fases anteriores.

As espécies mais importantes para esta fase de desenvolvimento muitas vezes não assumem porte arbóreo propriamente dito mas, em muitos casos, são apenas "grandes arbustos" com fustes alongados. Concentram-se em poucas famílias botânicas, principalmente *Mimosaceæ*, *Verbenaceæ*, *Sterculiaceæ*, *Rubiaceæ*, *Moraceæ*, *Fabaceæ*, *Ulmaceæ* e *Urticaceæ*.

A importância destas espécies dá-se principalmente devido às elevadas frequências e densidades e mais raramente devido à área basal. Algumas das mais expressivas foram *Bauhinia* sp. (*Cæsalpiniaceæ*, pata-de-vaca), *Aloysia virgata* (*Verbenaceæ*, repeludeiro) e *Meliocarpus americanus* (*Sterculiaceæ*, embira-de-sapo).

Além destas, também são comuns como dominantes *Maclura tinctoria* (*Moraceæ*, tajuva), *Senna* cf. *multijuga* (*Fabaceæ*, caquera), *Ægiphilla* sp. (*Rubiaceæ*), *Machærium* cf. *brasiliense* (*Fabaceæ*), *Trema micrantha* (*Ulmaceæ*, crindiúva, grandíúva), *Urera* sp. (*Urticaceæ*) e *Boehmeria caudata* (*Urticaceæ*, minhoqueiro).

Fazem parte deste estágio sucessional as linhas 01, 02, 03, 05 e 06.

6.5.3.4 **Capoeira**

Os valores médios encontrados para área basal e densidade para a capoeira são de 16,80 m²/ha e 1.349,17 ind/ha, respectivamente.

Os pontos amostrados para caracterizar este estágio variam entre si devido aos mesmos motivos já citados para a capoeirinha. Em capoeiras iniciais, as espécies dominantes eram as mesmas encontradas nas capoeirinhas, mas apenas apresentando maiores diâmetros e alturas e pouca regeneração natural.

Deste modo, *A. virgata*, *M. americanus* e *Ægiphilla* sp. foram encontradas em algumas capoeiras mais jovens; e também *Bauhinia* sp., *Ficus* cf. *luschnatiana* (*Moraceæ*, figueira) e *Chrysophyllum gonocarpum* (*Sapotaceæ*, aguai) obtiveram altos valores de importância.

Também encontram-se *Mimosa bimucronata* (*Fabaceæ*, maricá), *Cecropia pachystachya* (*Cecropiaceæ*, embaúva), *Trema micrantha* (*Ulmaceæ*, crindiúva, grandíúva) e *Boehmeria caudata* (*Urticaceæ*, minhoqueiro) em agrupamentos quase puros.

A presença de *Maclura tinctoria* (*Moraceæ*, tajuva), *Seguiera glaziovii* (*Phytolaccaceæ*, laranja-brava) e algumas *Trichilia* sp. (catiguás), todas pertencentes a fases iniciais da Floresta Estacional Semidecidual, nos permite supor que esta unidade fitogeográfica desce pelo vale do rio Ribeira, sendo sua presença mais marcante até o vale do rio do Rocha.

Todavia, estes limites não podem ser exatos devido ao atual estado de regeneração da área.

É comum, nas capoeiras existentes na metade superior da área de estudos, encontrarmos em seu interior *Luehea divaricata* (*Tiliaceae*, açoita-cavalo, fruta-de-cavalo) e *Gallesia gorazema* (*Phytolaccaceae*, pau-d'alho) normalmente sob forma de grandes indivíduos, demonstrando que seu estabelecimento é anterior ao surgimento da capoeira.

Foram caracterizadas como capoeiras as linhas 04, 12, C6, C8 e C10.

6.5.3.5

Capoeirão

Os capoeirões podem ser considerados a fase intermediária entre a capoeira — denominada estágio inicial — e a fase avançada que é a floresta secundária. De acordo com sua estrutura e composição florística, pode ser considerado um estágio avançado.

Algumas das espécies que compõem o estrato superior de capoeirões desenvolvidos produzem madeiras de qualidade, motivo pelo qual é freqüente encontrá-los alterados por cortes seletivos.

Os valores médios encontrados para área basal e densidade são 28,59 m²/ha e 1.534,81 ind/ha, demonstrando que indivíduos de maior porte são comuns.

Na área de estudo, os capoeirões são mais difíceis de ser encontrados, ocorrendo em vertentes íngremes, alguns vales mais profundos e raros topos de morros, sempre ao lado de capoeiras que servem de transição para fases mais jovens.

Juntamente com pequenos trechos de floresta secundária alterada, são as comunidades arbóreas mais importantes e de maior diversidade florística (apesar da ausência de algumas espécies dominantes) da área de estudos.

Nesta, fase as espécies que mais ocorrem são *Croton floribundus* (*Euphorbiaceae*, lixa), *Piptadenia gonoacantha* (*Mimosaceae*, pau-jacaré), *Syagrus romanzoffiana* (*Arecaceae*, jerivá), *Parapiptadenia rigida* (angico, guruaia), *Machærium stipitatum* (*Fabaceae*), *Piper amalago* (*Piperaceae*), *Schizolobium parahybum* (*Cæsalpiniaceae*, guapuruvu), *Inga marginata* (*Mimosaceae*, ingá-feijão), *Sorocea bonplandii* (*Moraceae*, mata-olho, espinheira-santa), *Annona* sp. (*Annonaceae*), *Annona cacans* (*Annonaceae*, ariticum-cagão), *Cecropia pachystachya* (*Cecropiaceae*, embaúva), *Aspidosperma* cf. *polyneuron* (*Apocynaceae*, perova), *Chrysophyllum marginatum* (*Sapotaceae*) e *Miconia* sp. (*Melastomataceae*).

Árvores que compõem o estrato superior da Floresta Estacional Semidecidual como *Apuleia leiocarpa* (*Cæsalpiniaceae*, amarelinho, grápia), *Copaifera trapezifolia* (*Cæsalpiniaceae*, pau-óleo), *Diatenopterix sorbifolia* (*Sapindaceae*, maria-preta) e *Holocalix balansæ* (*Cæsalpiniaceae*, alecrim) estão presentes sob a forma de indivíduos jovens e da regeneração, tendo sido observados com maior freqüência na área a montante do rio Itapirapuã.

As alturas são maiores, situando-se entre 15,0 m ou mais, percebendo-se dois ou três estratos arbóreos definidos.

As linhas amostradas que possuem estas características são 07, 08, 09, 10, 11, 13, 14, C1, C2 e C9.

6.5.3.6

Floresta secundária

Foram denominadas florestas secundárias alteradas pequenas áreas localizadas em alguns vales encaixados (rio das Criminosas), encostas

íngremes e uma estreita faixa na margem esquerda do rio Ribeira, próximo à fazenda Piquiri.

Com aspecto de um capoeirão bem desenvolvido, a floresta secundária contém árvores de grande porte, com alturas de até 25 m e com diâmetros que proporcionam uma área basal média de 41,36 m²/ha e com interior um pouco mais aberto com densidade média de 1.221,47 ind/ha.

Representantes das espécies dominantes nesta fase, que podem ser *Ocotea* sp., *Nectandra* sp. (*Lauraceae*, canelas), *C. trapezifolia*, *A. leiocarpa*, *H. balansæ* e *D. sorbifolia*, não são encontrados com facilidade nos estratos superiores, mas apenas nos estratos intermediários e na regeneração. Por outro lado, a presença de tocos de grandes dimensões cortados a machado ou moto-serra indica que provavelmente estas espécies ocuparam os estratos superiores.

À jusante da barra do rio do Rocha, *Matayba elæagnoides* (*Sapindaceae*, miguel-pintado), *Euterpe edulis* (*Arecaceae*, palmito), *Cabralea canjerana* (*Meliaceae*, canjerana) e *Piptadenia gonoacantha* (*Mimosaceae*, pau-jacarê) foram as espécies mais importantes. Com exceção de *E. edulis*, as espécies citadas pertencem ao estrato superior da floresta, dentre as quais, *M. elæagnoides* sobressai em alta dominância e baixas frequência e densidade.

Dependendo de diversos fatores bióticos e abióticos, as espécies que dominam estas fases sucessionais à montante da região denominada Mato Preto são *Chrysophyllum gonocarpum* (*Sapotaceae*, aguai), *P. gonoacantha* (*Mimosaceae*), *Sorocea bonplandii* (*Moraceae*, mata-olho), *Campomanesia* cf. *guavirova* (*Myrtaceae*, guabiroba), *H. balansæ* (*Cæsalpiniaceae*, alecrim), *Ficus* sp. (*Moraceae*, figueiras), *Syagrus romanzoffiana* (*Arecaceae*, jerivá), *C. trapezifolia* (*Cæsalpiniaceae*, pau-óleo), *Ocotea pretiosa* (*Lauraceae*, canela-sassafrás), *Dendropanax monogynum* (*Araliaceae*, fruta-de-pombo), *Miconia* sp. (*Melastomataceae*, fruta-de-sabiá) e *Luehea divaricata* (*Tiliaceae*, açoita-cavalo).

Espécies que não pertencem à flora nativa local como *Persea americana* (*Lauraceae*, abacateiro) e *Coffea arabica* (*Rubiaceae*, café) dentre outras, são encontradas em pontos destas florestas, demonstrando também que as influências das áreas habitadas ao redor destas "ilhas" de vegetação mais desenvolvida promove sua descaracterização parcial.

Diversas espécies de *Trichilia* sp. (*Meliaceae*, catiguás) e *Chrysophyllum* sp. (*Sapotaceae*, aguais) habitam o sub-bosque e *Euterpe edulis* (palmito) distribui-se por algumas destas áreas chegando a ser a espécie mais importante em uma das linhas amostradas.

Em termos qualitativos, são as manchas de vegetação nativa mais significativas para a região, embora cobrindo uma área muito pequena em relação às outras coberturas do solo.

Fazem parte deste estágio as linhas 15, 16, C3, C4, C5 e C7.

6.6 CONCLUSÕES

De acordo com o levantamento fitossociológico e com as observações realizadas em campo, conclui-se que a cobertura florestal atual na área de inundação do reservatório da Usina Hidrelétrica Tijuco Alto é predominantemente secundária, nas fases iniciais e intermediárias de sucessão natural.

Embora fases iniciais de sucessão possuam baixa diversidade florística, são etapas importantes para a recuperação da vegetação da região e devem ser consideradas dentro do contexto regional.

As comunidades mais desenvolvidas na área de estudo são pequenas áreas de florestas secundárias e capoeirões, normalmente em vales profundos e vertentes íngremes onde o uso do solo é inviável. Em alguns casos puderam ser observados capoeirões em topos de morros, cercados de vegetação mais jovem ou de pastagens.

A região do vale do rio Ribeira recebe influência de três unidades fitogeográficas diferentes em graus variáveis de acordo com altitude e oportunidades de colonização para as espécies pioneiras.

De modo geral, espécies da Floresta Estacional Semidecidual foram observadas com mais freqüência até a metade superior da área de estudos, a partir de onde começam a ser substituídas por espécies da Floresta Ombrófila Densa que sobe o vale. Além destas, a Floresta Ombrófila Mista dos planaltos mais acima está representada por algumas espécies, embora mais difíceis de ser encontradas.

A presença humana na região alterou significativamente a cobertura vegetal primitiva, substituindo-a por agricultura e pastagens. Nas últimas décadas, a presença da mineração na região vem modificando, em alguns locais, a paisagem primitiva.

As vertentes inclinadas foram utilizadas equivocadamente para atividades para as quais não possuem aptidão.

Nas áreas abandonadas a regeneração natural ocorre rapidamente, recobrando terrenos expostos e adensando a vegetação até a fase de capoeira, quando então a velocidade de substituição de espécies diminui, levando mais tempo até atingir estágios avançados de sucessão.

7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BRAUN-BLANQUET, J. *Fitosociologia - Bases para el Estudio de las Comunidades Vegetales*. Madrid, H. Blume Ediciones, 1979.

DAUBENMIRE, R. *Plant communities - a textbook of plant synecology*. New York: Harper & Row, 1968.

EMBRAPA/IAPAR. *Levantamento de reconhecimento de solos do Litoral do Estado do Paraná (Área 11) Informe preliminar*. Boletim Técnico 54 do SLNCS e Boletim Técnico 09 do Projeto levantamento de solos, 1977.

GUAPYASSÚ, M. dos S. *Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa Submontana, Morretes, Paraná*. Dissertação de Mestrado, 1994. UFPR.

IAPAR. *Cartas climáticas do Estado do Paraná*. Londrina - PR, 1994.

IBGE *Manual técnico da vegetação brasileira*. Série manuais técnicos em geociências, n.1, 1992.

IBGE. *Geografia do Brasil - Região Sul*. V.12. Rio de Janeiro, 1990.

INOUE, M. T.; RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S.. *Projeto Madeira do Paraná*. Curitiba: SUDESUL/IBGE/SEPL-PR/FUPEF, 1984.

- KLEIN, R. M. *Aspectos fitofisionômicos da mata pluvial da costa atlântica do sul do Brasil*. Bol. Soc. Argentina de Botânica, 9. 121-40. Buenos Aires, jul, 1961.
- KLEIN, R. M. *Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí*. Sellowia, 32. Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues. 1980.
- KLEIN, R. M. *Fitofisionomia e notas sobre a vegetação para acompanhar a planta fitogeográfica de partes dos municípios de Rio Branco do Sul, Bocaiúva do Sul Almirante Tamandaré e Colombo*. Boletim da Universidade do Paraná, Geogr. Física, n.º 3. Curitiba, 1962.
- MAACK, R. *Geografia física do Estado do Paraná*. 2ª. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1981.
- MARTINS, F. R. *Estrutura de uma floresta mesófila*. Campinas: Ed. da UNICAMP, 1991. (Série Teses).
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. *Aims and methods in vegetation ecology*. New York: John Wiley & Sons, 1974.
- RIZZINI, C. T. *Tratado de Fitogeografia do Brasil*. Hucitec/EDUSP. São Paulo, 1976-9. v.2.p.224-226.
- RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S. *Área especial de interesse turístico do Marumbi - Plano de Gerenciamento*. ITCF. Curitiba, 1988.
- TOREZAN, J. M. D. *Estudo da Sucessão Secundária, na Floresta Ombrófila Densa Submontana, em áreas anteriormente cultivadas pelo sistema de "coivara", em Iporanga, SP*. Dissertação de Mestrado, 1995. UFPR.
- VELOSO, H. P.; GÓES FILHO, L. *Fitogeografia brasileira, classificação fisionômica-ecológica da vegetação neotropical*. Bol. Téc. Projeto RADAMBRASIL. Série Vegetação. Ministério de Minas e Energia. n.1. Salvador, 1982.
- VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. IBGE, Rio de Janeiro, 1991. p.97-101.