

3.2.1. VEGETAÇÃO

3.2.1.1. INTRODUÇÃO

A abordagem proposta neste trabalho foi a de apresentar e discutir, em diferentes escalas: macro, meso e local, os principais fatores condicionantes dos tipos vegetacionais ou biomas e das fisionomias encontradas no Parque Estadual Intervales, em condições naturais ou consequência de interferência antrópica.

Para isto consideraram-se as estruturas observadas, descritas também pela composição de suas espécies de plantas mais importantes. Devido à importância que apresentam as espécies de bambus, elas receberam destaque na análise.

O domínio da floresta ombrófila densa atlântica

Por sua distribuição ao longo do litoral brasileiro, desde a colonização portuguesa que os ecossistemas costeiros têm estado sujeitos à degradação, seja pelo adensamento populacional ao longo da costa marítima, pelos ciclos do pau-brasil e da cana-de-açúcar, pela extração de ouro e de outros recursos minerais, pela transposição das serras costeiras para atingirem-se os planaltos interiores, pela instalação de complexos industriais ou pela expansão de áreas urbanas e a ocupação desordenada das planícies litorâneas até o sopé das serras.

Os biomas situados na costa Atlântica brasileira apresentam interrelações complexas com as paisagens formadas pelas planícies adjacentes, estabelecidas notadamente pela rede hidrográfica que drena as serras costeiras, com características estruturais e funcionais que os colocam entre os ecossistemas brasileiros mais frágeis (Mantovani, 1992), ressaltando entre os biomas que aí ocorrem as Florestas de Várzea e Paludosa.

As características pretéritas e atuais da costa Atlântica brasileira são responsáveis pelo domínio da Floresta Ombrófila Densa sobre as elevações que a acompanham, nos topos das quais muitas vezes observam-se Campos e Savanas, refletindo a ocorrência de solos rasos.

As serras que são formadas do Maciço Cristalino, também chamado Complexo Cristalino Brasileiro, de origem Pré-Cretácea (Petri & Fúlvaro, 1983), apresentam-se contínuas desde o Estado de Santa Catarina até o Espírito Santo, exceto a interrupção pelo Rio Paraíba, no Rio de Janeiro (Moreira & Camelier, 1977). Mantêm-se expostos os terrenos cristalinos na Cadeia do Espinhaço e nas serras nordestinas, onde se salienta a Borborema (Moreira, 1977).

A partir do norte do Espírito Santo, até o Ceará, o Embasamento Cristalino é recoberto na faixa litorânea pelo arenito da Formação Barreiras, originário do final do Terciário (Moreira, 1977). As serras cristalinas elevam-se a altitudes superiores a 600m, ao passo que os tabuleiros de arenito da Formação Barreiras raramente ultrapassam 100m.

Essas elevações sujeitam-se a diversas massas de ar, salientando-se a Equatorial Marítima, no Nordeste, a Tropical Marítima, no Sudeste (Alíseos), a Polar Marítima e a Frente Polar Atlântica, no Sul, o que acarreta a formação de climas variados (Monteiro, 1973; Nimer, 1989).

A ação diversa dos fatores do clima, notadamente a pluviosidade e a distribuição das chuvas, as oscilações das temperaturas e umidade do ar sobre as rochas ígneas, metamórficas e carbonáticas das elevações litorâneas, originaram solos com diferentes características físicas e químicas (Bunting, 1971).

A topografia acidentada das serras do cristalino e dos tabuleiros permitiu o desenvolvimento diferenciado dos solos, desde os topos aos sopés das montanhas (Mantovani *et al.*, 1990), num equilíbrio frágil caracterizado pela ocorrência de movimentos de massa, em escorregamentos e avalanches (Cruz, 1974), que juntamente com a dinâmica natural e aquela devida às ações antrópicas na vegetação, configura mosaicos compostos por extensões variadas de vegetação em diferentes estádios de sucessão (Klein, 1990; Mantovani, 1990; Viana, 1987).

Durante o Quaternário, a instabilidade climática levou à ocorrência de períodos secos alternados com períodos úmidos, induzindo a retração e a expansão do domínio das florestas, concentradas durante os períodos secos em áreas denominadas refúgios, que exerceram a função dispersora da flora, nas épocas de expansão florestal (Ab'Saber, 1977; Brown Jr & Ab'Saber, 1979). Além destes períodos mais secos, os climas no território brasileiro também já foram mais úmidos em algumas regiões, permitindo ligações pretéritas entre as Florestas Pluviais Amazônica e Atlântica, que têm espécies comuns principalmente na região ao norte do Rio São Francisco e nas florestas denominadas de Matas de Brejo, inseridas no interior da Caatinga nordestina.

Por sua distribuição ao longo da maioria do litoral brasileiro, a Floresta Pluvial Tropical Atlântica apresenta transições em áreas de contato ou de tensão ecológica, nas quais se aproxima de diversos biomas, como a Floresta Estacional Semidecidual, no Nordeste e Sudeste, a Floresta Estacional Decidual, no Nordeste, a Floresta Ombrófila Aberta, no Nordeste, e a Floresta Ombrófila Mista, com araucária, no Sul e no Sudeste, com as quais possui espécies da fauna e da flora em comum.

Além destes biomas, ressalta-se a influência das matas ripícolas estabelecidas nas margens de drenagens que nascem no reverso das serras costeiras e se dirigem para o oeste, como os Rios Tietê, Paranapanema e Grande, ou aquelas que nascem no interior do continente e deságuam no Oceano Atlântico, como os Rios São Francisco e Doce, favorecendo a migração de espécies da fauna e da flora e influenciando a composição da Floresta Pluvial Tropical Atlântica de forma diferenciada nas diversas regiões de sua ocorrência.

Com distribuição original que cobria as serras costeiras desde o Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, a Floresta Pluvial Tropical Atlântica apresenta, então, variações florísticas e estruturais que se relacionam com características do substrato, com variações climáticas devidas às variações latitudinais e altitudinais, à drenagem e à influência de floras diversas (Klein, 1979; Mantovani *et al.*, 1990; Meguro, 1987).

Por todas essas influências, pode-se afirmar que este bioma apresenta variações regionais e locais que a situa entre as florestas mais ricas e diversas no território brasileiro, o que dificulta a exploração racional e o manejo sustentado que envolva alterações em sua estrutura.

Ocupando atualmente menos de 5% da área de seus domínios originais (Mori *et al.*, 1981), a Floresta Ombrófila Densa Atlântica ainda é pouco estudada na sua composição florística (Leitão

Fº, 1993; Mori, 1988), estrutural (Mantovani *et al.*, 1990; Martins, 1989) e nas inter-relações com outras florestas (Klein, 1984; Rambo, 1950).

3.2.1.2. METODOLOGIA DE TRABALHO

Para o desenvolvimento deste trabalho foram realizadas as seguintes etapas:

- Levantamento bibliográfico geral sobre os dados de vegetação.
- Montagem de uma biblioteca para a consulta dos dados para a elaboração do PMPEI.
- Montagem e conferência da lista de espécies presentes no PEI e identificação das espécies sob ameaça.
- Fotointerpretação e checagem de campo (equipe do Depto. de Geografia). Quatro expedições a campo, visitando alguns pontos e percorrendo trechos ou a totalidade das seguintes trilhas (ilustrações ao longo do capítulo):
 - Bulha d'Água-Alecrim
 - Alecrim-Rio do Leite
 - Sede Administrativa-Alecrim
 - Sede Administrativa-Carmo
 - Sede Administrativa-Barra Grande
 - Funil
 - Guapiruvu-Saibadela
 - Saibadela-Quilombo
 - Saibadela-Cabeceiras do Rio Etá

Estratégias:

Levantamento bibliográfico e Montagem de Banco de Dados

- a. Montagem de banco de dados - BD (Base semelhante ao Programa Biota-FAPESP):
 - coordenadas geográficas das cidades e coletas, incluindo base do IBGE
 - possibilidade de classificação pelas palavras chaves.
 - possibilidade de classificação pelas localidades.

Procedimentos

Palavras-chave, incluindo nomes de locais:

Região: Vale do Ribeira, Serra de Paranapiacaba, Municípios do entorno (Ribeirão Grande, Capão Bonito, Guapiara, Parque Estadual, Carlos Botelho, Intervales, Turístico do Alto Ribeira - Petar, Jacupiranga, Jurupará, Estação Ecológica, Xitué)

Temas: Fitossociologia, Flora, Florística, Taxonomia, Fitofisionomia, Estrutura da vegetação, Bambus.

Bases de dados: Cotec, Dedalus - USP, Plano diretor, CRUESP, Acervus - UNICAMP, Athena - UNESP, Saberes - UFSCAR, Scielo, Biota - SinBiota - FAPESP, Web of Science, Google Scholar, Herbários do Estado de São Paulo (Instituto de Botânica, Herbário do Instituto de Biociências - USP), SCOPUS, ERL (Electronic Referencial Library)

Montagem da Biblioteca e do Acervo

Montagem e conferência da listagem de espécies ocorrentes no PEI e no entorno:

- a. Compilação,
- b. Conferência de sinônimas
- c. Comparação dos dados com as seguintes fontes: IBAMA, IUCN, Espécies ameaçadas dos Estados de São Paulo e do Paraná, Espécies nativas do Estado de São Paulo

Fotointerpretação e elaboração de mapa da vegetação

- a. Fotointerpretação com uso de imagens de satélite (PPMA/SMA - Escala: 1:50.000 - Ano 2000)
 - separação por diferentes tonalidades: mais escuro = maior biomassa, mais claro = menor biomassa e exposição do solo
 - identificação de padrões de rugosidade: áreas declivosas, clímax e fases finais da sucessão = maior rugosidade, áreas mais planas e fases iniciais de sucessão = menor rugosidade.
- b. Ilustração do relatório e confirmação das fotointerpretações, após solução das questões abordadas nas saídas a campo e oriundas das fotointerpretações
- c. Mapeamento das variações de fisionomia da vegetação
 - visitas a áreas com problemas de identificação das fisionomias
 - documentação fotográfica
 - oficina com os guardas-parque, documentada com fotos e vídeos
 - elaboração de perfis diagrama das fisionomias identificadas
- d. Cruzamento com informações dos relatórios que tratam de outros temas

3.2.1.3. CONTEXTO

A conservação da diversidade biológica nas regiões tropicais tem sido relevada pela importância biológica, econômica, educacional e social que têm seus ecossistemas (Farnworth & Golley, 1974; Meffe & Carroll, 1994; Unesco/Pnuma/FAO, 1980).

Diversos fatores têm sido apontados como determinantes desta diversidade, incluindo aqueles pretéritos e atuais.

As serras costeiras no Estado de São Paulo

As florestas na encosta Atlântica no Estado de São Paulo distribuem-se na Serrania Costeira (Almeida, 1964; IPT, 1981). Trabalhos desenvolvidos no reverso das serras costeiras, no Planalto

Paulistano (Baitello & Aguiar, 1982; Baitello *et al.*, 1992; Cersósimo *et al.*, 1992; De Vuono, 1985; Gandolfi, 1991; Gomes, 1992; Rossi, 1994), indicam composições florísticas e funcionamento que refletem a transição da Floresta Pluvial Tropical Atlântica para as Florestas Mesófilas Estacionais Semidecíduais do interior do Estado, coincidindo com transições climáticas, sendo que a topografia no planalto determina estruturas distintas daquelas na encosta, mais homogêneas em sua cobertura das copas das árvores do dossel.

Geologia e Geomorfologia

O Complexo Cristalino Brasileiro compõe o Crato ou Escudo Brasileiro cujo embasamento é representado por rochas ígneas (principalmente o granito) e metamórficas (predominando o gnaiss), com rochas do fim do Ordoviciano (450 milhões de anos) até aquelas com mais de 3 bilhões de anos (Popp, 1987).

Ao longo da costa brasileira, desde a Bahia até o Rio Grande do Sul, ocorrem rochas pré-cambrianas e eo-paleozóicas pertencentes ao embasamento, tais como os migmatitos, xistos, filitos, quartzitos e mármore (metamórficas), pertencentes a grupos cuja seqüência é cortada por granitos intrusivos de várias idades (Popp, 1987).

As rochas quartzíticas e graníticas são as que mais resistem à erosão, compondo as principais serras costeiras paulistas. São rochas graníticas, mais resistentes, que sustentam proeminências da frente serrana e relevos mais ou menos isolados na planície costeira (Almeida, 1964).

As Serras do Mar, de Paranapiacaba e da Mantiqueira foram formadas por movimentos epirogenéticos, que se caracterizam por movimentos lentos no sentido vertical de vastas áreas continentais, sem perturbação local na disposição e na estrutura geológica das formações que compõem os blocos afetados por estes movimentos (Leinz & Amaral, 1985).

As escarpas e maciços modelados no Complexo Cristalino, que formam a faixa costeira, podem ser reunidos na Serrania Costeira, que é a área do Estado de São Paulo drenada diretamente para o mar, formada pelas Serras do Mar e de Paranapiacaba (Almeida, 1964).

A região do Parque Estadual Intervales situa-se na feição geomorfológica denominada de Província Costeira (Almeida, 1964; IPT, 1981a), que pode ser subdividida em zonas: Baixadas Litorâneas, Morraria Costeira e Serrania Costeira, que correspondem a variações de formas de relevo, esta última contendo a sub-divisão Serra de Paranapiacaba (IPT, 1981a).

A Serra de Paranapiacaba é uma feição erosiva que representa o rebordo do Planalto Cristalino Atlântico (Moreira & Lima, 1977). Essa serra é formada de falhamento de direção SW-NE, combinado com a erosão diferencial nas rochas do Complexo Cristalino, o que justifica as diversidades topográficas dos blocos ou corpos que as compõem (Almeida, 1953; Ruellan, 1944).

Segundo este autor, a subzona da Serra de Paranapiacaba tem relevo muito mais complexo, devido à sua diversidade estrutural (IPT 1981), com montanhas com vales profundos, em altitudes superiores a 1.200m, morros com serras restritas, morros paralelos, mar de morros e serras alongadas.

Esta diversidade topográfica é responsável por influências variadas das massas de ar, pelo desenvolvimento do solo e pela formação de ambientes diferenciados, em vales protegidos ou topos expostos.

Na Serra de Paranapiacaba as escarpas recuaram até uma centena de quilômetros da orla litorânea, abrindo-se um amplo forte erosivo, de aspecto montanhoso, onde os cursos de água se expandem longitudinalmente, nos traçados paralelos à linha da costa. Filitos e xistos favoreceram o recuo das escarpas, que são constituídas principalmente por granitos, e onde salientam cristas e relevos altos, sustentados por quartzitos e por calcários, em Apiaí, Ribeira e Iporanga (Almeida, 1964)

Apesar de situarem-se sobre rochas muito antigas, estas têm dinâmicas erosivas que expõem superfícies recentes, com freqüência e intensidade bastante variável.

Clima

O Estado de São Paulo contém região de transição entre climas quentes, das latitudes baixas, e climas mesotérmicos, do tipo temperado, das latitudes médias (Nimer, 1989).

A ação das diversas massas de ar: Tropical Atlântica, Tropical Continental, Equatorial Continental e Polar Atlântica dá-se de forma diferenciada no litoral paulista. As correntes de leste participam em menos de 25% das ações no litoral sul, 25-50% na Baixada Santista e com mais de 50% em Ubatuba. As correntes do sul respondem por mais de 25% das ações climáticas no litoral sul (Adas, 1990; Monteiro, 1973).

Além dessas massas, reconhecem-se a Massa Tropical Atlântica Continentalizada, a Massa Polar Velha, ou Tropicalizada, além dos sistemas frontológicos representados pela Frente Polar Atlântica.

O litoral norte tem maiores influências equatoriais e tropicais, estando menos sujeito a invasões de frio, enquanto o litoral sul está sob influência de massas tropicais e polares, com maior variação na precipitação, inverno com abaixamentos mais sensíveis e freqüentes da temperatura e chuvas dependentes da topografia local (Monteiro, 1973; Salvi, 1984).

As temperaturas mínimas absolutas anuais chegam no litoral sul a -4°C , nas altitudes mais elevadas, ocorrendo de 1 a 5 dias de geadas por ano, não registradas nos outros trechos litorâneos (Nimer, 1989). As geadas são ocorrências importantes na distribuição de espécies tropicais (Tricart, 1959), determinando variações nos grupos florísticos.

Os sistemas frontais são responsáveis por nunca menos de 80% do total de chuvas no litoral paulista, com aumento ou diminuição das atividades frontológicas, alternando participações dos sistemas tropicais e polares, traduzido em anos excepcionalmente chuvosos, como 1966, 1967, 1973 e 1983, e anos secos, como 1959, 1963, 1968, 1971, 1974, 1978 e 1985 (Sant'anna *et al.*, 1991).

O total anual de dias chuvosos varia de 125 a 150, no litoral sul, e de 150 a 200, nas porções central e norte litorâneas. Esta pluviosidade elevada e o regime pluviométrico comporão nas serras costeiras uma rede de drenagem extremamente densa, com cursos de água perenes ou

intermitentes, encaichoeirados, em geral sobre leitos pedregosos, com pouca influência sobre a vegetação em suas margens.

Conforme a classificação de Koeppen (Comissão de Solos, 1960), os climas que ocorrem na região litorânea sul do Estado de São Paulo são:

- Af (Tropical Úmido), temperatura do mês mais quente superior a 18°C, sem estação seca. Serrania de Itatins e Planície Costeira do Ribeira.
- Cfa (Mesotérmico Úmido), temperatura do mês mais quente superior a 22°C, sem estação seca. Serrania do Ribeira, Planaltos Interiores e Morraria Costeira.
- Cfb (Mesotérmico Úmido), temperatura do mês mais quente não atinge 22°C, sem estação seca. Serra de Paranapiacaba.

De acordo com a classificação de Gausson (Galvão, 1967), os climas desta região litorânea do Estado de São Paulo podem ser divididos em:

- Eumesaxérico (Sub-Tropical), temperatura do mês mais frio entre 10°C e 15°C, sem mês seco. Serra de Paranapiacaba, Serrania do Ribeira, Serrania de Itatins e Planaltos Interiores.
- Hipotermaxérico (Peri-Tropical), temperatura do mês mais frio entre 15°C e 20°C, sem mês seco. Serrania do Ribeira e Serrania de Itatins, nas porções mais próximas à costa.

Na encosta Atlântica paulista não é a pluviosidade, mas a variação na temperatura, principalmente a ocorrência de geadas, o mais relevante condicionador climático das mudanças florísticas e estruturais.

Devido à ausência de postos meteorológicos completos em um número grande de municípios litorâneos e pela escala de abordagem nos trabalhos apresentados, torna-se impossível verificar variações climáticas locais.

Pelos resultados, confirma-se a influência da dinâmica das massas de ar predominantes sobre diversas áreas no decorrer do ano, e a dependência do clima a dois fatores: o relevo e a altitude (Galvão, 1967).

De acordo com a proposta de classificação climática a partir da tipologia pluvial de Sant'anna *et al.* (1991), o Litoral Sul é a unidade que recebe a maior participação dos sistemas extra-tropicais. As passagens frontais são tão numerosas quanto aquelas do Litoral Norte, porém, como atravessam rapidamente, repercutem com menor intensidade. Há uma nítida diminuição da chuva orográfica, pois a Serra de Paranapiacaba se afasta a quase 100km da linha da costa. Contém duas unidades distintas:

(i) Serras, que podem ser distintas em duas áreas, uma ao norte e outra ao sul, que servem como limites do Litoral Sul: Juréia/Itatins, com pluviosidade elevada (mais de 3.000mm) e Serra de Itaqueri, com pluviosidade de 2.000mm, no limite com o Estado do Paraná.

(ii) Litoral, que é uma área circundada por serras e morros isolados, constituindo um imenso complexo estuarino-lagunar, com três sub-unidades: (i) Juréia, caracteriza-se por um elevado total anual de chuvas (2.500mm), (ii) Iguape é a área que recebe o menor total pluvial (menos de 2.000mm), estendendo-se até o médio Vale do Rio Ribeira e Cananéia tem totais anuais de chuvas

entre 2.000mm e 2.500mm, caracterizando-se pela existência de um complexo estuarino-lagunar, que provoca aumento da temperatura da superfície das águas oceânicas.

Para aquela autora, o litoral do sul do Estado de São Paulo pode ser avaliado, também, a partir de uma outra unidade, o Vale do Ribeira.

O Vale do Ribeira constitui-se na unidade menos chuvosa da zona costeira, por localizar-se a uma distância de cerca de 30 a 50km do litoral e posicionar-se como um imenso anfiteatro, rodeado por áreas serranas, que alteram a circulação regional dos sistemas atmosféricos. As frentes que penetram com pequena intensidade e dispersas, além da reduzida influência marítima que fazem com que os totais pluviais sejam inferiores a 1.500mm, à exceção da vertente serrana, distinguindo duas unidades:

Serras, que formam um semi-círculo em torno do vale, com duas sub-unidades: Serra dos Itatins, que é um prolongamento da sub-unidade Juréia, disposta a sotavento, o que implica numa diminuição dos totais de chuva e Serra de Paranapiacaba, distante 100km do litoral, em que a pequena influência marítima é compensada pelo efeito orográfico. A média de precipitações anuais situa-se em torno de 2.000mm.

Vale do Ribeira, que é uma planície interior associada ao Rio Ribeira de Iguape e seus afluentes. Pela diversidade topográfica da região, onde os maciços isolados e vales fluviais se intercalam, há quatro sub-unidades:

(i) Juquiá, é um vale situado entre as Serras de Paranapiacaba e Itatins, que recebe chuvas reduzidas (1.500mm).

(ii) Registro, que está abrigado das influências frontais e, por isto, também se caracteriza por baixos totais pluviais.

(iii) Eldorado, situa-se em vale encaixado e abrigado dos sistemas produtores de chuvas, sendo uma das áreas de menor pluviosidade (menos de 1.500mm), caracterizada por uma "sombra de chuva".

(iv) Jacupiranga, localizada no vale do rio de mesmo nome, também sofre influências das serras vizinhas, que explicam o pequeno total anual de chuva na área.

Salienta-se a diversidade climática no Vale do Ribeira, associada à sua complexidade geomorfológica e às alterações climáticas determinadas pela Serrania de Itatins, no litoral sul.

Entre as variações locais ressaltam as relacionadas com as faces de exposição à radiação solar das montanhas, morros e morrotes, mais frias na face sul, acentuadamente em altas latitudes, e à ação de ventos, sendo os fundos de vales mais protegidos que os interflúvios e topos de montanhas, a presença de neblina nas cotas mais altas de altitude, capaz de aumentar a quantidade de água disponível, e aquelas referentes a mudanças de temperatura média anual a cada 100m de elevação.

Nos vales encaixados, onde a floresta é mais desenvolvida pelas condições fisiográficas locais, o microclima que se estabelece, notadamente a umidade relativa elevada, favorece o maior desenvolvimento da submata.

No Brasil Tropical Atlântico, as flutuações climáticas, ora na direção de climas mais úmidos, ora na de climas mais secos durante o Quaternário foram intensas e sucessivas (Ab'Saber, 1971; Tricart, 1959). Os períodos de glaciação no Hemisfério Norte coincidiram com a ocorrência de climas áridos no Hemisfério Sul (Haffer, 1987).

Durante os climas áridos, as florestas se retraíam e mantinham-se em áreas delimitadas, denominadas de refúgio, que eram relictos da vegetação (Prance, 1982). Esses refúgios, nas épocas úmidas, representaram centros de dispersão da flora e da fauna, sendo importantes condicionantes da distribuição geográfica de espécies (Bigarella & Andrade Lima, 1982; Bigarella *et al.*, 1975; Brown Jr & Ab'Saber, 1979).

O último período árido, a cerca de 13.000-18.000 anos, acarretou uma expansão da área ocupada pela Caatinga (Ab'Saber, 1971) e a retração das Florestas Costeiras a refúgios descontínuos que, segundo Ab'Saber (1977), manter-se-iam na testada superior das escarpas, mais expostas à umidade. É mais provável que as Florestas Costeiras tenham-se mantido em grotas e vales profundos.

A fragmentação das populações em relictos das Florestas Costeiras acarretou a extinção local de muitas espécies, já que os fragmentos tinham formas e tamanhos que favoreciam a sobrevivência de alguns grupos (Haffer, 1982). O isolamento pode levar e freqüentemente resulta em divergências intrapopulacionais, com conseqüentes diferenciações, mas nem sempre conclui com a especiação (Brown Jr, 1987).

Uma conseqüência provável da existência desses refúgios é o grande número de espécies endêmicas às florestas na encosta Atlântica (Gentry, 1989; Mori *et al.*, 1981; Smith, 1962), já que muitas espécies não teriam grande capacidade de dispersão. Esses centros de dispersão poderiam coincidir com centros de diversidade, para este grupo de espécies (Endler, 1982).

Solos

A ação do clima local e de paleoclimas, o material de origem, o relevo e a altitude, a ação de organismos e a idade do lugar condicionam diferentes pedogêneses (Bunting, 1971), com influências distintas dos processos físicos, químicos e biológicos, no tempo.

Das principais rochas cristalinas, o gnaiss apresenta grande variedade quanto à composição mineralógica e à textura. Em geral originam solos ácidos, com teores elevados de areia grossa em relação à areia fina e baixos teores de ferro. Apresentam grandes profundidades da camada intemperizada, principalmente nos Latossolos. Forma os solos dos tipos: Latossolo Vermelho Amarelo-Orto, Podzólico Vermelho Amarelo-Orto (Argissolo), intermediários (*intergrades*) entre o Latossolo Vermelho Amarelo e o Podzólico Vermelho Amarelo (Argissolo) e Solos Campos de Jordão (Cambissolo), todos ácidos e pobres em bases trocáveis já na sua pedogênese (Comissão de Solos, 1960; EMBRAPA, 1999).

Os granitos são rochas duras, de difícil decomposição, que em geral dão solos firmes, com textura mais grosseira que os de gnaiss. Em geral, nas áreas de sua ocorrência há matações (*bouldes*). Onde ocorrem os matações, a densidade da vegetação é menor, já que as árvores e arbustos têm que se fixar nos espaços entre eles, o que se reflete notavelmente na submata. Formam os Solos Podzolizados com Cascalhos e o Litossolo-fase substrato granito.

Os calcários originam solos bastante férteis, pouco profundos, de cores vermelhas e com teores elevados de matéria orgânica, com pH neutro ou ligeiramente ácido e teores elevados de bases trocáveis. Formam o Solo Mediterrânico Vermelho-Amarelo.

Os solos principais sobre a Serra de Parnapiacaba são:

- Podzólico Vermelho Amarelo-Orto (PVAo) (Argissolos). Ocorre em áreas restritas. Originário de rochas graníticas e gnáissicas.
- Podzólico Vermelho Amarelo (Argissolos) intermediário Latossolo Vermelho Amarelo (PVA). Rochas gnáissicas, graníticas, filitos e micaxistos.
- Podzolizado com Cascalho (Pc) (Argissolos). Partes mais elevadas (Apiaí, Ribeirão Branco e Ribeira). Granito de granulação grosseira.
- Latossolo Vermelho Amarelo-Orto (LVAo). Granito-gnáissicas.
- Latossolo Vermelho Amarelo-fase rasa. Serra do Mar. Filitos, xistos granito-gnáissicas.
- Latossolo Vermelho Amarelo intermediário Podzólico Vermelho Amarelo (LVP). Serra do Mar. Gnáissicas.
- Campos de Jordão (LJ) (Cambissolo). Solos rasos de elevações, com ampla distribuição. Filitos, granitos e gnaisses.
- Litossolo (Neossolo) substrato granito-gnaisse (Li gr). Manchas esparsas. Granito e gnaisse.
- Litossolo (Neossolo) substrato filito-xisto (Li fi). Manchas esparsas. Filitos e Xistos. (Neossolo)
- Litossolo (Neossolo) substrato calcário.

Há ainda associações formadas entre os vários tipos de solos e litossolos, sobre todas as serras.

A topografia bastante acidentada das serras costeiras, associada a períodos de precipitação intensa, quando pode cair 400mm de chuva num só dia (Cruz, 1974), favorecem os movimentos de massa (Cruz, 1990).

As encostas com 30^o-32^o de declividade apresentam estabilidade baixa, favorecendo deslizamentos e avalanches, e declividades de 37^o-40^o suportam apenas litossolos (Bunting, 1971). Por isto ocorrem, em geral, solos rasos nos topos e encostas declivosas e solos profundos no sopé das montanhas (Mantovani *et al.*, 1990).

Os solos sob as florestas na encosta Atlântica têm importância mais relevante na capacidade de armazenamento de água e de suporte das árvores de diferentes portes já que, em geral, são pobres em bases trocáveis, lixiviados e ácidos, acarretando no desenvolvimento de sistemas radiculares superficiais. A ciclagem de nutrientes, estocados na biomassa, dá-se acentuadamente na decomposição da matéria orgânica na serapilheira (Meguro, 1987).

As florestas nos sopés das montanhas e fundos de vales são mais desenvolvidas, enquanto aquelas nos topos têm alta densidade de indivíduos de porte pequeno (Klein, 1990; Mantovani *et al.*, 1990). Na submata destas florestas, chamadas Matas Nebulares (Klein, 1980) ou Ombrófilas Densas Alto-Montanas, há grande quantidade de bromélias terrícolas, que desempenham papel importante na ciclagem de nutrientes e no armazenamento de água, de forma similar à

observada nas florestas sobre as planícies litorâneas (Mantovani, 1992). A decomposição da matéria orgânica nos solos sob estas florestas é mais lenta quando situada em topos de montanhas de altas altitudes, devido à temperatura média anual mais baixa.

Vegetação

Sobre a Serrania Costeira situa-se a Floresta Ombrófila Densa Atlântica, Floresta Perenifólia Higrófila Atlântica, Floresta da Encosta Atlântica, Floresta Perenifólia Higrófila Costeira ou Floresta Pluvial Tropical Atlântica, mais desenvolvida nas baixas altitudes (Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas) e nos fundos de vales (Floresta Ombrófila Densa Baixo-Montana), do que nas médias encostas (Floresta Ombrófila Densa Montana), e no topo das elevações, onde sobre Litossolos ocorre a Floresta Nebular (Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana), com menores riqueza e desenvolvimento.

A Floresta Pluvial encontrada no sul do estado, nos topos da Serra de Paranapiacaba, situa-se sob clima temperado quente e úmido, sujeito à ocorrência de geadas, cuja flora tem contribuição significativa das florestas do Sul do Brasil. Nesta região encontra-se o limite norte da distribuição contínua do domínio da Floresta Ombrófila Mista com *Araucaria*, nas altitudes mais elevadas.

Esse conjunto de fatores, associado à influência de floras diversas, é responsável pela existência de florestas sobre a Serrania Costeira com composições em espécies e estruturas distintas entre si.

A ligação pretérita da América do Sul e da África, na Gondwana, entre 130 milhões de anos atrás (Bigarella & Andrade-Lima, 1982) e 180 milhões de anos (Popp, 1987), de acordo com alguns autores (Gentry, 1989; Raven & Axelrod, 1974; Whitmore, 1990), seria responsável pela maioria da flora tropical atual e pela similaridade da flora nos dois continentes. Outros autores, entretanto, afirmam que as evidências botânicas e da história evolutiva são frágeis para explicar a distribuição atual de fanerógamas entre os dois continentes, que receberiam seus estoques iniciais de angiospermas da Ásia e da Malásia, com modificações independentes entre os seus elementos, já que a maioria das angiospermas sequer estaria entre as plantas daquela época (Smith, 1973; Thorne, 1973).

As mudanças climáticas do Quaternário e a evolução independente das floras acarretaram mudanças significativas entre elas. A flora que se observa nas matas costeiras é, na sua maioria, endêmica (Mori *et al.*, 1983; Mori, 1988; Prance & Campbell, 1988).

Dados paleoecológicos do Quaternário podem ser de interesse considerável para a compreensão de taxas de evolução e especiação e de processos relacionados, incluindo a evolução da diversidade, coevolução, seleção, competição e extinção (Schoonmaker & Foster, 1991).

Vários autores indicaram áreas de refúgio na costa atlântica brasileira, sendo que Prance (1982a) e Brown Jr (1982) apontaram o norte do Estado de São Paulo como o limite sul dessas áreas.

A indicação de áreas de refúgio é baseada na ocorrência de diversas populações de plantas e de animais, que se concentraram durante os períodos de retração das florestas nas manchas remanescentes. A sobreposição de áreas indicadas para os vários grupos aumentaria a possibilidade de sua existência pretérita. Um dos limites para a aceitação destas áreas como

refúgios é a dinâmica das florestas ao longo do tempo, quando mudanças na sua composição e estrutura permitiriam a existência de florestas atuais distintas daquelas dos refúgios.

Considerando-se corretos os limites estabelecidos para a ocorrência de áreas de refúgio no Estado de São Paulo, é de se esperar que a contribuição da flora destas matas tenha sido significativa às Florestas Subtropicais do Sul e da Bacia Hidrográfica Paraná-Uruguai e às Florestas Tropicais do interior do Estado, para as quais não há indicação de áreas de refúgio, principalmente através da rede de drenagem, cujas nascentes situam-se no reverso das serras costeiras (Bigarella & Andrade-Lima, 1982a; Klein, 1984; Mantovani *et al.*, 1989).

Devido à reocupação dos espaços a partir dos refúgios, as florestas podem ser encontradas em diversos estádios de desenvolvimento, nos quais há substituição de espécies com características secundárias por aquelas dos estádios mais desenvolvidos, à semelhança do que se observa em Santa Catarina (Klein, 1984).

No litoral sul paulista, os trabalhos de Barros *et al.* (1991), de Custódio F° *et al.* (1992), de Negreiros (1982), de Fiuza de Melo (1993), de Mamede *et al.* (2001) e de Ivanauskas *et al.* (2001), entre outros, indicam a ocorrência de variações locais, devidas à diversidade fisiográfica, às características climáticas, notadamente a precipitação, com a ocorrência de número elevado de gêneros e espécies encontradas na Floresta Estacional Semidecidual do interior do Estado.

Sobre a crista da Serra de Paranapiacaba, no extremo sul do Estado, há extensão do domínio da Floresta com *Araucaria* (Floresta Ombrófila Mista), que traz em seu interior vários gêneros de origem andina (Rambo, 1951), contribuindo à composição da flora regional.

As famílias de árvores que apresentam as maiores riquezas em espécies nos trabalhos efetuados nas florestas sobre as serras costeiras paulistas (Barros *et al.*, 1991; Custódio F°, 1989; Fiuza de Melo, 1993; Leitão F°, 1993; Mantovani *et al.*, 1990; Silva & Leitão F°, 1982), são: Euphorbiaceae, Fabaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Mimosaceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Sapotaceae.

Os levantamentos fitossociológicos realizados em trechos conservados de florestas na encosta atlântica, que permitem comparação de resultados (Fiuza de Melo, 1994; Leitão F°, 1993; Mantovani *et al.*, 1990; Silva & Leitão F°, 1982), as famílias Arecaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Sapotaceae, aparecem com valores de importância (IVIs) elevados.

Na Floresta de Topo de Morros ou Mata Nebular, no litoral norte do estado, têm importância famílias relevantes nas florestas subtropicais, como Aquifoliaceae, Humiriaceae e Winteraceae (Mantovani *et al.*, 1990).

O conjunto de unidades de conservação que ocorre no litoral sul do Estado de São Paulo, composto pelos Parques Estaduais de Jacupiranga, Turístico do Alto Ribeira, Intervales e Carlos Botelho, além da Estação Ecológica de Xitué, em grande parte sobrepostos pela APA da Serra do Mar, formam um corredor de áreas florestadas de grande extensão, com relevante papel à conservação biológica.

Por outro lado, a região do reverso da Serra de Paranapiacaba, adjacente a este conjunto, e que representa uma zona de tensão ecológica, com a confluência de extremos dos domínios dos biomas: Florestas Ombrófila Densa, Ombrófila Mista e Estacional Semidecidual não possui unidade

de conservação alguma, não havendo formação potencial de corredor ecológico, ressaltado pela ausência de florestas ciliares nas margens das drenagens da Bacia do Rio Paranapanema.

Esta região apresenta atividades agrícolas diversas, incluindo a produção de hortaliças, como a tomaticultura, a fruticultura e a silvicultura, e tem diversas mineradoras que promovem a exploração de calcário.

A região do Vale do Rio Ribeira de Iguape que mantém contato com o conjunto de Unidades de Conservação acima citado é extremamente heterogênea em sua fisiografia, com morros isolados e áreas de várzea no seu interior, além de apresentar variações climáticas que determinam a ocorrência de diferentes biomas, como a Floresta de Várzea, e variações da Floresta Ombrófila Densa. Entretanto, é uma região de ocupação intensa muito antiga, principalmente para a bananicultura, bubalinocultura e a produção de chá, sendo por isto pouco conservada.

A dinâmica da vegetação

O recuo das escarpas através dos processos erosivos, o relevo acidentado, promovendo um equilíbrio frágil, onde são comuns as avalanches e os escorregamentos naturais, devidos às precipitações intensas, além de características relacionadas à dinâmica de suas populações componentes, notadamente a morte de indivíduos, que dão às florestas na encosta Atlântica a configuração de mosaico de vegetação composto por diferentes estádios de sucessão (Brokaw & Scheiner, 1989).

Apesar de poderem-se observar padrões dentro de cada estágio sucessional, a sua composição em espécies pode ser muito variável, dependendo da latitude, da cota em que ocorre, dos fatores causais e da intensidade em que se deu a perturbação (Mantovani *et al.*, 1990).

O grupo de espécies dominantes que se estabelece nos estádios sucessionais cria ou está associado com um habitat particular, no qual se desenvolve um grupo característico de espécies subordinadas. A sobreposição na distribuição de espécies se dá no nível de dominantes e/ou subordinadas, dentro da comunidade, em intensidade geralmente diferente (Kimmins, 1987). Vários trabalhos abordam diferentes aspectos sucessionais em florestas tropicais (Brokaw, 1985; Budowski, 1963; 1965; Clarck & Clarck, 1987; Gomez-Pompa, 1971; 1974; Platt & Strong, 1989).

Os processos sucessionais que ocorrem em trechos de floresta ao longo da encosta Atlântica, pela dinâmica natural da paisagem ou por ações antrópicas, em todo o litoral paulista têm participação de grupo de espécies secundárias com ampla distribuição, dos gêneros: *Piptocarpha* e *Vernonia* (Asteraceae), *Cecropia* (Cecropiaceae), *Clethra* (Clethraceae), *Alchornea*, *Hieronyma* e *Pera* (Euphorbiaceae), *Senna* (Leguminosae), *Miconia* e *Tibouchina* (Melastomataceae), *Rapanea* (Myrsinaceae) e *Solanum* (Solanaceae).

As áreas com vegetação secundária caracterizam-se, em geral, por diversidade de espécies baixa e homogeneidade fisionômica em cada estágio sucessional. É comum encontrarem-se algumas espécies dominantes em cada sere, que lhe confere o aspecto homogêneo.

As seres são distintas nos casos de se iniciarem após somente a derrubada da vegetação primária, do cultivo sucessivo durante um ou mais anos e posterior abandono, de retirada de solo e de deslizamentos naturais, do tamanho da área aberta e da distância de fontes de propágulos (Mantovani *et al.*, 1990).

Deve-se considerar também a ocorrência de processos de dificuldade ao estabelecimento de novas espécies por espécies já estabelecidas, principalmente *Blechnum brasiliense* (Blechnaceae) e *Pteridium aquilinum* (Pteridaceae), que apresentam ampla distribuição e cujos sistemas radiculares, associados com ações alelopáticas, não permitem o estabelecimento de espécies de estádios sucesionais posteriores.

Alguns trabalhos indicam como espécies arbóreas importantes das fases iniciais de sucessão: *Cecropia pachystachia*, *C. glazioui* (Cecropiaceae), *Clethra scabra* (Clethraceae), *Croton floribundus*, *C. urucurana* (Euphorbiaceae), *Casearia sylvestris* (Flacourtiaceae), *Miconia cabucu*, *M. theaezans*, *Tibouchina pulchra* (Melastomataceae), *Mimosa scabrella* (Mimosaceae), *Arecastrum romanzoffianum*, *Bactris setosa* (Palmae) e *Cupania oblongifolia* (Sapindaceae), *Capsicum flexuosum*, *Solanum granuloso-leprosum*, *S. paniculatum*, *S. vellozianum* (Solanaceae), *Urera baccifera* (Urticaceae) e *Cytharexylum myrianthum* (Verbenaceae).

Nas florestas tropicais ocorrem perturbações em diversos níveis, sendo a abertura de clareiras resultante da morte de indivíduos ou da queda de ramos (Brokaw, 1985), a perturbação mais importante em pequena escala (Alvarez-Buylla & Garcia-Barríos, 1991).

As clareiras também ocorrem são formadas por processos que acarretam escorregamentos e avalanches, cujas alterações no solo podem estimular originar uma sucessão primária. Estes eventos são comuns nas serras costeiras do Sudeste.

Ventos excepcionalmente fortes ou a ocorrência de geadas também podem levar à formação de clareiras de tamanhos diversos, dependendo do porte das árvores atingidas.

Clareiras abertas pela morte de indivíduos grandes também são comuns e têm características próprias nos processos sucesionais (Lieberman *et al.*, 1989). Na área do Parque Estadual Intervales, devido ao desenvolvimento das Florestas Montana e Submontana, estabelecido pelo porte elevado das árvores do dossel e emergentes, à declividade natural existente, às precipitações atmosféricas intensas em alguns períodos do ano e excepcionais em alguns anos em particular, além da ocorrência de ventos bastante fortes, as quedas de árvores têm conseqüências em grande extensão de área, abrindo clareiras que permitem a luminosidade intensa em seu interior, modificando o microclima da submata e permitindo o estabelecimento de espécies que se desenvolvem sob alta luminosidade.

As clareiras influem nas características de luminosidade nos estratos inferiores da floresta, na umidade relativa, na temperatura e na disponibilidade de nutrientes, pela serapilheira acumulada (Denslow, 1987), sendo determinantes importantes na estrutura e na composição de florestas tropicais, já que aproximadamente 70% de espécies arbóreas destas florestas dependem de clareiras para o seu estabelecimento e sobrevivência (Hartshorn, 1980), porque há influência da quantidade e da qualidade de luz, no interior das florestas, nas várias etapas do ciclo de vida das plantas (Denslow *et al.*, 1991).

O tamanho, a forma e a origem da clareira são condicionantes do processo e da velocidade de regeneração que se estabelece (Hubell & Foster, 1986). As clareiras favorecem o desenvolvimento de plantas pré-estabelecidas, sem que haja a sucessão desde as suas etapas iniciais.

Como resultado de alterações naturais na estrutura da vegetação, seja pela ocorrência de escorregamentos e avalanches, morte ou tombamento de árvores de grande porte, há possibilidade de ocorrência de alterações na estrutura, na composição e na dinâmica da vegetação, principalmente com a invasão ou com a expansão de populações nativas que se transformam em plantas extremamente competitivas, diante das novas condições que surgem, causando diminuição da diversidade.

Entre as espécies capazes de causar esta alteração, salientam-se os bambus dos gêneros *Merostachys* e *Guadua*, que ocupam áreas de clareiras ou que têm expandido suas populações, já que são espécies nativas encontradas em baixa densidade em áreas não alteradas, e de diversas espécies de lianas herbáceas, que são plantas que têm adaptações estruturais para apoiar-se em árvores, competindo por luz com suas copas. Estas espécies, por suas características de crescimento rápido e estratégias de reprodução, levam à mortalidade de árvores que ocorrem nas bordas de clareiras, ampliando-as.

3.2.1.4. DINÂMICA AMBIENTAL DO PARQUE ESTADUAL INTERVALES E ENTORNO

A Serra de Paranapiacaba é parte do Complexo Cristalino, que ocorre ao longo da costa brasileira desde a Bahia até o Rio Grande do Sul, cujo embasamento é formado por rochas ígneas, principalmente o granito, e metamórficas, predominando o gnaisse, além de migmatitos, xistos, filitos, quartzitos, mármore e calcários, com rochas de 450 milhões a 3 bilhões de anos (Popp, 1987). Formada por elevações lentas no sentido vertical, esta serra é resultado do recuo das escarpas até uma centena de quilômetros da orla litorânea favorecido pela presença de filitos e xistos, que são rochas mais facilmente desgastadas pela ação erosiva das águas, compondo escarpas, constituídas principalmente por granitos, e por cristas e relevos altos, sustentados por quartzitos e por calcários (Almeida, 1964).

Todo o litoral brasileiro está sujeito a correntes de ar provenientes do Oceano Atlântico, os ventos alísios, que sopram o ano todo carregados de vapor de água. Ao defrontar-se com as barreiras montanhosas, estas massas de ar sobem, resfriam-se e, por não conseguirem reter a quantidade de vapor de água que contêm, causam chuvas denominadas orográficas, isto é, devidas ao relevo montanhoso, ou há condensação de água, formando neblina, ultrapassando as serras com menor quantidade de água.

A ação de longo tempo do clima sobre as diferentes rochas existentes no PEI modelou os seus terrenos, que são constituídos por serras e morros altos, morros de topos convexos de diferentes alturas e planícies fluviais, que determinam estruturas diferentes à Floresta Ombrófila Densa.

As chuvas intensas, associadas à declividade acentuada do relevo, as temperaturas mínimas ocorrentes na região, além de ventos fortes excepcionais, são fatores que determinam alterações na estrutura da Floresta Ombrófila Densa, estabelecendo a abertura de clareiras de tamanhos diversos e permitindo o estabelecimento de espécies exigentes de luz.

A maioria da drenagem do Parque Estadual Intervales se dá em direção ao Rio Ribeira, destacando-se os rios dos Pilões, do Carmo, Etá, Forquilha e Quilombo, enquanto pequenos cursos de água drenam para a Bacia do Rio Paranapanema, no reverso da Serra de Paranapiacaba.

Algumas características locais são responsáveis por variações climáticas em pequena escala, ressaltando-se as relacionadas com as faces de exposição à radiação solar das montanhas, morros ou morrotes, mais frias quando voltadas para o sul e acentuadas nestas latitudes maiores, à ação de ventos, sendo os fundos de vales mais protegidos que os interflúvios e topos de montanhas, à presença de neblina nas cotas mais altas de altitude, capaz de aumentar a quantidade de água disponível, às drenagens, que favorecem maior umidade no solo e, em algumas circunstâncias, permitem a penetração de luz no interior das florestas nas suas margens e aquelas referentes a mudanças na temperatura, decorrentes de elevação altitudinal, quando há queda de aproximadamente 0,6°C na temperatura média anual, a cada 100m de elevação.

A ação do clima local atual e de climas do passado (paleoclimas), o material de origem, o relevo e a altitude, a ação de organismos e a idade do lugar, condicionam diferentes formações de solos (pedogêneses) (Bunting, 1971), com influências distintas dos processos físicos, químicos e biológicos, ao longo de períodos de tempo.

Das principais rochas cristalinas, o gnaiss apresenta grande variedade quanto à composição mineralógica e à textura. Em geral originam solos ácidos, com teores elevados de areia grossa em relação à areia fina, baixos teores de ferro e pobres em bases trocáveis, já na sua pedogênese (Comissão de Solos, 1960).

Os granitos são rochas duras, de difícil decomposição, que dão solos firmes, com textura mais grosseira que os de gnaiss. Nas áreas de sua ocorrência são comuns as matações, que são pedaços de rochas que se desprendem através da fragmentação.

Os calcários originam solos bastante férteis, pouco profundos, de cores vermelhas e com teores elevados de matéria orgânica, com pH neutro ou ligeiramente ácido e teores elevados de bases trocáveis. Estes solos suportam uma fisionomia da Floresta Ombrófila Densa que é distinta das demais, principalmente por serem mais abertas, menos desenvolvidas e serem compostas por grupo de espécies diferenciado daquele que forma as florestas sobre outro tipos de solos.

Os solos sob a vegetação na encosta atlântica têm importância mais relevante na capacidade de armazenamento de água e de suporte das espécies arbóreas de diferentes tamanhos, já que, na maioria, são pobres em bases trocáveis, lixiviados e ácidos, acarretando no desenvolvimento de sistemas radiculares superficiais, que tornam a ciclagem de nutrientes estocados na biomassa, através da decomposição da matéria orgânica na serapilheira, excepcionalmente eficiente (Meguro, 1987).

As características fisiográficas e dos climas observadas no Parque Estadual Intervales favorecem a ocorrência de florestas, genericamente denominadas Florestas Pluviais ou Florestas Ombrófilas Densas Atlânticas. Elas são florestas que se estabelecem sob climas variados, mais quente e úmido nas mais baixas altitudes e encostas voltadas para o Vale do Rio Ribeira e mais frio nas maiores altitudes e reversos da Serra de Paranapiacaba. Estas florestas são chamadas pluviais ou ombrófilas por desenvolverem-se sob climas úmidos, sem períodos de estiagem.

Nos topos de morros, sobre Solos Litólicos (Neossolos), ocorre uma floresta baixa chamada Mata Nebular (Klein, 1980) ou Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana, assim denominada por encontrar-se constantemente envolta por neblina formada da condensação do vapor de água nas

massas de ar resfriadas, pela ascensão às altitudes mais elevadas. É uma floresta que não apresenta árvores emergentes que se destaquem em sua fisionomia.

Em alguns topos de morros, sobre solos muito rasos, observam-se também savanas e campos naturais, com diversas espécies de Pteridophyta (*Pityrogramma calomelanos* (L.) Link - Adiantaceae, *Blechnum brasiliense* Desv. - Blechnaceae, *Lycopodiella cernua* L. e *Lycopodium thyoides* Willd. - Lycopodiaceae), além de várias espécies de Gramineae, Cyperaceae, Ericaceae e Melastomataceae, entre outras famílias de plantas, cuja relação florística se dá com diversos tipos campos.

Estas formações compõem um gradiente formado desde os campos até as florestas altas, conforme há o desenvolvimento dos solos (Figura 1).

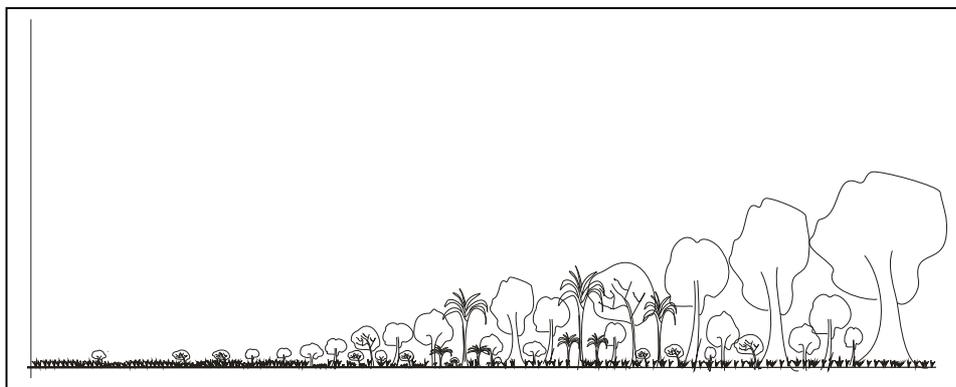


Figura 1 - Gradiente desde campo às florestas altas.

A Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana, ou Mata Nebular, é baixa, com densidade elevada de arbustos e árvores nanificadas, como a congonha (*Ilex microdonta* Reiss. - Aquifoliaceae), a carne-de-vaca (*Clethra scabra* Pers. - Clethraceae), o cinzeiro (*Hirtella hebeclada* Moric. ex A.P.DC - Chrysobalanaceae), a gramimunha (*Weinmannia paulliniifolia* Pohl. - Cunoniaceae), a бага-de-pomba (*Erythroxylum cuneifolium* (Mart.)Schulz - Erythroxylaceae), a guaçatonga (*Casearia sylvestris* Sw. - Flacourtiaceae), o guaiacá (*Ocotea pulchella* Mart. - Lauraceae), o gambazeiro (*Abarema langsdorfii* (Benth.)Barn.& Grime - Mimosaceae), a bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth. - Mimosaceae), a pixirica (*Miconia latecrenata* (DC)Naud. - Melastomataceae), o guamirim (*Gomidesia sellowiana* Berg. - Myrtaceae), o cambu; (*Myrceugenia euosma* (Berg.)Legr. - Myrtaceae), o pinho-de-campo (*Laplacea fruticosa* (Schrad.)Kobuski - Theaceae) e a casca-d'anta (*Drimys brasiliensis* Miers - Winteraceae).

No interior (submata) destas matilhas há grande quantidade de bromélias sobre os solos, que são importantes na ciclagem de nutrientes, já que os solos são rasos e não têm condições de retenção de nutrientes, de forma similar à observada nas florestas sobre as restingas litorâneas (Mantovani, 1992), onde as areias também não retêm nutrientes. A decomposição da matéria orgânica nos solos sob estas florestas situadas em topos de montanhas elevadas é lenta, devido às temperaturas mais baixas.

As Florestas Ombrófilas são mais desenvolvidas nos fundos de vales (Floresta Ombrófila Densa Baixo-Montana), onde os solos são mais profundos e os microclimas mais amenos do que nas médias encostas (Floresta Ombrófila Densa Montana) (Figura 2), com árvores emergentes que atingem 30 a 40m de altura, abaixo das quais situam-se as copas contínuas daquelas que compõem o dossel, aproximadamente entre 20 e 25m de altura.

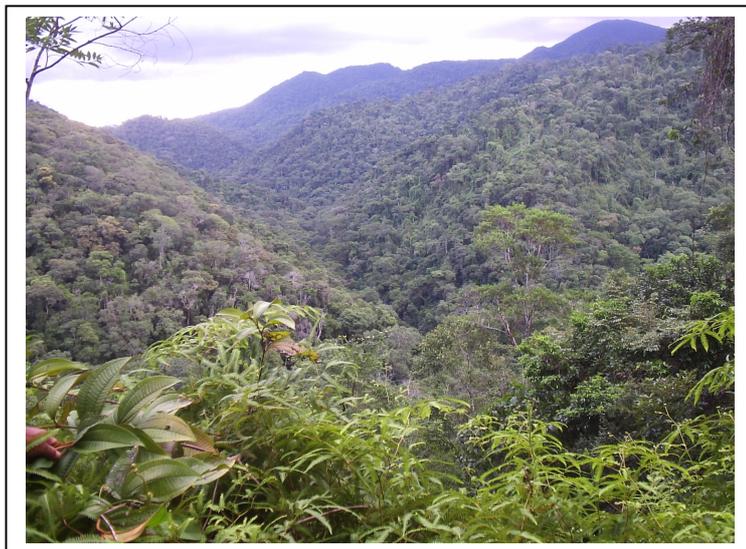


Figura 2 - Paisagem mostrando as florestas de fundo de vale montana e alto-montana.

Fazem parte destes grupos de árvores o pau-pombo (*Tapirira guianensis* Aubl. - Anacardiaceae), a pindaíba (*Xylopia brasiliensis* Spr. - Annonaceae), a peroba (*Aspidosperma olivaceum* M.Arg. - Apocynaceae), a mandioqueira (*Didymopanax morototoni* (Aublet)Dcne - Araliaceae), o grapiá (*Apuleia leiocarpa* (Vog.)Macbride - Caesalpiniaceae), a copaíba (*Copaifera trapezifolia* Hayne - Caesalpiniaceae), o jatobá (*Hymenaea courbaril* L. - Caesalpiniaceae), a canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.)Taub. - Caesalpiniaceae), o guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell.)Blake - Caesalpiniaceae), a sapopemba (*Sloanea guianensis* (Aubl.)Benth. - Elaeocarpaceae), o tapiá (*Alchornea triplinervia* (Spreng.)M.Arg. - Euphorbiaceae), a licurana (*Hieronyma alchorneoides* Fr.All. - Euphorbiaceae), a guaçatonga (*Casearia decandra* Jacq. - Flacourtiaceae), o araribá (*Centrolobium robustum* (Vell.)Mart.ex Benth. - Fabaceae), a cabreúva (*Myrocarpus frondosus* Fr.All. - Fabaceae), o sacambú (*Platymiscium floribundum* Vog. - Fabaceae), o pau-sangue (*Pterocarpus violaceus* Vahl. - Fabaceae), a canela-branca (*Nectandra leucothyrsus* Meissn. - Lauraceae), a canela-preta (*Ocotea catharinensis* Mez. - Lauraceae), a canela-amarela (*Ocotea diospyrifolia* Mez. - Lauraceae), o jequitibá (*Cariniana estrellensis* (Raddi)Ktze. - Lecythidaceae), a pinha-do-brejo (*Talauma ovata* St.Hil. - Magnoliaceae), a canjerana (*Cabralea canjerana* (Vell.)Mart. - Meliaceae), o cedro (*Cedrela fissilis* (Vell.)Mart. - Meliaceae), a figueira (*Ficus gomelleira* Kunth et Bouch. - Moraceae), a bicuiba (*Virola oleifera* (Schott.)A.C.Smith. - Myristicaceae), o pau-marfim (*Balfouroudendron riedelianum* (Engl.)Engl. - Rutaceae), o camboatá (*Matayba guianensis* Aubl. - Sapindaceae) e a coerana (*Chrysophyllum viride* Mart.& Eichl. - Sapotaceae).

A complexidade estrutural das florestas mais desenvolvidas acarreta o estabelecimento de diferentes habitats no seu interior, permitindo a ocorrência de espécies diferentemente adaptadas. Por isto, na sua submata encontram-se espécies de árvores típicas, como a cortiça (*Guatteria australis* St.Hil. - Annonaceae), a almacega (*Protium kleinii* Cuatr. - Burseraceae), o coração-de-bugre (*Maytenus alaternoides* Reiss. - Celastraceae), o bacopari (*Rheedia gardneriana* Planch.& Triana - Clusiaceae), a laranjeira-do-mato (*Actinostemon concolor* (Spreng.)M.Arg. - Euphorbiaceae), o timbó (*Dahlstedtia pinnata* Malme - Fabaceae), a congonha (*Citronella megaphylla* (Miers.)Howard - Icacinaceae), o catiguá (*Trichilia silvatica* C.DC - Meliaceae), o ingá-feijão (*Inga marginata* Willd. - Mimosaceae), o ingá-ferradura (*Inga sessilis* (Vell.)Mart. - Mimosaceae), o guamirim (*Calyptanthes concina* DC - Myrtaceae), o biguaçu (*Eugenia umbelliflora* Berg. - Myrtaceae), o guamirim-ferro (*Gomidesia spectabilis* (DC)Berg. - Myrtaceae), a garapurana (*Marliera tomentosa* Camb. - Myrtaceae), o carvalho (*Roupala brasiliensis* Kl. - Proteaceae), o pessegueiro-bravo (*Prunus sellowii* Koehne - Rosaceae), o carvoeiro (*Amaioua guianensis* Aubl. - Rubiaceae), o macuqueiro (*Bathysa australis* (St.Hil.)Hook. - Rubiaceae), a fruta-de-macaco (*Posoqueria acutifolia* Mart. - Rubiaceae), a mamoninha (*Esenbeckia grandiflora* Mart. - Rutaceae), o camboatá (*Cupania oblongifolia* Camb. - Sapindaceae), o guatambú-de-leite (*Chrysophyllum marginatum* (Hook.& Arn.) - Sapotaceae) e as palmeiras tucum (*Bactris setosa* Mart. - Arecaceae) e o palmitero (*Euterpe edulis* Mart. - Arecaceae).

Entre as arvoretas e arbustos, são comuns as pimenteiras (*Mollinedia floribunda* Tul., *M. schottiana* (Spreng.)Tul., *M. triflora* (Spreng.)Tul. e *M. uleana* Perk. - Monimiaceae), a baga-de-pomba (*Ardisia guianensis* (Aubl.)Mez. - Myrsinaceae), o cambuim (*Myrciaria floribunda* (West ex Willd.)Berg. - Myrtaceae), a canela-de-veado (*Ouratea parviflora* (DC)Baill. - Ochnaceae), a pimenteira (*Faramea montevidensis* (Cham.& Schl.)DC - Rubiaceae), as grandíúvas (*Psychotria nuda* Wawra e *P. suterella* M.Arg. - Rubiaceae), o café-do-mato (*Rudgea jasminoides* (Cham.)M.Arg. - Rubiaceae) e a guaricana (*Geonoma gamiova* Barb.Rodr. - Arecaceae), além dos fetos arborescentes (*Alsophila corcovadensis* Raddi e *Cyathea schanchim* Mart. - Cyatheaceae).

As plantas herbáceas formam coberturas mais ou menos densas, onde aparecem muitas espécies de Briophyta, Pteridophyta, Bromeliaceae, Commelinaceae, Cyperaceae, Gramineae e Maranthaceae.

Variações locais no substrato, como os afloramentos rochosos ou a existência de matações, condicionam variações acentuadas na estrutura interna da floresta, que pode apresentar a sua submata mais ou menos densa.

Sobre os caules e ramos das árvores estabelecem-se epífitas e hemi-epífitas, dos gêneros *Anthurium*, *Monstera* e *Philodendron* (Araceae), *Aechmea*, *Bilbergia*, *Nidularium*, *Tillandsia* e *Vriesia* (Bromeliaceae), *Rhipsalis* (Cactaceae), *Codonanthe* e *Nematanthus* (Gesneriaceae), *Catasetum*, *Encyclia*, *Leptotes*, *Liparis*, *Maxillaria*, *Octomeria*, *Oncidium* e *Pleurothallis* (Orchidaceae), além de espécies de Lichenes, Briophyta e Pteridophyta.

Outros grupos de plantas que apresentam estratégias distintas de ocupação do espaço na floresta são as lianas, onde ressaltam espécies dos gêneros *Condylocarpon*, *Forsteronia*, *Mandevilla*, *Peltastes* e *Temnadenia* (Apocynaceae), *Gonioanthela* e *Oxypetalum* (Asclepiadaceae), *Mikania*

(Asteraceae), *Adenocalyma*, *Anemopaegma*, *Arrabidaea*, *Lundia* e *Pithecoctenium* (Bignoniaceae), *Dioscorea* (Dioscoriaceae), *Canavalia* e *Dioclea* (Fabaceae) *Hippocratea* e *Salacia* (Hippocrateaceae), *Banisteriopsis*, *Heteropteris* e *Tetrapterys* (Malpighiaceae), *Cissampelos* (Menispermaceae), *Passiflora* (Passifloraceae), *Securidaca* (Polygalaceae), *Rhamnidium* (Rhamnaceae), *Manettia* (Rubiaceae), *Serjania* e *Paullinia* (Sapindaceae), *Smilax* (Smilacaceae). Também as plantas escandentes, como dos gêneros *Dalbergia* e *Machaerium* (Fabaceae), as hemiparasitas *Psittacanthus* e *Strutanthus* (Loranthaceae) e *Phoradendron* (Viscaceae) e as reptantes dos gêneros *Peperomia* (Piperaceae) e *Coccocypselum* (Rubiaceae), têm formas de crescimento que favorecem a ocupação diferenciada do espaço.

As Florestas Ombrófilas Densas que se estabelecem sobre os solos formados de rochas calcárias apresentam porte inferior ao daquelas situadas sobre solos oriundos da decomposição de outras rochas. Geralmente são menos complexas estruturalmente e apresentam menor resiliência, ou capacidade de retorno ao seu estado primitivo após algum tipo de perturbação em sua estrutura ou após o corte raso para a prática de agricultura. As áreas de solos formados por rochas carbonáticas ou mármore situam-se nas mais altas altitudes do Parque, com predomínio no reverso da Serra de Paranapiacaba, coincidindo com região de transição de clima úmido para o clima mais seco, do interior do estado, e o clima mais frio, do Sul do Brasil, sendo formada por muitas espécies comuns à Floresta Estacional Semidecidual, característica do interior do estado.

Esta floresta, embora do mesmo domínio (Floresta Ombrófila Densa), tem características que a distingue das demais fisionomias encontradas no Parque, por sua composição florística, estrutura e funcionamento. É representada em grande extensão na região noroeste da PEI, formando um contínuo, com grau de preservação que não é encontrada em nenhuma outra região do Estado de São Paulo.

A área noroeste do Parque, por causa desta característica de transição entre diferentes climas (tropical úmido, estacional e temperado úmido) e domínios (Florestas Ombrófila Densa, Estacional Semidecidual e Ombrófila Mista), configura-se de particular relevância à conservação, porque apresenta composição em espécies que inclui representantes destes diferentes biomas.

Algumas características das drenagens do Parque Estadual Intervales determinam modificações na estrutura das florestas que ocorrem em suas margens, no caso de drenagens maiores, ou são sujeitas a alagamentos em períodos excepcionais, como ocorre nas planícies fluviais dispersas na sua área, principalmente nas extensas planícies do Ribeirão Turvo, nas áreas de Funil, Guapiruvú e Saibadela.

As florestas nas margens dos cursos d'água apresentam uma estrutura de submata muito mais densa, devido à penetração de luz neste ambiente, o que permite o desenvolvimento de grande quantidade de espécies de árvores, arbustos e ervas (Figura 3).



Figura 3 - Vista da estrutura da floresta em área de drenagem.

Quando situadas em terraços fluviais ou em planícies que em geral são sujeitas a alagamentos periódicos, a frequência e a duração das cheias determinarão a ocorrência de espécies mais tolerantes, limitando e modificando a sua composição florística (Figura 3). Além disto, por causa da topografia plana, a estrutura da floresta é diferenciada, não permitindo a entrada de grande quantidade de luz difusa no seu interior, como se observa em florestas situadas em declividades acentuadas, porque as copas que compõem o dossel o fazem de forma mais densa.

As floras observadas nas florestas no Parque Estadual Intervales têm contribuições de diversas outras formações. Fora dos limites do Parque Estadual Intervales, no reverso da Serra de Paranapiacaba, estende-se até Capão Bonito o extremo norte do domínio da Floresta Ombrófila Mista ou a Floresta com *Araucaria*, que é uma formação dos climas temperados quentes e úmidos ou sub-tropicais úmidos do Sul do Brasil, com ocorrência desde o norte e nordeste do Rio Grande do Sul, passando por Santa Catarina e pelo centro-leste do Paraná, excetuando a faixa litorânea, de domínio das Matas Ombrófilas Atlânticas, vindo a reaparecer de forma descontínua nas altitudes mais elevadas da Serra da Mantiqueira, como em Campos de Jordão e Poços de Caldas (Klein, 1984).

Na planície costeira do Vale do Ribeira aparecem serras e morros isolados nos limites estabelecidos pelas Serras de Juréia/Itatins, ao norte do vale, e de Itaqueri, na divisa com o Estado do Paraná, sob o clima pluvial tropical (Af), que favorece o desenvolvimento das Florestas Pluviais Tropicais, com espécies que se distribuem desde o litoral norte do estado.

Outra contribuição à composição em espécies destas florestas dá-se através das drenagens, notadamente para o Vale do Rio Paranapanema, cujas matas provavelmente continham espécies das Florestas Estacionais Semi-Decíduas do interior dos Estados de São Paulo, Paraná e Minas Gerais, além daquelas das Bacias dos Rios Uruguai e Paraná.

As fisionomias da Floresta Ombrófila Densa, constituídas por diferentes grupos de espécies e apresentando dinâmicas funcionais relativamente distintas entre si, compõem um mosaico mais ou menos denso de diferentes ecossistemas, ampliando a diversidade nos níveis beta, que se relaciona às variações no espaço horizontal, e gama, que se refere à diversidade em paisagens, o que, somado à elevada diversidade estrutural (diversidade alfa) que esta floresta apresenta, ampliam a diversidade biológica que contém.

Histórico de ocupação e perturbações antrópicas

A ocupação da área que compõe Parque Estadual Intervales remonta ao século XVI, quando jesuítas e índios buscavam estabelecer rotas entre o planalto e o litoral. Também consta que houve mineração de ouro nesta época, porém não há documentação a respeito. No início do século XX foi iniciada a ocupação de terras devolutas por grileiros e posseiros.

Diversas áreas foram derrubadas para práticas agrícolas na área, próximo à sede, nos vales dos Rios do Carmo e de Pilões e em áreas no Planalto (Nascimento, 1994).

A escolha das áreas para plantio ocorria a partir de maio, quando os agricultores selecionavam áreas onde houvesse marcadores, ou seja, indicadores de fertilidade de solo. Estas áreas ocorriam principalmente em fundos de vales de menor declividade, até a média encosta de morros adjacentes, com nhapindá (*Açacia bonariensis* Gillies - Fabaceae), do taquarussu (*Bambusa trinii* Nees - Poaceae), do jacareieiro (*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Benth. - Fabaceae), da figueira-branca (*Ficus insípida* Willd. - Moraceae), entre outras espécies indicadoras de fertilidade do solo, incluindo massapé-roxo e massapé-vermelho.

A derrubada da vegetação se dava pelo corte da sub-mata e, depois, quando este material estava seco, ocorria a derrubada das árvores maiores da vegetação. Após três a quatro meses, próximo ao final do inverno, na estação de menor precipitação era ateado fogo neste material.

Caso a área se mostrasse fértil, o local era utilizado novamente para o plantio, sem que houvesse regeneração da vegetação. Após o término do cultivo, a área era abandonada por cerca de 8 anos, até que se formasse um caitê (capoeira) de golpe (cortado com foice). Esse procedimento dava-se até a queima total dos troncos da vegetação derrubada.

As áreas escolhidas para a agricultura não eram cobertas por florestas primárias, em geral, mas de capoeiras naturais tardias. Conforme os agricultores, as florestas primárias não são ralas e não queimam bem, ou não são boas de facho.

A última geração de agricultores, possivelmente, podia escolher entre capoeiras tardias e floresta primária, sendo relatado que houve roça em áreas com canela-preta (*Ocotea catarinensis* Meã. - Lauraceae), jatobá (*Hymenaea courbaril* L. - Fabaceae) e pau-de-óleo (*Copaifera trapezifolia*, Hayne - Fabaceae), ou seja, espécies características de florestas tardias. As áreas de floresta

primária remanescentes localizam-se geralmente onde a declividade, entre outros fatores, não favoreceu o desenvolvimento de agricultura. Estas áreas de vegetação primária estão localizadas principalmente nas encostas de morros voltadas para vales bem encaixados; enquanto que as faces de morros voltadas para vales com declividade mais amena possuem vegetação primária somente em trechos onde os fatores físicos não favorecem a agricultura.

A partir da década de 50, conforme já descrito no capítulo introdutório deste plano, a área passa às mãos do Banespa. Mas foi somente na década de 70 que houve um incremento das atividades na região devido à sua inclusão na política do Estado de São Paulo de desenvolver o Vale do Ribeira, como forma de ocupar as terras e combater a guerrilha que ali se estabelecera.

Data desta época o projeto de construir duas cidades: uma junto ao rio São Pedro, já no vale, e outra onde hoje se encontra a Sede da Fazenda. Nesta área deveria ser construída uma cidade com sítios ao redor. Tendo sido construídas as estradas para Ribeirão Grande e Guapiara como os principais acessos; foi implantado o sistema viário da nova cidade e construídas as primeiras casas.

Em 1976 houve a criação da "Vila do Monte Rosa", a construção de várias estradas e o abandono do projeto da cidade.

A partir desta época, a Banespa Mineradora assumiu a Fazenda e passou a prospectar minério. Houve a instalação de mineração de ouro na área conhecida por Saibadela, que se mostrou inviável economicamente. No entanto, houve a atração de garimpeiros e posseiros, que foram posteriormente expulsos por força policial. Por esta época, várias autorizações de pesquisa de lavra já haviam sido emitidas, muitas delas para o grupo Votorantim. A Banepa Mineradora, que acabara de chegar, ficou com o que sobrou para pesquisa.

A Banespa Mineradora desistiu do projeto da cidade e instalou a exploração do palmitero (*Euterpe edulis* Mart. - Arecaceae), como forma de minimizar os custos com a fazenda. Com isto houve diminuição da derrubada de áreas para plantio. A maioria dos moradores passou, então, a receber salário do Banespa para o corte do palmito, o que deixava pouco tempo livre para a prática da agricultura. Outro fato que influenciou muito na diminuição da atividade agrícola local foi que, a partir daí, os trabalhadores passaram a receber salários e a maioria passou a comprar seus gêneros alimentícios.

Foram também contratados funcionários vindos de outras localidades para auxiliar nesta atividade, que durou cerca de 4 anos. Os coletores de palmito entravam no mato e permaneciam, muitas vezes, mais de um dia derrubando as palmeiras indiscriminadamente. Quando este material chegava ao local de processamento, muitas vezes parte era rejeitado, por não estar de acordo com as especificações estabelecidas. A exploração alcançou a Base do Carmo, a cerca de 9 Km da sede da Fazenda, quando se observou diminuição da extração.

Hoje, passados mais de trinta anos do término daquela atividade, ainda podem ser observadas suas conseqüências em toda área, seja nas alterações da vegetação ou na abertura de trilhas de acesso às áreas exploradas.

O palmito foi colocado como fonte de receita própria e havia incentivos fiscais para o reflorestamento, chegando a ser feitos alguns plantios e lançamento de sementes de helicóptero.

Em 1983 foi construída uma fábrica de conserva de palmito para aproveitar o corte das matrizes, que em 1986 foi desativada.

A desativação ocorreu em função da falta de matéria prima em áreas próximas da sede, pois atualmente, cerca de dez anos após a interrupção das atividades extrativas, não se encontram palmiteiros nas proximidades da sede, com exceção do plantio experimental feito na "Trilha do Palmito" e indivíduos ainda jovens nas grotas, como a da Cachoeira. Ao percorrer as estradas, caminhos e trilhas de toda a região da sede, não se encontram palmiteiros adultos, indicando que não houve qualquer sucesso no processo de manejo ou de plantio de palmiteiros pela Banespa Mineradora durante o período em que explorou este recurso. O corte foi tão intenso e indiscriminado que inviabilizou a fábrica pela falta de matéria prima, já que só se encontram palmiteiros em bom tamanho para corte em locais distantes e de difícil acesso.

Com o fechamento da fábrica de conserva de palmito, a Banespa instalou um Centro de Lazer para funcionários, quando foram realizadas obras de adequação das instalações e iniciaram-se as atividades de turismo.

Em 1987 ocorreu a compra da Fazenda Intervales pela Fundação Florestal, que passou a buscar formas de seu desenvolvimento sustentável. A administração pela Fundação direcionou-se para quatro grandes programas: vigilância, educação ambiental e ecoturismo, manejo e administração.

Houve o estímulo à pesquisa científica e a projetos de alternativas econômicas, como o cultivo e manejo de palmito, cogumelos, bambu, plantas medicinais e ornamentais, entre outras, uma vez que a Fundação Florestal reconheceu que a área apresentava vocação para a conservação, pesquisa e desenvolvimento de atividades ambientalmente sustentáveis.

Pode-se sintetizar as alterações historicamente causadas sobre a vegetação na área do atual Parque Estadual Intervales nas seguintes ações:

- exploração de calcário

No interior da área do Parque Estadual Intervales há uma antiga mina calcária que foi explorada, provavelmente, até a década de 80. Esta área encontra-se muito alterada, já que a sucessão que está se estabelecendo é primária, não tendo restado substrato ou sementes à sucessão secundária, que é mais rápida.

Nestas condições, é esperado que decorra um tempo longo à formação de solo, concomitante ao estabelecimento da vegetação. Não há limites de chuva de sementes pela condição do seu entorno.

- derrubada de floresta para a prática de agricultura

Esta intervenção ocorreu em áreas com relevo não muito acidentado, como as situadas no alto da Serra de Paranapiacaba, com morros médios e baixos, incluindo as próximas da sede da antiga Fazenda Intervales, e nas planícies existentes em diversos pontos no seu interior, ressaltando-se as formadas pelo Ribeirão Turvo e pelo Rio Ribeira de Iguape.

Também os vales de diversos rios foram ocupados pela agricultura, ressaltando, por sua extensão e intensidade de ocupação, o vale dos Rios do Carmo e Pilões. (Figura 4).

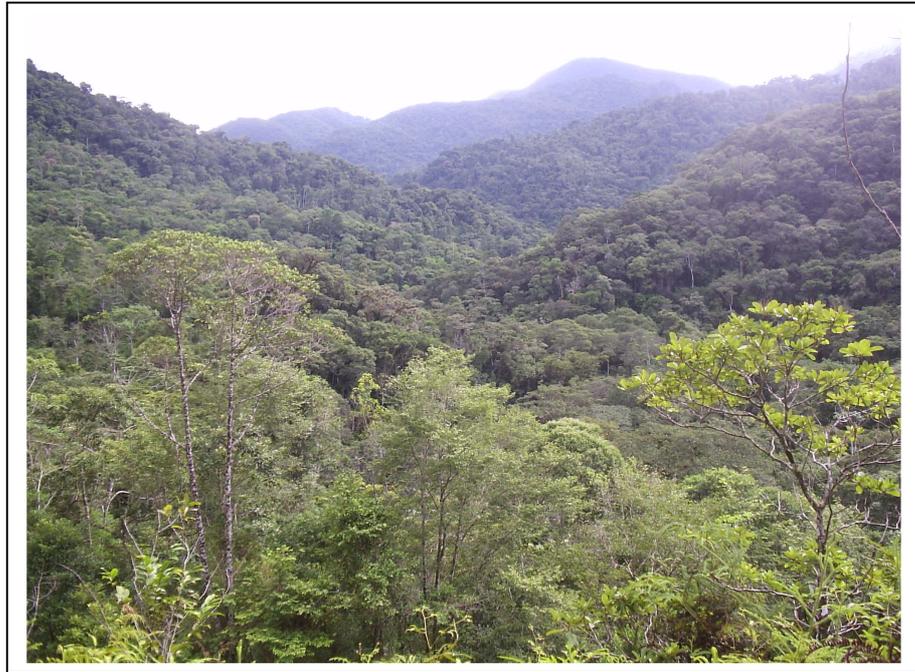


Figura 4 - Vegetação na encosta no Vale do Rio do Carmo.

Esta atividade exige a derrubada da floresta, o que acarreta em extensões de florestas secundárias, dependentes em seu desenvolvimento do tempo de abandono, da frequência e da intensidade de plantio. As queimadas que ocorriam após a derrubada também eram importantes fatores ao desmatamento quando feitas em períodos de menor precipitação.

Em diversas áreas, a ocupação das encostas foi muito mais intensa que os topos de morros e serras, denotando florestas em diferentes estádios de sucessão formando um contínuo de florestas mais desenvolvida e conservada nos fundos de vales, vegetação em estágio sucessional secundário inicial nas encostas e floresta secundária tardia ou climas nos topos (Figura 5).



Figura 5 - Vegetação em estadio inicial na encosta e tardia no topo do morro.

Áreas extensas do Parque Estadual Intervales foram cultivadas, excetuando-se as mais declivosas e aquelas com solos rasos.

Conforme a extensão da derrubada, houve dificuldade para a reocupação das áreas por espécies de árvores cujas sementes grandes demandam agentes bióticos à sua dispersão, como pássaros, morcegos ou pequenos mamíferos. Também espécies cujas sementes são dependentes de condições de submata ao seu desenvolvimento, como umidade elevada e fertilidade do solo, têm dificuldades de estabelecimento.

Estas atividades foram acompanhadas da introdução de espécies de plantas exóticas, como as fruteiras: bananeira (Figura 6), limoeiro, mamãozeiro, jaqueira e mangueira, além de diversas espécies de plantas medicinais, hortaliças e plantas ornamentais.



Figura 6 - *Musa* sp

Alterações feitas na vegetação nativa, o plantio de espécies exóticas oportunistas nas regiões de entorno, como a de pinus (*Pinus elliotii*) (Figura 7) e a palmeira real (*Roystonea regia*), entre outras, e a abertura de acessos que servem de corredores à dispersão, têm permitido a invasão de diversas espécies na área do PEI com conseqüências à biodiversidade.

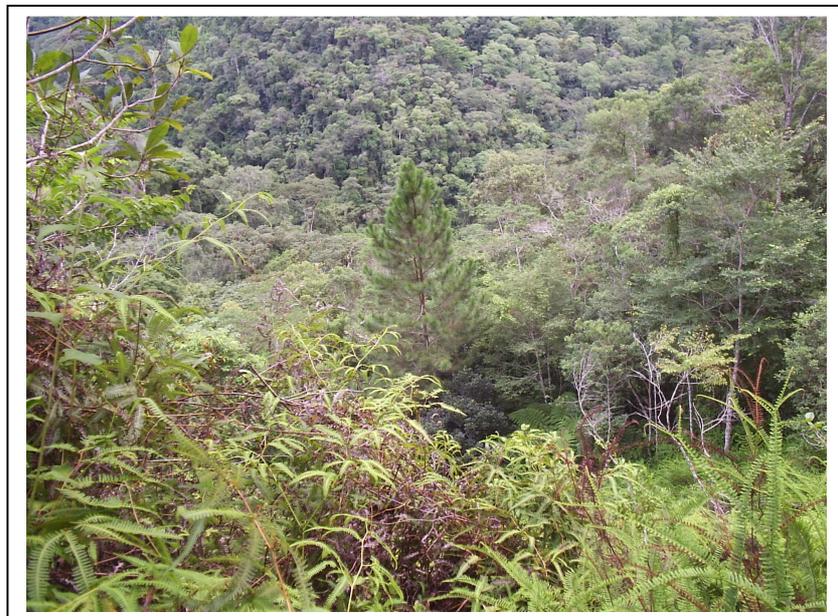


Figura 7 - Ocorrência de pinus (*Pinus elliotii*) no interior do PEI

- derrubada de floresta para a implantação de infra-estrutura: estradas, trilhas e imóveis

Esta atividade foi desenvolvida com a derrubada de trechos de floresta de maneira definitiva e potencializou processos erosivos, principalmente por compactação de solos e alteração nas drenagens, e de invasões biológicas (Figura 8), principalmente porque estabeleceu corredores de dispersão e efeitos de borda, além de ter facilitado a entrada de caçadores e coletores de recursos naturais, como palmiteiros e extratores de orquídeas e bromélias.



Figura 8 - Trilha com plantas ruderais na borda

Nos entornos das áreas em que foram estabelecidos imóveis, em geral houve ajardinamento baseado em espécies exóticas, principalmente de arbustos e ervas, incluindo gramados (Figura 9).

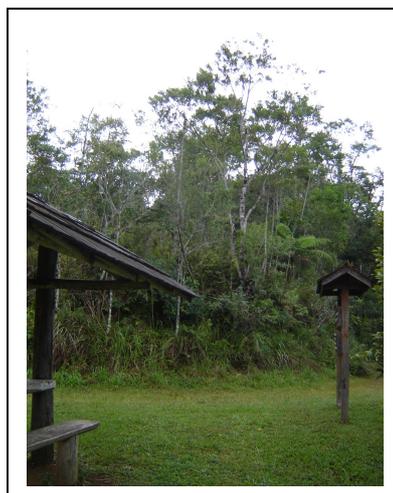


Figura 9 - Gramado

- *exploração de espécies: madeira, lenha e palmitheiro*

A exploração de espécies para fins de uso da madeira foi efetuada pela derrubada de árvores de grande porte, acarretando na abertura de clareiras e de trilhas para sua extração, o que tende a favorecer a expansão de populações de espécies heliófitas, incluindo de lianas e de bambus.

No caso de lenha, tanto podem ter sido abatidas árvores para esta finalidade, com as mesmas conseqüências que para o uso da madeira, quanto podem ser retirados caules e ramos de plantas caídas no interior da floresta, com impactos menores.

A extração do palmitheiro, feita em grande intensidade, alterou a estrutura da floresta, favorecendo a penetração de maior quantidade de luz (Figura 10), o que pode ter sido indutor do desenvolvimento das populações dos bambus criciúma e taquara. Também foi e vem sendo responsável pelo desaparecimento de plantas matrizes, que mantém a estrutura das suas populações.



Figura 10 - Sub-mata iluminada

- *queimadas*

Embora não seja previsto que ocorram queimadas extensas em áreas sob climas pluviais, tem havido alterações na vegetação no domínio das Florestas Ombrófilas que têm favorecido a formação de matéria seca inflamável capaz de atingir extensas regiões e de levar à mortalidade muitas árvores, que não apresentam mecanismos de adaptação à este evento, alterando drástica e rapidamente a estrutura da vegetação.

Queimadas sempre foram usadas para a prática de agricultura em pequena escala, remineralizando mais rapidamente os nutrientes incorporados na matéria orgânica e auxiliando na limpeza do terreno.

As queimadas que vêm sendo feitas em áreas do entorno do PEI podem acarretar em extensões ao seu interior, como observado na trilha do Leite (Figuras 11 e 12) visto que há trechos de florestas secundárias que acumulam matéria orgânica seca no solo, assim como há áreas cobertas pelas seres pioneira e primária, cobertas por espécies de samambaia, de gramíneas e de plantas arbustivas, que formam grande quantidade de matéria seca capaz de servir de combustível.



Figura 11 - Trecho de mata queimada



Figura 12 - Detalhes de caules de plantas mortas

O uso e a ocupação do solo ao redor da sede administrativa do PEI acarretaram em um mosaico muito fino de variações nas características da cobertura vegetal, associado às áreas de uso, seja de acessos, pátios, edificações, áreas de lazer, como campos e quadras, lagos e lagoas (Figuras 13, 14 e 15).



Figura 13 - Mosaico de fitofisionomias próximo a sede (gramado - espécies exóticas - vegetação primária - vegetação secundária inicial)



Figura 14 - Sere primária



Figura 15 - Borda do lago, com diferentes fitofisionomias

Associa-se a esta complexidade de formas de uso e ocupação, a heterogeneidade de características do relevo e a variação que ocorre nos solos, já que a área da sede situa-se sobre uma região de contato entre rochas diferentes, como são as de filito-xisto e o mármore, originando solos muito distintos entre si, desde Litólicos (Neossolos) (Figura 16), Cambissolos e Latossolos.



Figura 16 - Afloramento calcáreo próximo à sede

De forma geral, na região da sede do Parque, a cobertura vegetal não é preservada, encontrando-se fisionomias que representam estádios sucessionais diversos, da Floresta Ombrófila Densa Montana (Figuras 17 a e b) e Alto-Montana.

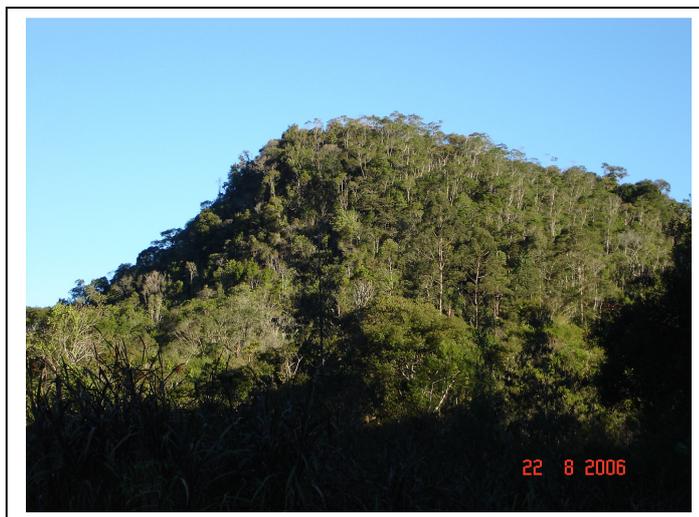


Figura 17 a - Floresta montana sobre calcáreo

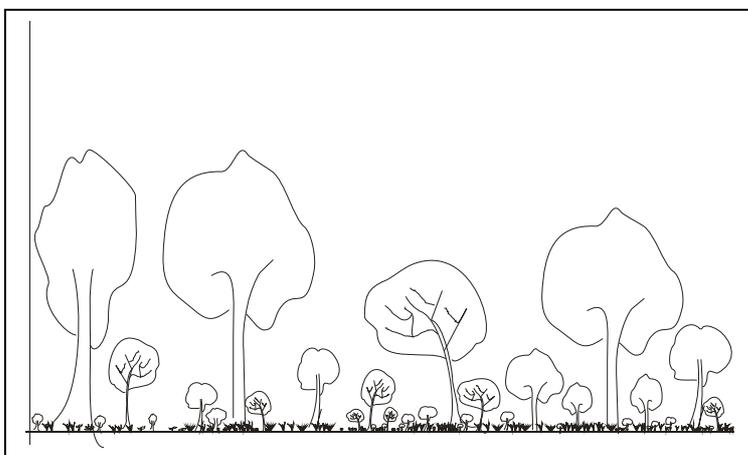


Figura 17 b - Floresta montana sobre calcáreo

Em vários trechos da região no entorno da sede houve a implantação de vegetação exótica, incluindo o capim-batatais (*Paspalum notatum* Flügge), além de várias espécies frutíferas e ornamentais exóticas, notadamente ervas e arbustos.

A invasão de plantas arbustivas e arbóreas baixas em áreas de gramados ou o abandono de trechos anteriormente limpos levou à composição de fisionomias savânicas (Figura 18). É possível

identificar-se um contínuo de fisionomias que vão desde campos antrópicos à sere secundária inicial (Figura 19).



Figura 18 - Sere sucessional com fisionomia savânica

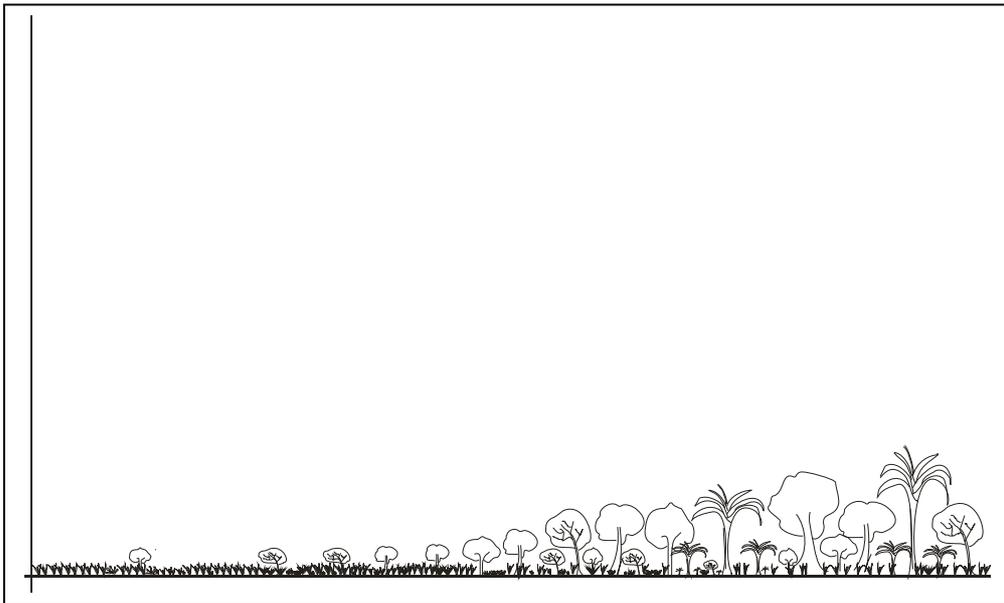


Figura 19 - Continuo de fisionomias: campos antrópicos à sere inicial

A cobertura vegetal original no Parque Estadual Intervales, dados os diversos graus de interferência a que esteve ou ainda está sujeita, pode ser distinta em cinco padrões vegetacionais, correspondentes aos estádios de sucessão ou às seres sucessionais pioneira, primária, secundária inicial, secundária tardia e clímax. Nem sempre é facilmente identificada

cada uma das seres, que corresponde a um processo dinâmico de substituição de uma comunidade por outra, com etapas intermediárias entre elas.

Esta situação é agravada pela possibilidade de ocorrerem alterações diversas nas fisionomias, como exemplificado no caso da Floresta Ombrófila Densa Montana (Figura 20).

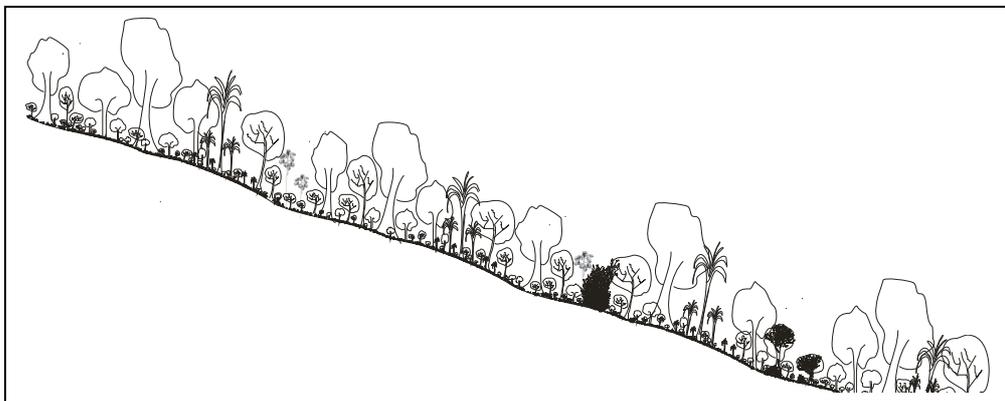


Figura 20 - Floresta Ombrófila Densa Montana com diferentes alterações em suas estruturas

As seres iniciais pioneira e primária não constituem bosques ou florestas, sendo a primeira fase da sucessão muitas vezes confundida com solos desnudos e a sere primária, com campos naturais.

- **sere pioneira:** corresponde aos campos limpos ou sujos originados de ações antrópicas, com predomínio de plantas heliófilas, isto é, exigentes em luz em todas as etapas de seu ciclo vital, de pequeno porte, ciclo de vida de até um ano e grande capacidade de reprodução, sendo, em geral, plantas ruderais encontradas em vários estados brasileiros.

Salientam-se neste grupo, as espécies de Asteraceae e de Convolvulaceae, cujas sementes são dispersas pelo vento, de Gramineae e de Solanaceae, dispersas por animais.

- **sere primária:** nesta etapa, denominada de carrascal, predominam ervas de grande porte, perenes, subarbustos e arbustos heliófilos, com ciclos vitais entre dois e dez anos, cujos desenvolvimentos se dão após a ocupação de áreas por espécies pioneiras, em detrimento destas. Aparecem algumas arvoretas de ciclo curto, embora a fisionomia seja determinada por arbustos e ervas, o que configura uma fisionomia heterogênea, embora composta por poucos estratos.

Destacam-se nesta etapa espécies de Asteraceae, dispersas pelo vento, Gramineae, Solanaceae e Verbenaceae, dispersas por animais.

Entre as espécies que dominam esta sere, salientam-se as de Gramineae, como a braquiária (*Brachiaria decumbens*), o capim-gordura (*Melinis minutiflora*), o capim-sapé (*Imperata brasiliensis*), o capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), o capim-rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*), o capim-colonião (*Panicum maximum*), a samambaia-das-taperas (*Pteridium aquilinum* - Pteridaceae) ou de espécies arbustivas, como a mamona (*Ricinus communis* - Euphorbiaceae), a vassoura (*Dodonea viscosa* - Sapindaceae) ou a vassourinha (*Baccharis dracunculifolia* - Compositae).

Promove uma cobertura homogênea e densa sobre o solo e exerce, por isto, função protetora contra processos erosivos, notadamente pluviais, principalmente pelo desenvolvimento dos sistemas radiculares estabelecidos pelos rizomas das espécies de Gramineae.

- **sere secundária inicial:** denominada capoeira ou capoeirinha é composta por espécies de arbustos e arvoretas heliófilas, de crescimento rápido, cujos ciclos vitais situam-se entre dez a trinta anos. Nesta etapa há alterações notáveis nas condições microclimáticas e pedológicas, como o aumento na umidade relativa, oscilações menores na temperatura, sombreamento progressivo, alterando a quantidade e a qualidade da luz, e aumento no teor de matéria orgânica no solo, principalmente pela produtividade primária elevada.

Inicia-se a formação de um bosque, em que há poucos estratos na vegetação e domínio de um número pequeno de espécies. As características micro-ambientais estabelecidas pelo bosque dificultam a regeneração das espécies estabelecidas, cujas sementes germinam na presença de luz, e favorece o desenvolvimento de espécies de estádios sucessionais posteriores, mais exigentes em recursos do ambiente físico, de espécies cujos ciclos vitais se completam no interior de florestas ombrófilas, e daquelas que, ao menos nas etapas iniciais de seus ciclos de vida, são tolerantes à sombra. Ocorre pequena participação de epífitas na fisionomia, representadas em baixa densidade e por número reduzido de espécies de pequeno porte.

Caracterizam esta sere espécies de Melastomataceae, dos gêneros *Miconia*, *Leandra* e *Tibouchina*, de Euphorbiaceae (*Croton floribundus*, *C. piptocalyx*, *Pera glabrata* e *Sapium glandulatum*), de Verbenaceae (*Aegiphilla sellowiana*, *Aloysia virgata* e *Citharexylum myrianthum*), as aroeiras (*Lithraea molleoides* e *Schinus terebinthifolius* - Anacardiaceae), a carne-de-vaca (*Clethra scabra* - Clethraceae), o arranha-gato (*Mimosa bimucronata* - Leguminosae), as embaúbas (*Cecropia glazioui*, *C. hololeuca* e *C. pachystachya* - Cecropiaceae), as capororocas (*Myrsine umbellata*, *Rapanea ferruginea*, *R. guianensis* e *R. lancifolia* - Myrsinaceae), as jurubebas (*Solanum erianthum*, *S. paniculatum* e *S. variabile* - Solanaceae) e a crindiuva (*Trema micrantha* - Ulmaceae). Nesta etapa sucessional começa a haver predomínio de espécies que têm a dispersão de suas sementes feita principalmente por animais (zoocoria), indicando a fauna dispersora como importante componente do ecossistema.

São encontradas no interior desta floresta pouco desenvolvida espécies características de estádios posteriores de sucessão, como várias espécies de Annonaceae, Apocynaceae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae, Lauraceae, Leguminosae, Myrtaceae, Rubiaceae e Sapindaceae, entre outras, da sere secundária tardia ou do clímax.

Várias plantas jovens de espécies do dossel e emergentes, representantes do clímax regional, são passíveis de serem encontradas no interior do bosque secundário inicial, se não houver limites à sua dispersão e estabelecimento, sendo tolerantes à sombra nas fases iniciais do ciclo vital, embora necessitem de luz à floração e à frutificação quando adultas, além de espécies que são umbrófilas em todo o ciclo de vida, típicas de submata, sejam herbáceas, arbustivas ou árvores de pequeno porte. No interior da mata formada por esta sere não há plantas jovens de suas espécies características, porque exigentes de grande quantidade de luz à sua germinação, estabelecimento e desenvolvimento em todas as etapas de seus ciclos de vida.

Nas áreas de florestas secundárias do Parque Estadual Intervales esta sere e a secundária tardia predominam, já que as atividades de agricultura se encerraram há aproximadamente 30-40 anos, que é o tempo ao seu desenvolvimento. Por isto está ocorrendo o fechamento do ciclo de vida de muitas das suas populações componentes, o que tem acarretado em alterações significativas na sua cobertura vegetal, com abertura de grandes clareiras.

Nas extensas áreas ocupadas para a prática da agricultura, onde a floresta secundária inicial se desenvolveu não se estabeleceram em sua submata as espécies secundárias tardias ou climácicas, por não terem sido dispersas ou por não encontrarem condições ao seu estabelecimento. Por isto as submatas destas florestas não continham plantas jovens das espécies que formavam o dossel ou uma estrutura interna que auxiliasse na cobertura rápida do solo, o que favoreceu a luminosidade intensa no nível do solo.

Nestas condições, populações de espécies heliófitas, incluindo árvores pioneiras, lianas herbáceas e bambus nativos ocuparam as áreas de clareiras ou tiveram que expandidas suas populações, já que são encontradas em baixas densidades em áreas de florestas não alteradas.

Tanto as lianas herbáceas quanto algumas espécies de bambus são plantas que desenvolvem sua biomassa a partir de estratégias de apoio sobre árvores, como a presença de gavinhas, de ramos modificados com espinhos voltados para a sua base (retrorsos), da presença de cerdas endurecidas e de espinhos retrorsos nas superfícies de ramos e de folhas, da sensibilidade ao toque por seus ramos mais jovens, enrolando-se nos ramos e nos caules de árvores, sempre chegando às copas das árvores do dossel e emergentes, com as quais competem por luz, podendo levar estas árvores à mortalidade por esta competição ou por promoverem seu tombamento, pela biomassa que desenvolvem.

Há um número excepcionalmente grande de espécies de lianas no PEI, principalmente das famílias Asteraceae, Bignoniaceae, Menispermaceae, Sapindaceae, Malpighiaceae, Cucurbitaceae, Fabaceae, Vitaceae, Dioscoriaceae, Smilacaceae, Convolvulaceae, Asclepiadaceae e Apocynaceae, muitas das quais heliófitas e extremamente agressivas em seu crescimento (Figura 21)



Figura 21 - Lianas sobre árvore

Entre as espécies de bambus que ocorrem no PEI, a criciúma (*Merostachys multiramea* Hackel) e a taquara (*Guadua tigoara* (Nees)Kunth) apresentam-se densa e amplamente distribuídas, interferindo na dinâmica natural das áreas de floresta e levando à perda da diversidade biológica.

Estas espécies de bambus, com predominância da primeira, por suas características de crescimento rápido e estratégias de reprodução, levam à mortalidade árvores que ocorrem nas bordas de clareiras, ampliando-as. Dada a relevância que apresentam à conservação biológica no PEI, estas espécies serão tratadas em detalhes.

As estratégias possíveis à expansão destas espécies de bambus, assim como das lianas, podem ser sintetizadas em:

- *alteração nas condições de luz no interior da floresta* (Figura 10)

Esta alteração se relaciona principalmente com a extração do palmitero, espécie extremamente abundante nas áreas mais próximas de drenagem, com diminuição de sua densidade nos interflúvios.

A retirada de plantas de palmitero reduz a cobertura do solo, favorecendo a penetração de maior quantidade de luz, requerida pelas espécies de bambus, cujas populações se desenvolvem rapidamente.

A abertura de trilhas, estradas ou a derrubada de áreas de floresta para a implantação de infraestrutura favorece o efeito de borda, que se manifesta principalmente pela penetração de maior quantidade de luz na submata, o que estimula o desenvolvimento e/ou o estabelecimento de novos indivíduos das espécies de bambus.

- *abertura de clareiras ou o desaparecimento da estrutura florestal* (Figuras 22 e 23)

A abertura de clareiras ou a mortalidade de grande quantidade de árvores secundárias iniciais, que compõem o dossel de florestas em sucessão, favorecem a maior penetração de luz no solo ou no ambiente de submata, com conseqüente aumento das populações de bambus. Nestas condições, também o efeito de borda é estabelecido, com as conseqüências acima descritas.

Este processo pode estimular a ampliação de populações já estabelecidas, mas que se mantêm em baixas densidades, ou ocorrer pela dispersão dessas espécies às condições de luz estabelecidas pelas mudanças na cobertura do dossel.



Figura 22 - Área de vegetação sem estrutura florestal, dominado por criciúma.



Figura 23 - Clareira

Esta sere apresenta predomínio de plantas de manacás-da-serra (*Tibouchina mutabilis* e *T. pulchra* - Melastomataceae), cujas floradas intensas, nos meses de outubro a dezembro, marcam as regiões de sua ocorrência, mostrando flores que se abrem brancas e que vão gradativamente tornando-se roxas, cobrindo as árvores por completo com flores com coloração distinta. Algumas áreas de extensão variada apresentam domínio de plantas de aleluia (*Senna multijuga* - Leguminosae), que florescem intensamente no período de janeiro a março, marcado por suas flores amarelas. Outras plantas que comumente formam esta sere são o assa-peixe (*Vernonia discolor* - Compositae), o cambará (*Gochnatia polymorpha* - Compositae), a canema (*Solanum rufescens* - Solanaceae), as capororocas (*Rapanea ferruginea*, *Rapanea guianensis* e *R. lancifolia* - Myrsinaceae), os fumos-bravos (*Solanum erianthum*, *S. granuloso-leprosum* - Solanaceae), a jurubeba (*Solanum paniculatum* - Solanaceae), a lixeira (*Aloysia virgata* - Verbenaceae), o pau-de-viola (*Citharexylum myrianthum* - Verbenaceae), a pratinha (*Solanum swartzianum* - Solanaceae) e a tamanqueira (*Aegiphilla sellowiana* - Verbenaceae).

Esta etapa da sucessão induz à predominância de uma fauna de ampla distribuição, havendo restrições à ocorrência de espécies especialistas no uso de recursos encontrados em florestas desenvolvidas, mais complexas.

- **sere secundária tardia**: também denominada capoeirão, é composta por espécies de árvores de grande porte, com ciclo de vida superior a quarenta anos, de crescimento relativamente rápido e, portanto, produtoras de madeira leve. A vegetação no estágio secundário tardio apresenta maior diversidade que os estádios anteriores, podendo apresentar riqueza de espécies de árvores mais elevada que a floresta no seu clímax, por conter espécies do estágio anterior e do próprio clímax, que são, em geral, representadas por jovens em instalação. Entretanto, na vegetação climácica há maior riqueza de espécies de epífitas, lianas, ervas, arbustos e árvores da submata.

Identifica-se do clímax também pela textura mais homogênea e coloração mais clara das copas, já que as espécies desta sere substituem freqüentemente as folhas, além de apresentar números inferiores de espécies epífitas e do subosque, com estratificação menos complexa.

As espécies desta sere necessitam de luz nas etapas iniciais de desenvolvimento, seja em clareiras ou no interior de capoeirinhas e capoeiras, onde as copas das árvores permitem a entrada de luz no interior da vegetação.

São características deste estágio espécies de Euphorbiaceae, Lauraceae, Leguminosae, Sapindaceae, o açoita-cavalo (*Luehea divaricata* - Tiliaceae), a caroba-rosa (*Jacaranda puberula* - Bignoniaceae), a canjerana (*Cabralea canjerana* - Meliaceae), a guaçatonga (*Casearia sylvestris* - Flacourtiaceae), a mamica-de-porca (*Zanthoxylum rhoifolium* - Rutaceae), a maria-mole (*Guapira opposita* - Nyctaginaceae) e a paineira (*Chorisia speciosa* - Bombacaceae).

- **clímax**: o clímax regional ou a máxima expressão da vegetação em função das características físicas no município de São Paulo, principalmente o clima e o solo, é expresso pela Floresta Ombrófila Densa, de transição para as Florestas Ombrófilas Densa na encosta Atlântica, Ombrófila Mista, com araucária, e a Floresta Estacional Semidecídua, do interior do estado, com árvores de grande porte, de até trinta metros de altura, emergentes, havendo a formação de dossel a, aproximadamente, vinte metros de altura.

No interior desta floresta há várias plantas jovens de espécies do dossel e emergentes e espécies típicas da submata, sejam árvores, arbustos ou ervas, além de lianas, hemi-parasitas, epífitas e hemi-epífitas, e diversas outras formas de vida, constituindo uma fisionomia extremamente complexa, onde é muito difícil definir estratos na vegetação, constituindo elevadas riqueza florística e diversidade.

As espécies características desta floresta em seu clímax são umbrófilas ou tolerantes à sombra nas fases iniciais do ciclo vital, permanecendo umbrófilas em todo o ciclo, quando típicas de submata, ou exigindo grandes quantidades de luz para a reprodução quando adultas, se componentes do dossel ou emergentes.

Caracterizam esta sere espécies de Annonaceae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae, Lauraceae, Leguminosae, Monimiaceae, Moraceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, a bicuíba (*Virola bicuhyba* - Myristicaceae), o cedro (*Cedrela fissilis* - Meliaceae), os ipês (*Tabebuia avellaneda*, *T. chrysotricha* e *T. umbellata* - Bignoniaceae), o jequitibá-rosa (*Cariniana legalis* - Lecythidaceae), o mata-olho (*Ecclinusa ramiflora* - Sapotaceae), o pau-pombo (*Tapirira guianensis* - Anacardiaceae), a peroba (*Aspidosperma parvifolium* - Apocynaceae) e o pau-vinho (*Vochysia magnifica* - Vochysiaceae).

Nesta etapa, a maioria das espécies tem suas sementes dispersas por animais, sejam as de subosque ou do dossel, indicando elevada dependência de sua flora à fauna dispersora, enquanto algumas plantas emergentes têm a dispersão de suas sementes efetuada pelo vento.

As seres sucessionais modificam-se pela substituição de espécies de pequeno porte, grande amplitude ecológica e, por isto, de ampla distribuição, ciclo de vida curto, exigentes em luz (heliófilas) em todo o ciclo vital e com dispersões pelo vento ou por animais, por espécies de grande porte, amplitude ecológica estreita, com uso especializado de poucos recursos, ciclo de vida longo, umbrófilas ou tolerantes à sombra ao menos nas etapas iniciais do ciclo de vida e com dispersão predominante por animais, passando por grupos de espécies com características intermediárias entre estes dois extremos.

As espécies amostradas das seres pioneira, primária e secundária inicial são de ampla distribuição na região Sudeste do Brasil, sendo que algumas ocorrem em todo o país. Algumas espécies da sere secundária tardia e do clímax são amplamente distribuídas no território nacional, como o pau-pombo (*Tapirira guianense* - Anacardiaceae), o tanheiro (*Alchornea triplinervia* - Euphorbiaceae), a guaçatonga (*Casearia sylvestris* - Flacourtiaceae), a timbauva (*Enterolobium contortisiliquum* - Leguminosae), o marinheiro (*Guarea macrophylla* - Meliaceae) e os camboatãs (*Matayba elaeagnoides* e *M. guianensis* - Sapindaceae), ou são encontrados na Floresta Ombrófila Densa Atlântica no Sul e no Sudeste do Brasil, como as cortiças (*Guatteria australis* e *Rollinea sericea* - Annonaceae), o ipê-amarelo (*Tabebuia umbellata* - Bignoniaceae), a licurana (*Hieronyma alchornoioides* - Euphorbiaceae), o camboé (*Casearia obliqua* - Flacourtiaceae), as canelas (*Ocotea diospyrifolia* e *O. dispersa* - Lauraceae), o sacambú (*Platymiscium floribundum* - Leguminosae), o cambuim (*Eugenia umbelliflora* - Myrtaceae), o tamanqueiro (*Bathysa meridionalis* - Rubiaceae), o mata-olho (*Ecclinusa ramiflora* - Sapotaceae) e o pau-vinho (*Vochysia magnifica* - Vochysiaceae).

Algumas espécies são comumente encontradas em florestas no interior do Estado de São Paulo, como o açoita-cavalo (*Luehea divaricata* - Tiliaceae), o angico (*Anadenanthera colubrina* - Leguminosae), o branquilho (*Sebastiania serrata* - Euphorbiaceae), o camboatã (*Cupania vernalis* - Sapindaceae), a canela-frade (*Endlicheria paniculata* - Lauraceae), a canela-lageana (*Ocotea pulchella* - Lauraceae), o catingueiro (*Cupania oblongifolia* - Sapindaceae), o catuteiro (*Cordia sellowiana* - Boraginaceae), os ipês (*Tabebuia avellanadae* e *T. chrysotricha* - Bignoniaceae), o jacarandá-paulista (*Machaerium villosum* - Leguminosae), a mamica-de-porca (*Zanthoxylum rhoifolium* - Rutaceae), a paineira (*Chorisia speciosa* - Bombacaceae) e a peroba (*Aspidosperma parvifolium* - Apocynaceae).

Das espécies desta flora que ocorrem na Floresta Ombrófila Mista, com araucária, do sul do Brasil, salientam-se a açucará (*Xylosma glaberrimum* - Flacourtiaceae), a bracinga (*Mimosa scabrella* - Leguminosae), os camboatãs (*Cupania vernalis* e *Matayba elaeagnoides* - Sapindaceae), a canela-lageana (*Ocotea pulchella* - Lauraceae), a canela-parda (*Ocotea puberula* - Lauraceae), o cangalheiro (*Lamanonia ternata* - Cunoniaceae), a carne-de-vaca (*Clethra scabra* - Clethraceae), o carvalho-brasileiro (*Roupala brasiliensis* - Proteaceae), a casca-de-anta (*Drymis brasiliensis* - Winteraceae), a caúna (*Ilex theezans* - Aquifoliaceae), o cedro (*Cedrela fissilis* - Meliaceae), a erva-mate (*Ilex paraguariensis* - Aquifoliaceae), as gramimunhas (*Weinmania discolor* e *W. paulliniifolia* - Cunoniaceae), a guaçatonga (*Casearia sylvestris* - Flacourtiaceae), o guamirim-ferro (*Calyptranthes concinna* - Myrtaceae), o louro-mole (*Cordia ecalyculata* - Boraginaceae), a noz-moscada (*Cryptocarya moschata* - Lauraceae), o pinho-do-campo (*Gordonia fruticosa* - Theaceae), a pitanga (*Eugenia uniflora* - Myrtaceae) e a sapopemba (*Sloanea monosperma* - Elaeocarpaceae).

A dinâmica das populações de bambus

A Floresta Ombrófila Densa Atlântica é composta por uma grande quantidade de espécies de bambus nativos, que ocorrem geralmente em densidade baixas e não têm comportamento agressivo. Também há muitas espécies de bambusóides característicos de submata, em geral não representando problemas à conservação.

Há aproximadamente vinte anos atrás, na área do PEI era possível encontrarem-se manchas densas de bambus nas margens de trilhas que cortavam trechos da Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana, que é a fisionomia que possui maior riqueza e densidade de bambus, porque se trata de uma fisionomia baixa, em que há penetração de luz em seu interior.

Os bambus são espécies que são tolerantes à sombra, embora muitos tenham um desenvolvimento muito mais rápido na presença de luz plena, como é o caso das espécies que representam problemas à conservação da biodiversidade no PEI atualmente, a criciúma e a taquara.

A criciúma (*Merostachys multiramea* Hackel) é uma espécie de bambu cujo ciclo de vida se encerra após a floração e frutificação, morrendo todo o indivíduo. Há dúvida sobre a duração de seu ciclo, que deve situar-se, aproximadamente, entre oito e dez anos. É uma espécie cujos indivíduos se expandem vegetativamente, formando touceiras e mantendo a ligação entre os

perfilhos, que apresentam sincronia na floração, na frutificação e na morte, havendo regeneração da espécie através da germinação de suas sementes. É a espécie de bambu dominante nas áreas alteradas do Parque Estadual Intervales.

A taquara (*Guadua tagoara* (Nees)Kunth) é uma espécie perene, de maior porte que o da criciúma e de desenvolvimento um pouco mais lento. Portanto, expande-se vegetativamente e de forma sexuada.

Ambas têm estratégias de crescimento que inclui o apoio sobre árvores, seja pela existência de cerdas endurecidas voltadas para baixo (retrorsas) ou por modificações nos ramos terminais, constituindo cirros, que são ramos com espinhos retrorsos, compondo estruturas de facilitação no seu crescimento em direção à luz direta encontrada acima das copas das árvores que compõem o dossel (Figura 24).



Figura 24 - Crescimento de bambu sobre árvore de borda.

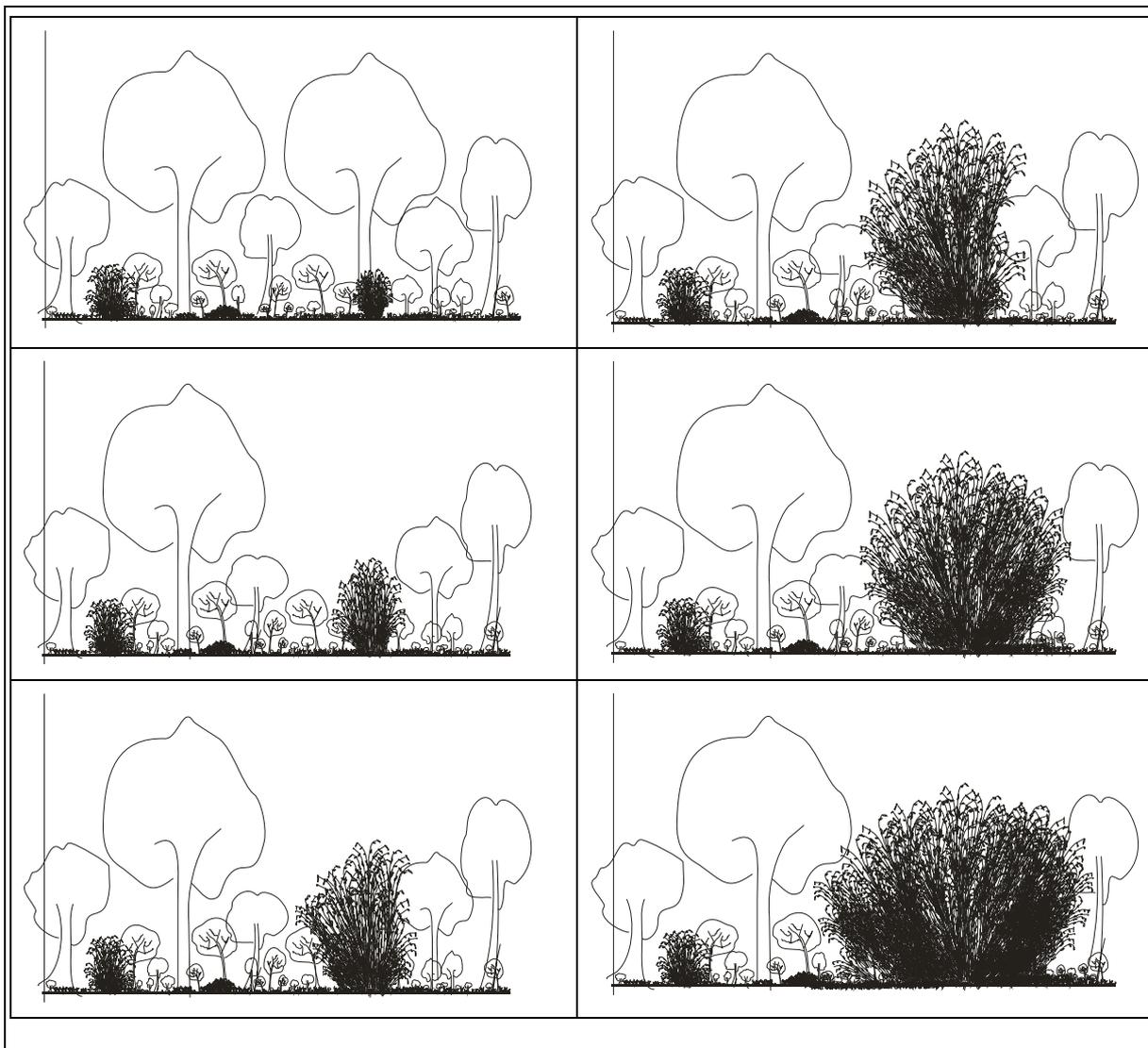


Figura 25 - Abertura do dossel e posterior colonização do bambu.

Em períodos de chuva chegam a ter o seu peso extremamente aumentado pelo acúmulo de água, facilitando a queda de grandes árvores e, com isto, ampliando o ambiente favorável ao seu desenvolvimento. A taquara, por ser um bambu de grande porte, muitas vezes leva à derrubada de árvores com a sua biomassa, notadamente às árvores situadas nas bordas, que não contam com o apoio das copas de árvores vizinhas.

As manchas homogêneas formadas pelos bambus não constituem ambientes favoráveis a muitas espécies de animais, seja nos ramos mais altos, porque não formam poleiros adequados às aves e aos morcegos, não favorecem a nidificação e não apresentam recursos a muitos animais, por

exemplos; seja nas porções inferiores das plantas, onde há um ambiente homogêneo, com pequena quantidade de recursos, em geral de uso especializado por poucos animais, como algumas aves e roedores que se alimentam de seus frutos e que são, também, potenciais dispersores de suas sementes.



Figura 26 - Cobertura densa de bambus.

O ambiente estabelecido embaixo das touceiras formadas por estes bambus de elevada produtividade primária, que seja pelo sistema radicular superficial extremamente denso, que promove um obstáculo mecânico às sementes chegarem ao solo, quer seja pelo acúmulo de grande quantidade de serrapilheira formada por material de decomposição muito lenta, composta por folhas e colmos, o que dificulta o estabelecimento de espécies nativas da floresta, sendo salientada a regeneração do palmitreiro como uma das mais importantes em seu interior (Figura 27).



Figura 27 - Palmiteiros jovens crescendo no interior de touceiras de bambus

Também há a formação de barreiras mecânicas ao desenvolvimento de plantas jovens de espécies do dossel e emergentes pela elevada densidade de colmos se entrelaçando.

As fisionomias da vegetação em Intervales

Devido às características do clima, fisiográficas, dos solos, da dinâmica dos tipos de vegetação e do histórico de uso e de ocupação dos solos, identificamos diversas fisionomias de vegetação no interior do PEI, nem sempre facilmente separáveis porque etapas de um contínuo que representa, muitas vezes, seres da sucessão ou são tipos de vegetação de transição entre os biomas característicos, que vão desde o Campo Limpo à Floresta Ombrófila Densa Montana, nos sopés de morros e serras, ou Sub-Montanas, mais desenvolvidas (Figura 28). Por isto, as variações das alturas da vegetação ou do dossel das fisionomias indicadas apresentam uma grande amplitude, tendo-se estabelecido faixas de altura de até 2m, de 2-5m, de 5-10m, de 10-15m e de 15-25m, que refletem este contínuo de variação.

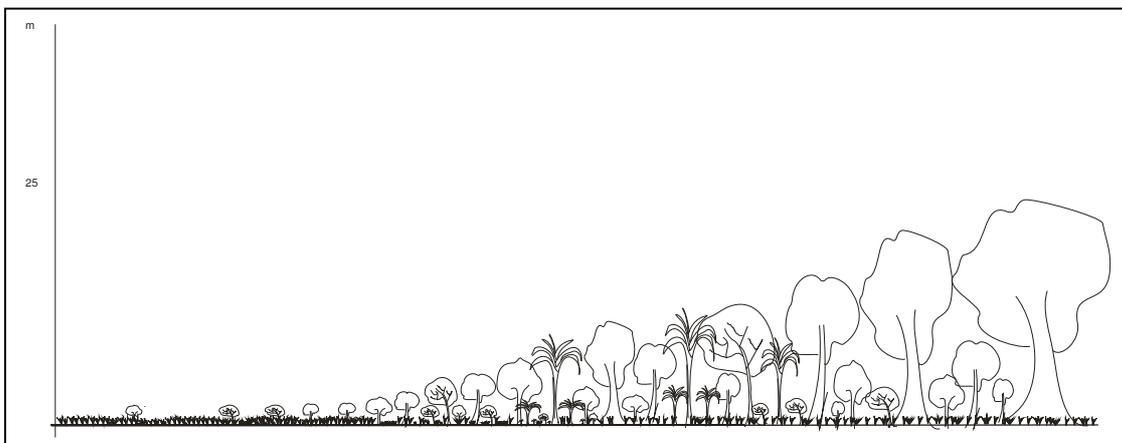


Figura 28 - Contínuo de variação entre Campo e Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana

As duas últimas categorias (10-15m e 15-25m) foram usadas para designar as Florestas Ombrófilas Densas Montanas, mais variáveis em seu porte e estrutura, pelas condições sob as quais se estabelecem. Estas fisionomias podem apresentar alterações em sua estrutura devido às características do solo, como desenvolvimento, umidade e fertilidade, mas também podem refletir alterações em pequena escala, indicando sua dinâmica natural (Figura 20). Na escala de análise muitas alterações se dão em pequena escala (Figura 29), o que serve para exemplificar a dificuldade de análise por fotointerpretação para identificar padrões muito claros.



Figura 29 - Mosaico fino de fisionomias de vegetação: seres primária, secundária inicial e secundária tardia, com presença de bambus e árvores pioneiras isoladas.

Na escala de paisagem, o mosaico de vegetação também dificulta o estabelecimento de padrões, já que se encontram diferentes fisionomias lado a lado, em diferentes extensões (Figura 30)



Figura 30 - Paisagem montanhosa com ambientes de fundo de vale, encostas e topos de morros, contendo vegetação primária, secundária inicial, secundária tardia e clareiras de diferentes tamanhos.

Campos e Savanas Antrópicas (Cat)

Estas áreas são alteradas para fins de implantação de infra-estrutura, sendo encontradas principalmente ao redor da sede administrativa, mas também no entorno de alguns núcleos, como os do Carmo, do Alecrim, de Saibadela, do Funil, do Guapiruvú e do Quilombo.

São o resultado do corte da vegetação original e seu abandono, ou do plantio de espécies de gramíneas exóticas na região, como o capim-batatais (*Paspalum notatum* Flüggé) e, às vezes, ausência de sua manutenção, permitindo a invasão destas áreas por arbustos e arvoretas, levando à composição de fisionomias savânicas.

É uma vegetação que apresenta plantas herbáceas, subarbustivas, arbustivas e arbóreas baixas, em geral com até 2m, que na escala de análise mostra-se bastante homogênea (Figura 31)

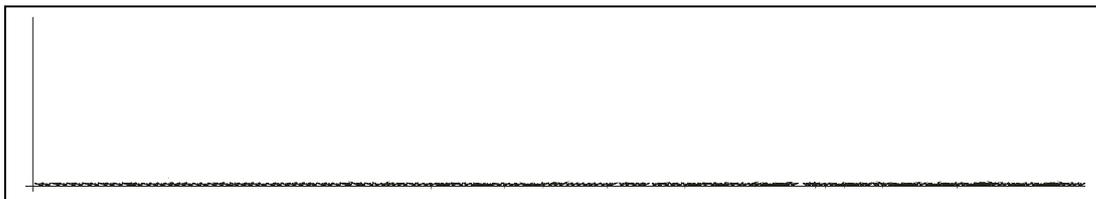


Figura 31 - Campos e Savanas Antrópicas (Cat)

Campos e Savanas Alto-Montanas (Cam)

Estas são fisionomias naturais que refletem a ocorrência de solos rasos (Neossolos), encontrados principalmente nos topos dos morros que compõem as serras locais.

São biomas formados por espécies herbáceas e subarbustivas (Campos) ou por estas e por espécies arbustivas e arbóreas baixas, que não apresentam densidade muito elevada (Savanas) e, por isto, não formam um dossel contínuo.

Da mesma forma que os campos antrópicos é uma vegetação que apresenta plantas que têm, em geral, até 2m.

Devido ao fato de estarem no domínio de florestas e situarem-se em áreas descontínuas, são biomas que representam provavelmente relictos de períodos mais secos, quando formações campestres ocorriam em áreas mais amplas e, sendo assim, seriam também refúgios, que são áreas de extrema relevância à conservação.

São biomas pouco conhecidos, que têm sua composição em espécies relacionada aos Campos Meridionais do Sul do país, aos Campos Tropicais do Brasil Central (Cerrado), aos Campos de Altitude que se encontram na Serra da Mantiqueira e aos Campos que ocorrem no reverso das serras costeiras no Estado de São Paulo, chamados genericamente de Campos de Piratininga, que incluem os campos encontrados atualmente no Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar.

São biomas que apresentam equilíbrio extremamente frágil, de difícil regeneração, dadas as características sob as quais se estabelecem e os mecanismos limitantes à dispersão de suas espécies, acentuados pela matriz florestal sob a qual se situam. Por isto, suas áreas de ocorrência devem ser tratadas como prioritárias à conservação.

Esta vegetação, como no caso anterior, mostra-se homogênea na imagem utilizada para elaboração do mapa de vegetação.

Em geral são encontrados em áreas em que ocorre de forma adjacente a Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana, com a qual forma uma transição que se manifesta como um gradiente fisionômico contínuo campo-floresta baixa (Figura 32).

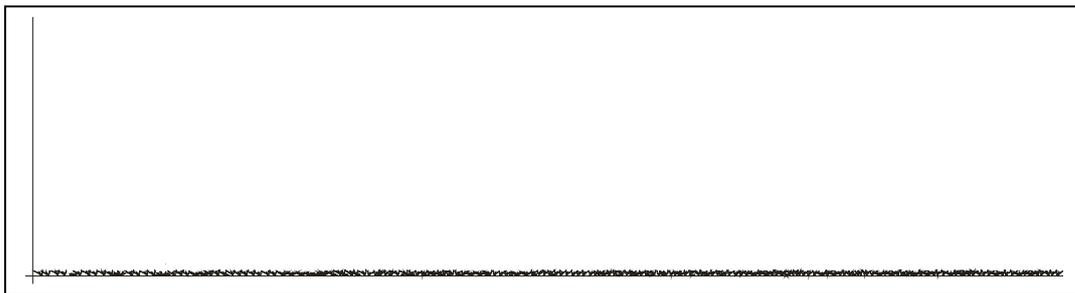


Figura 32 - Campos e Savanas Alto-Montanas (Cam)

Floresta Ombrófila Aberta Montana (Famb)

Esta fisionomia da Floresta Ombrófila não é descrita para o Estado de São Paulo, porém foi assim classificada por identificar-se a ausência da formação do dossel que caracteriza a Floresta Ombrófila Densa. A Floresta Ombrófila Aberta tem seu domínio entre o domínio da Floresta Ombrófila Densa Amazônica e o Complexo do Cerrado ou, ainda, no Nordeste, em região de transição entre o complexo do Cerrado que ocorre no litoral e a Floresta Ombrófila Densa Atlântica.

Trata-se de vegetação que representa a sere secundária inicial. É uma vegetação arbórea de porte médio a baixo, com alturas das árvores de até 5-10m, sem formação de dossel pela morte de grande quantidade de árvores, com algumas árvores emergentes, que podem ter mais de 15m, e forte alteração pela abundante presença de bambus, principalmente o criciúma (*Merostachys multiramea*).

Por isto, exceto pela rugosidade estabelecida pelas árvores emergentes, é formada uma cobertura homogênea pela criciúma.

Ocupa principalmente encostas que tiveram a floresta derrubada para práticas agrícolas e tem sua maior expressão nos vales amplos de rios como o Pilões e o Carmo, seu tributário.

Seu desenvolvimento e heterogeneidade são relacionados ao tempo de uso, forma e intensidade de ocupação do solo, além das características do entorno, que são responsáveis pela possibilidade de sucessão a etapas posteriores. Ressalte-se que a prática agrícola nas áreas mais declivosas não era feita com cuidados na conservação dos solos, favorecendo processos erosivos e dificultando a colonização e o estabelecimento de espécies das fases intermediárias e finais da sucessão.

Esta fisionomia também é dependente da manutenção de árvores isoladas, prática relativamente comum no tipo de agricultura que predominava na região.

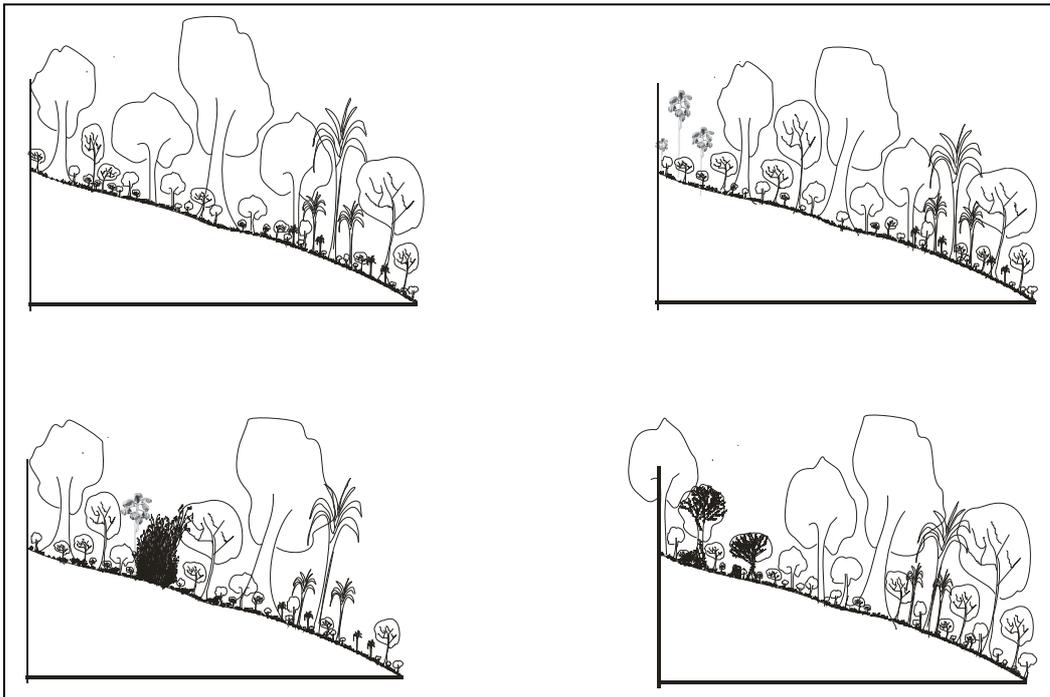


Figura 33 - Floresta Ombrófila Aberta Montana (Famb)

Floresta Ombrófila Aberta Sub-Montana (Fasb)

Da mesma forma que no caso anterior, trata-se de vegetação que representa a sere secundária inicial, que ocorre principalmente nas planícies, sopés das serras ou sobre morros com topos convexos, em altitudes mais baixas, nas porções do PEI mais próximas do Vale do Rio Ribeira de Iguape.

Estruturalmente é muito semelhante à fisionomia anterior, com alturas das árvores de até 5-10m, exceto pelo fato de ter estrutura mais simplificada que aquela, por conta de situar-se em áreas mais planas, o que dificulta a penetração de luz na submata e reflete menor rugosidade na estrutura do dossel.

A característica do relevo plano favoreceu a ocupação agrícola mais intensa.



Figura 34 - Floresta Ombrófila Aberta Sub-Montana (Fasb)

Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana (Fda)

Esta floresta ocorre nas mais altas altitudes das serras ou morros altos, sobre solos rasos, litólicos ou câmbicos (Neossolos ou Cambissolos), que não suportam uma floresta desenvolvida. É uma floresta baixa, com dossel fechado a até 5m de altura e sem árvores que se destaquem como emergentes.

Forma um contínuo que vai desde os Campos até a Floresta Ombrófila Densa Montana, sendo muitas vezes difícil esta separação nas imagens porque não se apresenta de maneira brusca.

Situa-se em regiões de ventos constantes, que determinam características xerofíticas às plantas, o que se deve ao fato de não ocorrer acúmulo de água no solo e à dissecação causada pelos ventos, que também têm uma ação mecânica sobre os tecidos foliares, induzindo a formação de folhas pequenas e coriáceas.

Outra característica que é determinada pelos ventos e pelo desenvolvimento do solo é a ocorrência de árvores pequenas, como se fossem nanificadas, algumas das quais de espécies com plantas que chegam a ter de 20m a 30m de altura em condições de solos profundos.

Há uma flora característica destas florestas, com muitas espécies de origem andina e das florestas temperadas do Sul do Brasil, provavelmente indicando variações climáticas pretéritas, formando relictos, assim como os Campos e Savanas Alto-Montanos.

No interior da PEI situam-se em extensão contínua sobre os topos das serras e em elevações montanhosas, ressaltando a porção nordeste, ou sobre morros isolados em altitudes mais elevadas.

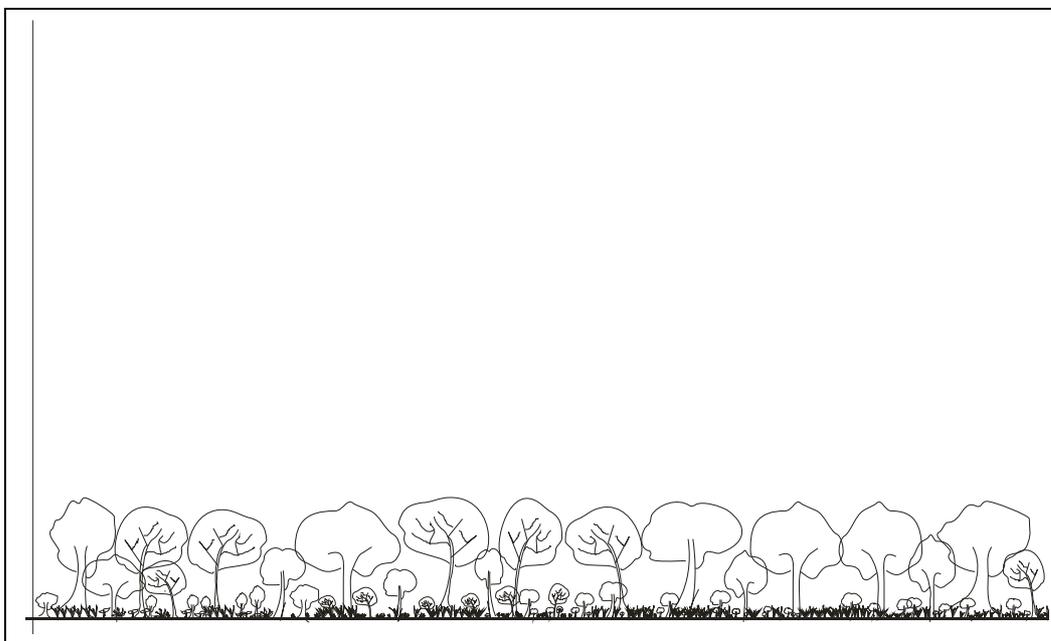


Figura 35 - Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana (Fda)

Floresta Ombrófila Densa Montana (Fdmaa)

Floresta que ocorre nas encostas dos morros e das serras, sendo a fisionomia predominante na PEI. Por situar-se em áreas com diferentes declividades, suas copas não se tocam para formar um dossel contínuo, o que estabelece uma rugosidade que pode ser interpretada como alteração. É uma fisionomia que se caracteriza por ter árvores emergentes.

É uma floresta, em geral, de porte alto, cujo dossel apresenta alteração em seu arranjo, sendo capaz de apresentar variações em sua estrutura que vão desde as florestas de fundo de vales, sobre solos profundos, mais férteis e sob mesoclimas muito úmidos, que suporta florestas muito altas, até aquelas florestas baixas nos topos de morros, em um gradiente de biomassa e complexidade. Por isto, o dossel desta fisionomia pode variar desde 15m até 25m de altura, com árvores emergentes.

Situações que são capazes de complexar as fisionomias observadas nesta condição são as da existência de afloramentos rochosos nas encostas, que podem suportar vegetação rupestre, herbácea ou florestas de porte baixo, a presença de grande quantidade de matacões, capazes de determinar diferentes densidades de árvores na vegetação ou a ocorrência de pequenos terraços, que suportam florestas com estruturas bastante diferenciadas, com dossel contínuo, porque mais homogêneo.

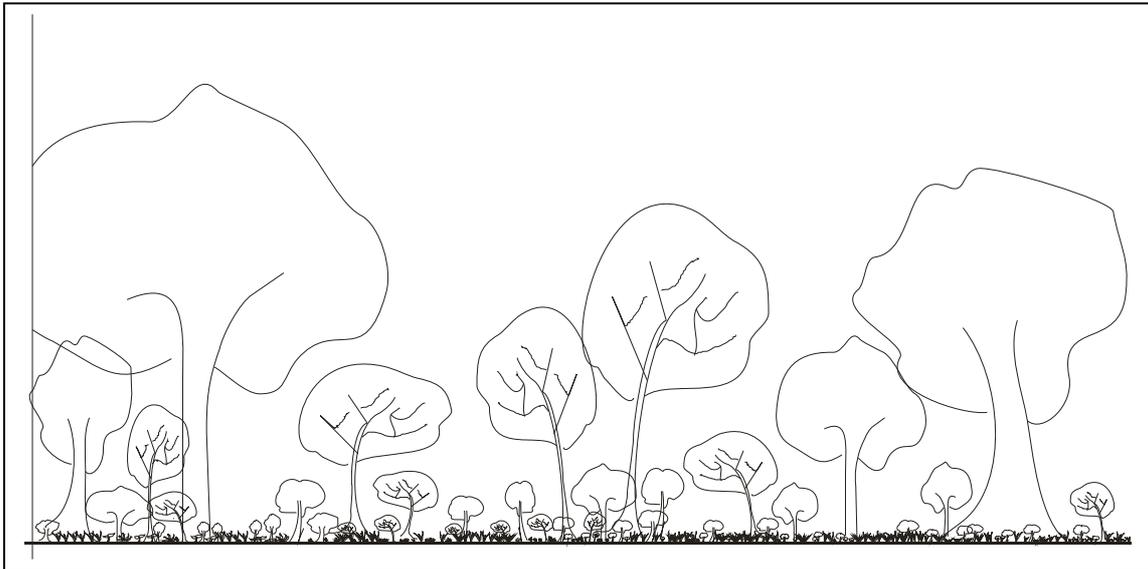


Figura 36 - Floresta Ombrófila Densa Montana (Fdmaa)

Floresta Ombrófila Densa Montana com Emergentes (Fdmme)

Esta fisionomia é uma variação da anterior, podendo denotar solos mais rasos, Cambissolos, que ocorrem em diferentes cotas das encostas. Apresenta porte médio, com o dossel a 10-15m e com nenhuma ou pouca alteração, o que é indicativo de ser formado por árvores de porte menor que o das árvores da fisionomia anterior, daí aparentarem menor rugosidade, o que pode se manifestar, também, em encostas com declividades mais suaves.

O fato das emergentes se ressaltarem nesta fisionomia se deve à variação entre as alturas destas árvores, que podem chegar a 40m, e a altura mais baixa do dossel.

Pode tratar-se de floresta em estágio secundário tardio, cujo desenvolvimento é menor que o da floresta em seu estágio clímax.

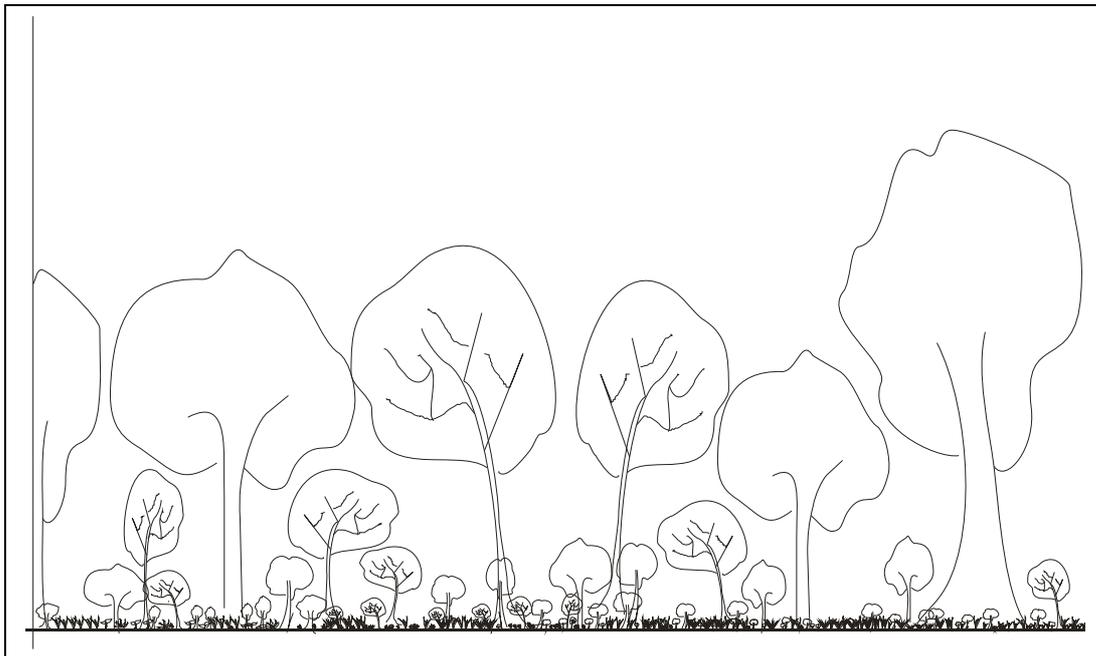


Figura 37 - Floresta Ombrófila Densa Montana com Emergentes (Fdmme)

Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana com Dossel Aberto (Fdsaa)

As áreas do PEI com Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana situam-se mais próximas do Vale do Rio Ribeira de Iguape, nas planícies do Rio Ribeira de Iguape e do Ribeirão Turvo, nas altitudes mais baixas, em relevo pouco acidentado, o que confere a estas matas uma maior uniformidade do dossel.

É uma fisionomia de porte alto, que apresenta o dossel com forte alteração, situado a 15-25m, e com presença de árvores emergentes, a 30-40m.

São áreas que podem representar uma transição entre as seres secundária tardia e climáxica, denotando alterações estruturais no dossel pela morte de plantas que estão fechando seu ciclo de vida, ou a floresta em seu clímax, com alterações estruturais relacionadas à presença de matações de grande porte, já que áreas de baixada que recebe este material de encostas próximas.

A história local de uso e ocupação dos solos, principalmente para agricultura, resulta em características distintas daquela encontrada nas encostas, que são ambientes mais dissecados e sujeitos à erosão. Nas áreas de baixadas, com relevo mais plano, as características dos solos são mais facilmente mantidas, somando-se a maior umidade que pode ocorrer nas áreas de planícies periodicamente inundáveis, o aporte de material orgânico e o aumento da fertilidade, potencializadas pela possibilidade de chegada de propágulos nestas áreas mais baixas a partir das florestas mantidas em alguns trechos de encostas, o que promove a sucessão mais rápida e diversa do que se observa nas condições de encosta.

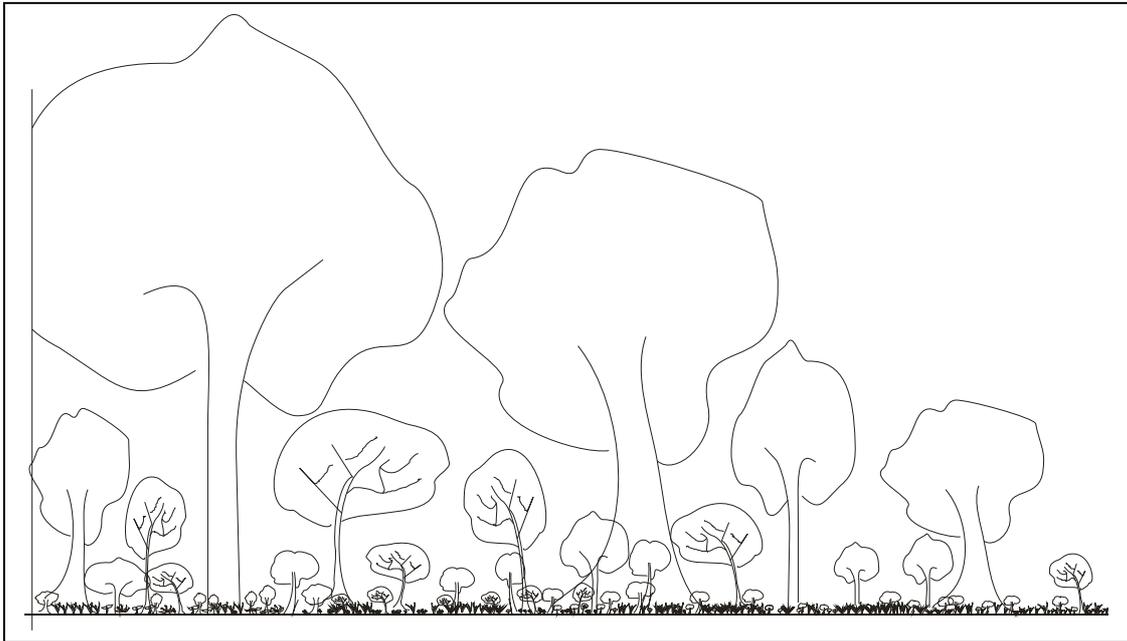


Figura 38 - Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana com Dossel Aberto (Fdsaa)

Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana (Fdsae)

Esta fisionomia, que representa o melhor estado de conservação da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana encontrada no PEI, é bastante desenvolvida e apresenta dossel mais homogêneo que nas condições de encosta e árvores emergentes, ambos com alturas semelhantes aos da fisionomia anterior.

É uma floresta com porte elevado, dossel com pouca ou nenhuma alteração e árvores emergentes, que tem sua maior extensão nas planícies do Riberião Turvo.



Figura 39 - Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana (Fdsae)

Vegetação Secundária em Estádio Pioneiro (Vsah)

Esta etapa sucessional ou sere é denominada de carrascal, onde predominam ervas de grande porte, perenes, subarbustos e arbustos heliófilos, cujas alturas chegam até 3m

Aparecem algumas arvoretas de ciclo curto, embora a fisionomia seja determinada por arbustos e ervas, o que configura uma fisionomia heterogênea, embora composta por poucos estratos. Por isto é identificada como uma vegetação arbustiva, com porte baixo e cobertura heterogênea.

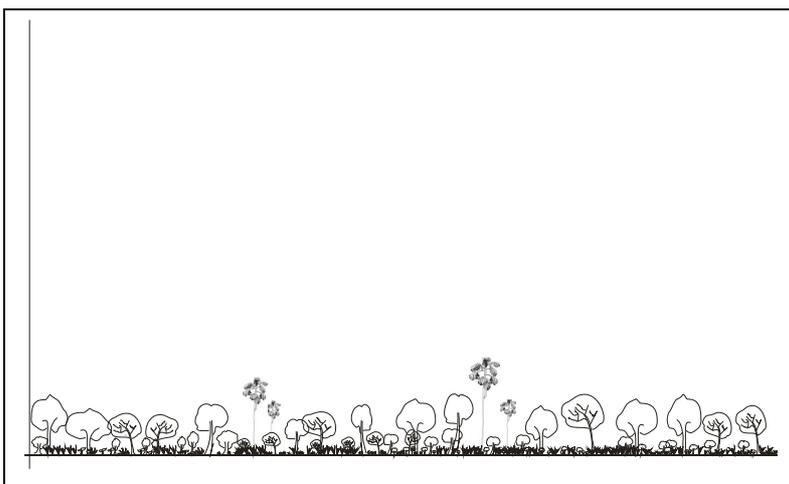


Figura 40 - Vegetação Secundária em Estádio Pioneiro (Vsah)

Floresta Secundária derivada da Floresta Ombrófila Densa Montana (Vsfymb)

Esta fisionomia representa a sere secundária inicial, com altura entre 10-15m, com variações dependendo do conjunto de espécies que a compõe e da fertilidade e umidade do solo.

Floresta com porte baixo e estrutura relativamente simplificada em seu interior, com poucas espécies de epífitas, pequenas e generalistas, formando um dossel com pouca alteração, apesar da declividade dos terrenos sobre os quais se situa, porque formada por árvores relativamente pequenas, que ficam muito próximas umas das outras, com poucas árvores emergentes, que não se destacam muito em altura.

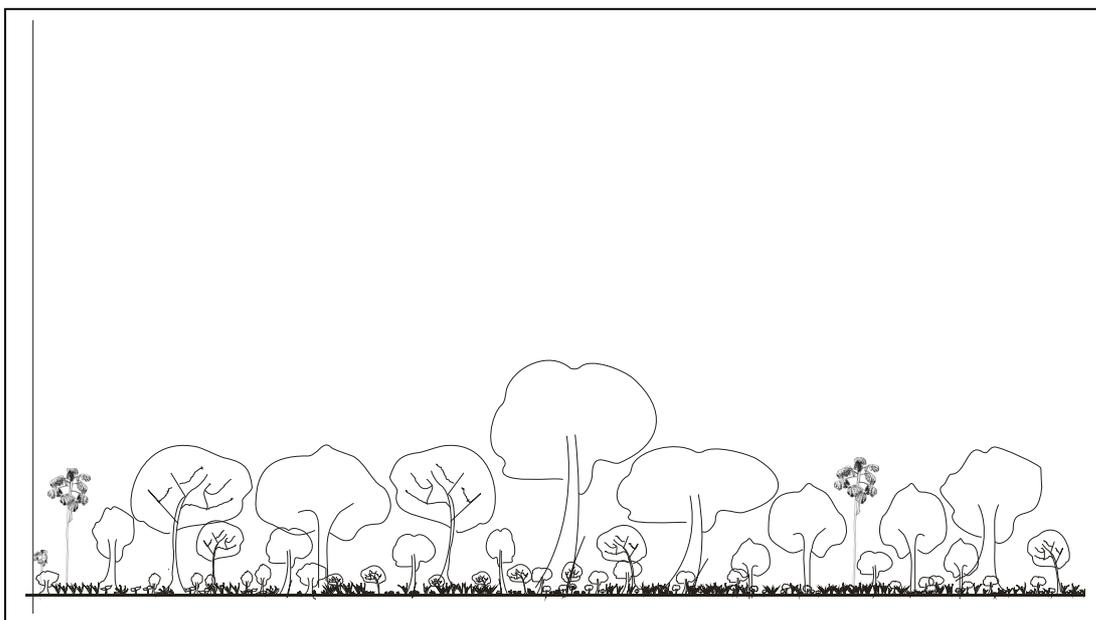


Figura 41 - Floresta Secundária derivada da Floresta Ombrófila Densa Montana (Vsfymb)

Floresta Secundária derivada da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana, dossel aberto (Vsfdsba)

É uma fisionomia semelhante à anterior, da qual difere por situar-se em áreas menos acidentadas e por apresentar alterações na estrutura do dossel, que se justifica pela mortalidade das árvores que o compõe e que estariam fechando seu ciclo de vida, ou por tratar-se de uma fisionomia intermediária entre a fase pioneira e a secundária inicial, o que ocorreria nas situações em que sua história de regeneração fosse mais recente, o que raramente ocorre no interior do PEI, e deve ser mais comum nas áreas no seu entorno.

É formada uma floresta com porte baixo, com altura entre 5 e 10m, sem formação de dossel, o que é representado como sendo muito alterado, sem que haja árvores emergentes, indicativo de áreas em sucessão após corte raso.

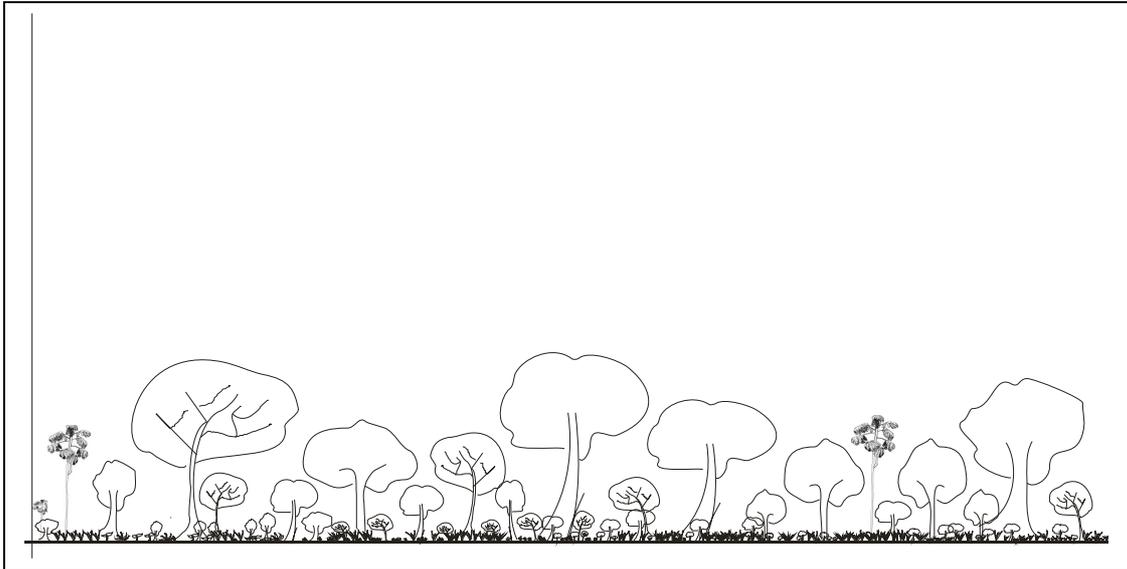


Figura 42 - Floresta Secundária derivada da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana, dossel aberto (Vsfdsba)

Floresta Secundária derivada da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana, com dossel e emergentes (Vsfdsme)

Esta fisionomia representa o predomínio da sere secundária inicial, em transição para a secundária tardia, quando espécies de portes distintos e crescimento rápido ocorrem lado a lado, ou da sere secundária inicial em áreas em que existem remanescentes da floresta conservada.

Pode ser descrita como uma floresta de porte médio, com altura entre 10-15m, dossel com pouca ou nenhuma alteração e árvores emergentes.

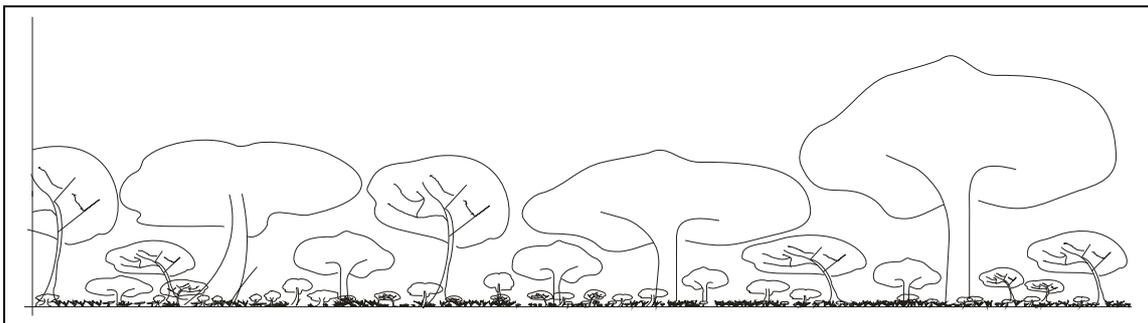


Figura 43 - Floresta Secundária derivada da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana, com dossel e emergentes (Vsfdsme)

Floresta Secundária derivada da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana, dossel alterado, com emergentes (Vsfdsma)

Fisionomia que difere da anterior por apresentar o dossel com alteração, o que pode ser justificado pela morte de árvores que o compõe ou pela composição de sua estrutura por espécies de diferentes portes, neste caso indicando maior heterogeneidade na diversidade da regeneração.

É uma floresta de porte médio, dossel com alteração e árvores emergentes

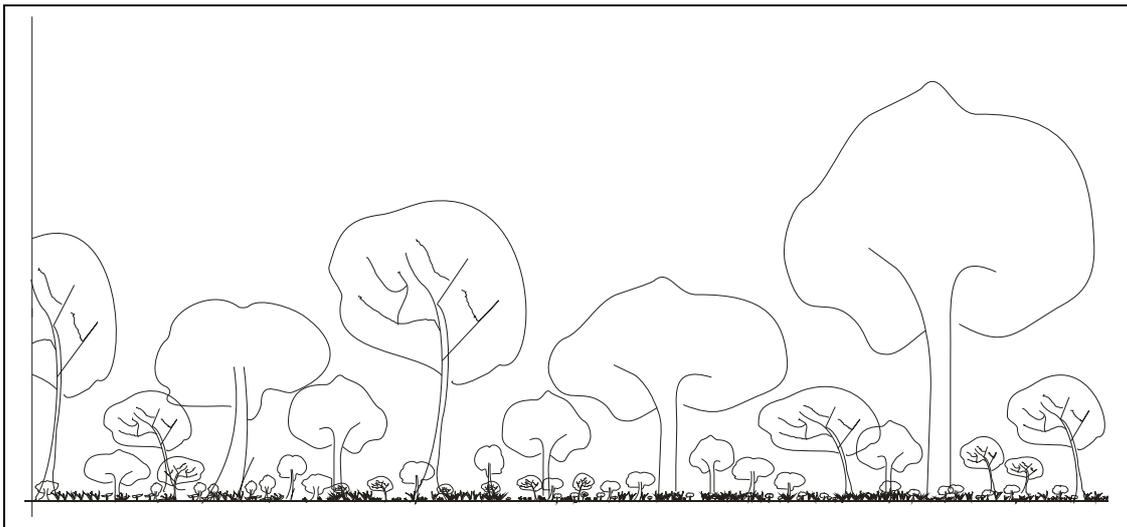


Figura 44 - Floresta Secundária derivada da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana, dossel alterado, com emergentes (Vsfdsma)