

11.2. MEIO BIÓTICO

11.2.1. Vegetação

11.2.1.1. Introdução

Os estados do Paraná e de São Paulo tinham originalmente cerca de 80% de sua área recoberta por formações florestais (MAACK, 1981, FUNDAÇÃO S.O.S. MATA ATLÂNTICA *et al.*, 1998), mas o intenso ritmo de devastação restringiu as áreas florestais para cerca de 8% no Paraná e 8,2% em São Paulo (FUNDAÇÃO S.O.S. MATA ATLÂNTICA *et al.*, 1998). Trechos contínuos de florestas foram reduzidos a pequenos fragmentos que sofreram ou ainda sofrem diferentes tipos de perturbação. A maioria dos remanescentes florestais representativos localiza-se nas encostas da Serra do Mar, fato devido, principalmente, às condições pouco favoráveis à colonização ou exploração humana nessas localidades.

O conhecimento da vegetação natural da região é fundamental para o desenvolvimento de estudos das fitocenoses, contribuindo para a caracterização da vegetação primitiva e subsidiando projetos de conservação da biodiversidade e recuperação de áreas alteradas (STRANGHENTTI & RANGA, 1998).

A elaboração de um diagnóstico preciso da vegetação é possível através de dois procedimentos distintos, de acordo com o grau de detalhamento desejado. A descrição fitofisionômica é um método bastante eficiente na caracterização das tipologias existentes em uma localidade. Mas, por basear-se em observações que tem como fundamentação a experiência do observador, muitas vezes torna-se pouco interessante, pois não oferece dados quantitativos quando da necessidade de elementos estruturais de uma comunidade. Sob este aspecto e, como complemento às descrições, opta-se pela aplicação de métodos quantitativos, utilizando-se para tanto amostragens fitossociológicas. Os métodos fitossociológicos retratam de maneira eficiente a estrutura de uma comunidade, fornecendo parâmetros para comparações, bem como subsídios para estudos mais aprofundados. O Decreto Federal n.º 750/93 que trata da exploração e supressão da Mata Atlântica, entretanto privilegia a descrição fitofisionômica, distribuída em nove parâmetros de análise.

Assim, a caracterização da vegetação na All da UHE Tijuco Alto, baseia-se na descrição fitofisionômica das principais formações vegetais ocorrentes nesta área, baseando-se em dados secundários, além da apresentação de mapa de sua distribuição atual, enquanto na Área de Influência Direta, devido à necessidade de maior detalhamento das informações, foram aplicados métodos de análises que incluem a descrição fitossociológica das comunidades vegetais.

11.2.1.2. Domínios Fitoecológicos

Segundo AB'SABER (1970) a bacia do rio Ribeira de Iguape, onde se insere a Área de Influência Indireta da UHE Tijuco Alto, está situada no grande "domínio morfo-climático Atlântico", representado por uma de suas mais importantes unidades fitoecológicas, a "Floresta Ombrófila Densa" (IBGE, 1992) associada a outras tipologias vegetacionais bastante distintas: Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista.

Essa associação entre diferentes floras foi descrita por VELLOSO *et al.* (1991) como áreas de **tensão ecológica**. Nesses trechos ocorrem espécies de duas ou mais regiões ecológicas diferentes e, quase sempre, há uma comunidade indiferenciada onde as floras se interpenetram e constituem as transições florísticas ou contatos edáficos (IBGE, 1992).

Ocorrem duas situações nas zonas de tensão ecológica (VELLOSO *et al.* 1991): o **ecótono**, onde ocorre a mistura florística gradual entre formações vegetacionais distintas e as

espécies típicas de ambas as formações convivem lado a lado; e o **enclave** caracterizado por áreas disjuntas de vegetação que ocorrem uma dentro da outra, formando “ilhas” de tipos diferentes facilmente constatadas em mapeamentos.

Na Área de Influência Indireta da UHE Tijuco Alto, a zona de tensão ecológica possui a característica de um ecótono, pois não há clara separação entre as diferentes floras que compõem a paisagem regional.

A seguir são apresentadas as características básicas de cada um dos domínios fitoecológicos que ocorrem na AII de Tijuco Alto.

a) Floresta Ombrófila Densa

A Floresta Ombrófila Densa, também conhecida como Floresta ou Mata Atlântica, corresponde a uma tipologia tipicamente tropical; distribui-se em zonas de elevada precipitação, com chuvas distribuídas o ano todo e altos valores de umidade relativa do ar, sendo que no sul e sudeste do país a Serra do Mar é tida como seu limite oriental. Destaca-se por ser um dos biomas de maior diversidade do planeta.

Este conjunto vegetacional é reconhecido na literatura fitogeográfica como “Floresta Latifoliada Perene Tropical” (KUHLMANN, 1956), “Floresta Perenifólia Latifoliada Higrófila Costeira” (ANDRADE-LIMA, 1966), “Mata Pluvial Costeira” (HUECK, 1972), “Floresta Pluvial Tropical Atlântica” (RIZZINI, 1979), “Mata Pluvial Tropical da Serra do Mar” (MAACK, 1981).

A formação estendia-se originalmente desde Osório, no Rio Grande do Sul, até o Cabo de São Roque, no Rio Grande do Norte; incluía a vegetação florestal da planície costeira, bem como as florestas da Serra do Mar e demais serras associadas a esta, ocupando uma área aproximada de 1,3 milhão km². O relevo montanhoso é importante condicionador de altos índices de umidade e pluviosidade, sendo fundamental na delimitação de sua região de ocorrência, fator também associado às temperaturas relativamente elevadas durante todo o ano. (JOLY *et al.*, 1991).

A Floresta Ombrófila Densa (FOD) apresenta um estrato arbóreo superior ou dossel de exuberante riqueza florística, com indivíduos de 30 a 40 m, sendo também verificada elevada cobertura e conseqüente sombreamento do interior da floresta, o que resulta em riqueza de espécies epifíticas.

O componente arbóreo da formação é dividido em três estratos distintos. O estrato arbóreo superior ou dossel apresenta exuberante riqueza florística, sendo também verificada elevada cobertura e conseqüente sombreamento do interior da floresta, o que resulta em riqueza de espécies epifíticas.

As figueiras (*Ficus* spp. - Moraceae), a canela-preta (*Ocotea catharinensis* - Lauraceae), o pau-sangue (*Pterocarpus violaceus* - Fabaceae), a canela-fogo (*Cryptocaria aschersoniana* - Lauraceae), o ingá (*Inga sessilis*, *I. luschnatiana* - Mimosaceae), o tanheiro (*Alchornea triplinervia* - Euphorbiaceae), a cupiúva (*Tapirira guianensis* - Anacardiaceae), o miguel-pintado (*Matayba guianensis* - Sapindaceae), a laranjeira-do-mato (*Sloanea guianensis* - Elaeocarpaceae), a estopeira (*Cariniana estrellensis* - Lecythydaceae), o cauvi (*Pseudopiptadenia warmingii* - Mimosaceae), e o cedro-rosa (*Cedrela fissilis* - Meliaceae) são algumas das espécies mais comuns no dossel.

No segundo e terceiro estratos são freqüentemente encontrados o palmito (*Euterpe edulis* - Arecaceae), queima-casa (*Bathysa meridionalis* - Rubiaceae), guapurunga (*Marlierea reitzii*, *M. tomentosa*, *M. eugeniopsoides* - Myrtaceae), licurana (*Hyeronima alchorneoides* - Euphorbiaceae), guassatungas (*Casearia sylvestris*, *C. decandra* - Flacourtiaceae), xaxins

(*Alsophila* spp., *Cyathea* spp. - Cyatheaceae), brejaúva (*Astrocaryum aculeatissimum* - Arecaceae), casca-d'anta (*Psychotria nuda*, *P. sutterella* - Rubiaceae), ingás (*Inga edulis*, *I. sessilis*, *I. marginata* - Rubiaceae), aguai (*Chrysophyllum viride* - Sapotaceae), bacupari (*Garcinea gardneriana* - Clusiaceae), *Faramea marginata* (Rubiaceae), entre outras.

No estrato herbáceo-arbustivo ocorrem, com mais freqüência, a casca-d'anta (*Psychotria nuda*, *P. sutterella*, *Rudgea jasminoides*, *R. villiflora* - Rubiaceae), as pimenteiras (*Mollinedia uleana*, *M. schottiana* - Monimiaceae) a guaricana (*Geonoma elegans*, *G. gamiova*, *G. schottiana* - Arecaceae), canela-de-veado (*Ouratea parviflora* - Ochnaceae), caetês (*Heliconia* sp., *Calathea* spp. - Marantaceae), pau-de-junta (*Piper gaudichaudianum*, *P. cernuum*, *P. dilatatum* - Piperaceae), cana-de-macaco (*Costus spiralis* - Costaceae), entre outras.

O componente epifítico é bastante exuberante, pois encontra nesta tipologia condições propícias ao seu desenvolvimento, tais como elevados níveis de umidade, precipitação e sombreamento. Como principais representantes deste grupo figuram as famílias Orchidaceae (onde *Cattleya*, *Oncidium*, *Pleurothallis*, *Epidendrum* são os gêneros com maior riqueza específica ou mais comuns), Bromeliaceae (*Vriesea*, *Nidularium*, *Aechmea* e *Tillandsia*); Cactaceae (*Rhipsalis*), Gesneriaceae (*Codonante*, *Nematanthus*), Araceae (*Philodendron*, *Anthurium*), Piperaceae (*Peperomia* sp),

As espécies trepadoras (cipós) são representadas pelas famílias Bignoniaceae (*Arrabidaea chica*, *Macfadyena unguiscatti* - unha-de-gato, *Pyrostegia venusta* - cipó-de-são-joão, *Pithecoctenium echinatum*, *P. crucigerum* - pente-de-macaco.), Passifloraceae (*Passiflora* spp - maracujá), Bombacaceae (*Spirotheca passifloroides* - mata-pau), Caesalpiniaceae (*Bauhinia* spp - pata-de-vaca), Sapindaceae (*Paullinia* spp, *Serjania* spp - timbós) e Malpighiaceae (*Heteropteris* spp, *Banisteriopsis* spp).

Segundo IBGE (1992), a Floresta Ombrófila Densa é dividida em 5 subformações de fisionomias diferenciadas (aluvial, das terras baixas, submontana, montana e altomontana), caracterizadas por diferentes combinações de patamares altitudinais e latitudinais. Dentro de uma mesma subformação podem ainda ocorrer variações estruturais e florísticas pontuais, em função de características ambientais diferenciadas.

Na All de Tijuco Alto ocorrem basicamente as formações submontanas e montanas, avançando para o alto vale do rio Ribeira acompanhando as linhas de drenagem, em especial a do próprio rio Ribeira, aproveitando as temperaturas mais altas e a grande umidade presente nestes vales.

b) Floresta Ombrófila Mista

A Floresta Ombrófila Mista, conhecida popularmente por Floresta de Araucária (HUECK, 1972), é uma importante formação vegetal do sul do Brasil, com área de ocorrência restrita ao Planalto Meridional, nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul e em algumas situações específicas no estado de São Paulo e em algumas situações específicas no estado de São Paulo.

A Floresta de Araucária ocorre em áreas de clima pluvial subtropical, abaixo do Trópico de Capricórnio, entre 500 a 1.200 m s.n.m. Áreas disjuntas incidem na Serra da Mantiqueira, em São Paulo e Minas Gerais. Também ocorre no nordeste da Argentina, na província de Misiones, divisa com Santa Catarina (HUECK, 1972; VELOSO *et al*, 1991). Apresenta-se dividida em 4 subformações (IBGE, 1992): aluvial (acompanhando terrenos sedimentares aluviais); submontana (entre 50 e 400 m s.n.m.); montana (400 a 1000 m s.n.m.); altomontana (acima de 1000 m s.n.m.).

Para MAACK (1981), os marcos característicos do aparecimento da Floresta Ombrófila Mista quando em contato com os limites da Floresta Atlântica, seriam a redução da ocorrência de *Euterpe edulis*, a ocorrência de grupamentos de indivíduos jovens de suas espécies arbóreas e a riqueza de Myrtaceae, Mimosaceae, Caesalpinaceae, Fabaceae e Lauraceae.

Na All de Tijuco Alto, o pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*) ocorre de forma esporádica, mas ainda assim participa de forma marcante na fitofisionomia vegetal, especialmente devido ao seu porte, com copa ampla, de formato característico, emergente sobre as demais árvores da floresta (KLEIN, 1984). Os principais remanescentes de pinheiros encontram-se na paisagem localizada nas regiões mais altas, próximas ao planalto de Curitiba e ao longo da bacia do rio Açungui. Há indícios que, em períodos geológicos anteriores ao Quaternário, a área de dispersão da Floresta de Araucária fosse bem maior, atingindo até o nordeste brasileiro (VELOSO *et al*, 1991).

Associadas ao pinheiro, neste domínio fitoecológico, ocorrem espécies arbóreas de outras famílias, notadamente Lauraceae, Myrtaceae, Sapindaceae, Anacardiaceae, Flacourtiaceae e Euphorbiaceae. As espécies mais importantes na composição dos estratos arbóreos destas florestas, tanto o superior como o inferior, são bastante variáveis como resultado de condições ambientais diferenciadas ao longo de toda a área de ocorrência desta formação.

Na Floresta Ombrófila Mista o pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*) é a espécie emergente, com indivíduos alcançando até 25 m de altura. O estrato arbóreo tem alturas que variam entre 10 e 20 m, sendo Lauraceae (*Ocotea* spp., *Nectandra* spp. - canelas) e Myrtaceae (*Myrcia* spp, *Eugenia* spp, *Myrceugenia* spp - guamirins e cambuís) as famílias melhor representadas na formação. Também são comuns a erva-mate (*Ilex paraguariensis* – Aquifoliaceae), a guassatunga (*Casearia sylvestris*, *C. obliqua* - Flacourtiaceae), *Citronella panicuata* (Icacinaeae), cataia (*Drymis brasiliensis*), a aroeira (*Schinus terebinthifolius*) e bugreiro (*Lithraea brasiliensis* – Anacardiaceae).

O estrato arbustivo é denso, mas com estratificação nítida, constituído por guamirins e cambuís (*Myrcia* spp, *Myrciaria* spp, *Eugenia* spp – Myrtaceae) em grande quantidade, além de casca-d'anta (*Psychotria suterella*, *P. carthagenensis*, *Rudgea jasminoides* – Rubiaceae), pau-de-junta (*Piper gaudichaudianum* – Piperaceae), pixirica (*Miconia* spp – Melastomataceae). As pteridófitas também estão representadas com o xaxim-bugio (*Dicksonia sellowiana* – Dicksoniaceae) e o xaxim-de-espinho (*Alsophila setosa* – Cyatheaceae).

O estrato herbáceo tem sua densidade dependente da umidade do solo e da luminosidade, sendo mais denso nos fundos dos vales. Cyperaceae, Poaceae, Asteraceae, Lamiaceae, Rubiaceae, Solanaceae, Verbenaceae e Oxalidaceae são bastante comuns. As epífitas ocorrem em menor frequência que em florestas mais úmidas, como a Floresta Ombrófila Densa, sendo representadas por Bromeliaceae, Orchidaceae, Piperaceae, Cactaceae, Gesneriaceae e Araceae (HUECK, 1972).

c) Floresta Estacional Semidecidual

A Floresta Estacional Semidecidual tem como característica diferencial a deciduidade foliar de parte da comunidade na estação desfavorável. Cerca de 20 a 50% dos indivíduos arbóreos de maior porte, que compõem o estrato superior, perdem as folhas na estação desfavorável, seja por condições periódicas de seca (nordeste e centro-oeste brasileiro) ou frio (regiões sul e sudeste), possivelmente relacionadas a uma situação climática pretérita.

Essa tipologia florestal estende-se de maneira descontínua por estados das regiões nordeste, centro-oeste, sudeste e sul do país, alcançando a bacia do rio Uruguai, o Paraguai e a Argentina (VELOSO *et al.*, 1991).

FERNANDES & BEZERRA (1990) incluíram esta formação no subsetor periférico do Planalto Meridional e apontam boa parte da Bacia do Rio Paraná como área de ocorrência destas florestas, especialmente alguns de seus afluentes, como o Rio Paranapanema. Essas florestas são constituídas por espécies arbóreas, perenifólias até decíduas, que alcançam 30 m de altura, além de elementos herbáceos e arbustivos. As lianas são bastante abundantes em contraposição às epífitas, que nessa tipologia gozam de baixa abundância e riqueza específica.

No sul do país, considerando os trabalhos de descrição da vegetação feitos por diversos estudiosos, a Floresta Estacional Semidecidual recebeu várias denominações que, em sua maioria, estão relacionadas ao clima subtropical a que está submetida. MAACK (1981) denominou esta formação de “Mata Pluvial Subtropical”, termo também adotado por TESSMANN (1950/51) e WETTSTEIN (1970).

Para WETTSTEIN (1970), a “Mata Pluvial Subtropical” seria uma zona de transição entre a “Mata Pluvial Tropical” e outras formações, como a “Savana”, diferindo da primeira pela menor temperatura e da segunda pela maior umidade e precipitação. HUECK (1972) caracterizou genericamente as formações do oeste e sul do Brasil como “Matas Subtropicais”, relacionando sua ocorrência à altitude e variação do regime de chuvas. Classificou-a como “Mata Úmida Subtropical Perenifólia isoladamente misturada com árvores decíduas” e definiu a Serra do Mar como seu provável limite oriental e o rio Paraná como limite ocidental.

LEITE e KLEIN (1990) e VELOSO *et al.* (1991) denominaram esse conjunto vegetacional como “Floresta Estacional Semidecidual”. Para VELOSO *et al.* (1991), essa tipologia apresenta quatro subformações, estabelecidas a partir da relação entre latitude e altitude de sua área de ocorrência (admitindo duas ou três combinações destes fatores para uma mesma subformação) ou de seu estabelecimento às margens de cursos fluviais. Os gradientes altitudinais adotados por estes autores seriam responsáveis pela heterogeneidade fisionômica da formação (RODRIGUES *et al.*, 1989). Assim, temos no Brasil Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, Aluvial, Submontana e Montana.

De acordo com KUHLMANN, (1956), as áreas mais expressivas deste tipo vegetacional (com raras exceções) são limitadas aos terrenos cristalinos, aos solos derivados de rochas básicas e aos solos derivados de arenitos porém muito argilosos.

Ainda, segundo KUHLMANN (1956), esta formação florestal compõe-se de indivíduos arbóreos com altura variando entre 15 e 30 m de altura. A formação apresenta três estratos definidos, além de espécies emergentes que não formam um estrato definido. O dossel é denso e composto por espécies caducifólias e sempre-verdes, representadas por angicos (*Anadenathera* spp, *Parapiptadenia* spp – Mimosaceae), vários tipos de canela (*Ocotea* spp. e *Nectandra* spp. - Lauraceae), pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum* - Rutaceae), canafístula (*Peltophorum dubium* - Caesalpiniaceae), sapuva (*Machaerium stipitatum* - Fabaceae), timbuva (*Enterolobium contortisiliquum* - Mimosaceae), cabreúva (*Myrcarpus frondosus* - Fabaceae), alecrim (*Holocalyx balansae* - Caesalpiniaceae), cajarana (*Cabralea canjerana* - Meliaceae), cedro-rosa (*Cedrela fissilis* – Meliaceae), além de vários representantes de Myrtaceae (*Eugenia* spp., *Hexachlamys* spp., *Campomanesia* spp.).

O estrato arbóreo inferior é composto por árvores de menor porte, tais como guassatungas (*Casearia sylvestris* – Flacourtiaceae), catiguás (*Guarea* spp, *Trichilia* spp. - Meliaceae), chincho (*Sorocea bonplandii* – Moraceae), laranjeira-do-mato (*Actinostemon concolor* –

Euphorbiaceae). O estrato arbustivo-herbáceo é dominado por representantes de Rubiaceae, Poaceae, Dryopteridaceae e Pteridaceae.

Os estudos relativos à estrutura de comunidade da Floresta Estacional Semidecidual no Brasil estão mais concentrados em São Paulo, com os trabalhos de PAGANO & LEITÃO FILHO (1987), PAGANO *et al.* (1987), MEIRA NETO *et al.* (1989), RODRIGUES *et al.*, 1989, MARTINS (1991), KOTCHETKOFF-HENRIQUES & JOLY (1994), SALIS *et al.* (1996) e vários outros.

11.2.1.3. A Vegetação Atual

Atualmente, as florestas originais praticamente inexistem na Área de Influência Indireta da UHE Tijuco Alto, conforme pode-se observar no mapa de vegetação e uso do solo da All. (DESENHO MA.136.00.49-DE.01 - Mapa de Vegetação e Uso do Solo da All)

Assim, os remanescentes vegetais mais conservados ocupam pequenas manchas cuja conservação deve-se basicamente às restrições que a topografia acidentada impôs à sua exploração.

Em virtude de uma atividade antrópica intensa, proveniente de uma colonização antiga, a paisagem da All caracteriza-se como um mosaico de formações abertas, onde predominam áreas de vegetação secundária em diferentes estágios de sucessão vegetal, associadas a atividades de pastoreio e agricultura.

Os remanescentes da Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica), normalmente alterados em relação à sua composição florística original, e associados a áreas de regeneração natural, são encontrados em manchas com áreas muito reduzidas, geralmente localizadas em vertentes e grotões com declividades acentuadas. Estas manchas se distribuem preferencialmente ao longo do vale do rio Ribeira, no trecho entre a UHE Tijuco Alto e a confluência com o rio Piedade e também ao longo de seus tributários como o rio do Rocha, das Onças, Mato Preto, Itapirapuã e Palmeira.

Os remanescentes da Floresta Ombrófila Mista, são encontrados também associados a áreas de diferentes estágios de sucessão vegetal, porém com a presença destacada do pinheiro-do-Paraná. Tais remanescentes são encontrados geralmente em **altitudes superiores a 500 m**, no alto curso do rio Ribeira e seus afluentes: rio Guarituba, ribeirão Grande e rio Caraiuva. No alto curso do rio Acungui também podem ser observados alguns remanescentes da floresta de pinheiros, assim como em sub-bacias de seus afluentes: Palmital, da Prata, Ouro Fino e Capivara, próximo aos divisores desta bacia.

Apesar da expressiva variação estrutural e florística que a Floresta Estacional Semidecidual apresenta, não há destaque para sua presença dentro da All, pois esta formação tem ocorrência naturalmente fragmentada e está normalmente associada a outras formações vegetais, inclusive de fisionomia florestal, sendo considerada extensão das mesmas.

As formações abertas e as capoeiras em diferentes estágios sucessionais constituem o padrão de cobertura vegetal predominante na All, concorrendo com as áreas de pastagens e agricultura. Sua ocorrência espacial é verificada em toda a All, na maior parte associadas a manchas remanescentes de formações florestais.

Os plantios comerciais de essências exóticas e nativas (reflorestamentos) têm se expandido na All ocupando cada vez áreas mais extensas. Localizados preferencialmente nas áreas mais elevadas (topos de morros e divisores da bacia), os reflorestamentos destacam-se na porção paranaense da All, sendo encontrados ocupando áreas expressivas nas regiões de Itaiacoca e São Silvestre, na região leste/sudeste da bacia de contribuição, próximo aos

divisores do extremo noroeste da AII, na região de Ouro Verde e Santa Quitéria e nos municípios de Tunas do Paraná e Rio Branco do Sul.

As áreas antrópicas, pastagens e plantios agrícolas, ocupam as porções norte, centro e sul da AII, predominando no trecho da bacia correspondente ao estado de São Paulo e nos municípios mais próximos da cidade de Curitiba.