

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E  
EDUCAÇÃO AMBIENTAL  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TURMA 2008/2009

## LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO ARBÓREO DA FLORESTA OMBRÓFILA Densa SUBMONTANA, NO PARQUE ESTADUAL MARUMBI – PR.

Cristiane Paris – Aluna de Pós-Graduação; Dr. Rodrigo de Andrade Kersten – Orientador  
[cristiane\\_paris@hotmail.com](mailto:cristiane_paris@hotmail.com); [r.kersten@pucpr.br](mailto:r.kersten@pucpr.br)

### RESUMO

Com o propósito de caracterizar a vegetação arbórea e a regeneração de um fragmento florestal, realizou-se um levantamento fitossociológico das espécies arbóreas da Floresta Ombrófila Densa Submontana (FODS) localizado no Parque Estadual Marumbi, na Serra do Mar Paranaense, situado entre os municípios de Morretes e Piraquara, no ponto 25°26'S e 48°55' W, a cerca de 500m s.n.m. A amostragem foi realizada utilizando-se o método de parcelas, foram alocadas 10 unidades amostrais de 10X10, totalizando uma área de 0,1 ha. A floresta estudada apresentou índice de diversidade de espécies de,  $H' = 2,979$  e densidade absoluta de 790 ind/ha, num total de 27 espécies distribuídas em 18 famílias. As principais espécies foram: *Cabralea canjerana*, *Hyeronima alchorneoides*, *Brosimum glaziovii* e *Alsophila sternbergii*. O estudo possibilitou a análise quali-quantitativa, indicando que a área encontra-se em sucessão secundária e estágio médio de regeneração, com presença de 74% das espécies identificadas como pertencentes ao estágio secundário (inicial e avançado), 11% de indivíduos em estágio pioneiro, todavia apenas um indivíduo (*Dalbergia brasiliensis*), é em acordo a literatura, pertencente ao estágio avançado de sucessão. Contendo ainda espécies, como a *Brosimum glaziovii*, na lista de espécies ameaçadas de extinção. Por tanto, o banco genético, os vetores de dispersão, as características abióticas e a não interferência antrópica, podem ser considerados fundamentos colaborativos para a restauração vegetal da área estudada.

*Palavras-chave:* Regeneração, Floresta Ombrófila Densa Submontana; levantamento fitossociológico; estrutura arbórea.

### ABSTRACT

In order to characterize the woody vegetation and regeneration of a forest fragment, we carried out a phytosociological survey of tree species in rain forest Dense Forest (föds) located in Marumbi State Park, the Serra do Mar Paranaense, situated between the towns of Morretes and Piraquara in point 25 ° 26'S and 48 ° 55' W, about 500 m asl Sampling was performed using the method of plots were allocated 10 plots of 10x10, with a total area of 0.1 ha. The forest studied had a ratio of species diversity,  $H' = 2.979$  and absolute density of 790 ind / ha, a total of 27 species belonging to 18 families. The main species were: *Cabralea canjerana*, *Hyeronima alchorneoides* *Alsophila sternbergii*, and *Brosimum glaziovii*. The study enabled the qualitative and quantitative analysis, indicating that the area is in secondary succession and the intermediate stage of regeneration, with the presence of 74% of species identified as belonging to the secondary stage (initial and advanced), 11% of individuals in stage Pioneer, however only one individual (*Dalbergia brasiliensis*), is in agreement to literature, belonging to the advanced stage of succession. And contains species such as *Brosimum glaziovii* the list of species threatened with extinction. Therefore, the gene bank, the vectors of dispersal, the abiotic characteristics and not anthropogenic interference may be considered grounds for collaborative restoration plant in the study area.

Keywords: Regeneration, Forest dense rain forest; phytosociological; tree structure.

## 1. INTRODUÇÃO

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009), considera bioma um conjunto de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, o que resulta em uma diversidade biológica própria.

Neste conceito, o bioma Mata Atlântica originalmente possuía 1.110.182 Km<sup>2</sup>, ou seja, 13,04% do território nacional, atualmente restam menos de 7% deste ecossistema. Aonde paisagens fragmentadas sofrendo diferentes formas de pressões antrópicas, detêm grande diversidade ambiental, incorporando litologias do embasamento Pré-Cambriano, sedimentos da Bacia do Paraná e sedimentos Cenozóicos. Estende-se por uma grande variedade de formas de relevo, abrangendo cadeias de montanhas, platôs, vales e planícies de toda a faixa continental atlântica leste brasileira (SOS MATA ATLÂNTICA, 2007; CAMPANILI E PROCHNOW, 2006).

Este ecossistema, historicamente, foi o primeiro a ser explorado e o mais densamente ocupado. No entanto a descaracterização sofrida ao longo dos anos, nos ciclos coloniais o modificou e vulnerabilizou diversos táxons e paisagens (SAVI, 2008). Segundo DEAN (1996), os solos na região da Mata Atlântica eram os mais férteis, o bastante para permitir cultivos mais longos, ocasionando assim um maior interesse nessas áreas para plantio, conseqüente a perda deste Bioma à medida que essas áreas cultivadas eram impostas em diferentes regiões da Mata.

Apesar de muito ameaçada e com perdas biológicas significativas, a Mata Atlântica possui remanescentes, de elevada importância natural e de funções biológicas indispensáveis para mais de 70% da população brasileira atualmente que a habita e depende diretamente dela (MMA, 2000).

O bioma Mata Atlântica ocupa inteiramente três estados: Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina e 98% do Paraná, além de porções de outras 11 unidades da federação (IBGE, 2009). Esta região está no ranking dos 34 *hotspots* mundiais de biodiversidade (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2008).

O Estado do Paraná, com apenas 2,5% da superfície brasileira, detém em seu território a maioria das principais unidades fitogeográficas que ocorrem no país. Originalmente 83% de sua superfície eram cobertos por florestas. Os 17% restantes eram ocupados por formações não-florestais (*campos e cerrados*), completados por vegetação pioneira de influência marinha (*restingas*), fluviomarina (mangues) e flúvio-lacustre (*várzeas*), e pela vegetação herbácea do alto das montanhas (*campos de altitude e vegetação rupestre*) (MAACK, 1981).

Segundo RODERJAN *et al.* (2005), a distribuição e as principais formações paranaenses são: na porção leste do Estado, definidas praticamente em toda sua extensão pela barreira geográfica natural da Serra do Mar, com altitude máxima de 1887 m, situa-se a região da Floresta Ombrófila Densa (*floresta atlântica*), influenciada diretamente pelas massas de ar quente e úmido do oceano Atlântico e pelas chuvas relativamente intensas e bem distribuídas ao longo do ano. A oeste dessa serra, ocupando as porções planálticas do Estado (em média entre 800 e 1200 m de altitude), situa-se a região da Floresta Ombrófila Mista (*floresta com araucária*), sem influência direta do oceano, mas igualmente com chuvas bem distribuídas ao longo do ano. Nas regiões norte e oeste do Estado e nos vales dos rios formadores da bacia do rio Paraná, abaixo de 800 m de altitude, define-se a região da Floresta Estacional Semidecidual (*floresta estacional*) onde, além da ocorrência eventual de geadas, a flora está condicionada a um período de baixa precipitação pluviométrica, quando 20 a 50% das árvores do dossel da floresta perdem suas folhas, modificando fortemente a fisionomia da vegetação.

Em acordo com os critérios fisionômicos e ecológicos para a classificação da vegetação adotados por VELOSO *et al.* (1991), baseando-se no sistema internacional proposto por ELLENBERG e MULLER-DOMBOIS (1966), a Floresta Ombrófila Densa (FOD) é influenciada diretamente pelas massas de ar quentes e úmidas do oceano Atlântico e pelas chuvas relativamente intensas e bem distribuídas ao longo do ano; assim como outras formações vegetacionais, pode ser ordenada segundo uma hierarquia topográfica, que se divide em: Formações das Terras Baixas, Aluvial, Submontana, Montana e Altomontana.

O ambiente original da Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Atlântica caracteriza-se por uma cobertura arbórea, atingindo 25 a 30 metros de altura,

composta essencialmente por espécies seletivas higrófitas, as quais se associam outras indiferentes companheiras. O clima tropical mostra sua influência no crescimento contínuo da vegetação, assim como no interior das florestas, bastante úmidas e mal ventiladas, ricas em epífitas e espesso manto de detritos vegetais (KLEIN, 1979).

Na área de estudo o Parque Estadual Marumbi (P.E.M.), localizado na Serra do Mar Paranaense, encontra-se remanescentes dessas formações vegetacionais: a Floresta Ombrófila Densa Submontana, que ocorre acima de 20m s.n.m. (sobre o nível do mar), principalmente nas encostas serranas e sobre leque coluviais de origem continental até altitudes de 600m em média. Apresenta alta diversidade vegetal resultante da boa fertilidade de solos e do regime climático predominantemente chuvoso ao longo de todo o ano. As espécies dominantes em sua maioria de grande porte são: *Virola bicucyba*, *Cedrela fissilis*, *Cabralea canjerana*, *Schizolobium parayba* entre outras. A Floresta Ombrófila Densa Montana compreende formações florestais distribuídas sobre a porção intermediária das encostas em altitudes que variam de 600 a 1200 s.n.m. Este relevo mais inclinado tem como uma de suas características o rareamento das espécies típicas do patamar submontano. Em ambientes bem conservados, ocorrem nos estratos superiores *Ocotea catharinensis*, *O. odorifera*, *Copaifera trapezifolia*, *Aspidosperma olivaceum* e *Cabralea canjerana*, entre outras. Nos estratos inferiores destacam-se *Inga sessilis*, *I. marginata*, *Ilex paraguayensis* e *Dycksonia selowiana*. A Floresta Ombrófila Densa Altomontana situa-se nas formações mais elevadas, em média acima de 1.200m s.n.m., confrontando-se com as formações campestres e rupestres das cimeiras serranas (Refúgios Vegetacionais), sendo típicas as espécies *Siphoneugena reitzii*, *Podocarpus sellowii*, *Drimys brasiliensis*, *Tabebuia catarinensis* e *Clehrtra uleana* (RODERJAN & BRITZ, 2002).

Nas áreas de maior altitude junto aos cumes montanhosos do Marumbi, ocorrem Refúgios Vegetacionais, constituídos por formações campestres (campos naturais de altitude) e vegetação dos afloramentos rochosos, em média acima de 1.200m s.n.m. Os cumes de montanhas e paredões rochosos escarpados são os abrigos típicos desta vegetação (RODERJAN & BRITZ, 2002).

A região do P.E. Marumbi inserido na Serra do Mar paranaense abriga a porção biótica mais preservada do Paraná, contudo, diferentes fatores antrópicos contribuíram e contribuem para alterações nestes ecossistemas, como a agricultura, a bovinocultura, o extrativismo, a construção de estradas, a ferrovia Paranaguá-Curitiba, a exploração do granito, o turismo desordenado, entre outros (SAVI, 2008).

Todavia, um local que é reconhecido como Reserva da Biosfera e Sítio do Patrimônio Mundial Natural (UNESCO, 2000), já denota a necessidade de resguardo e curiosidade científica. Neste sentido, compreender os fatores naturais de regeneração e os processos de sucessão ecológica deste ambiente através de levantamentos fitossociológicos fornecerá informações para a compreensão dos padrões biogeográficos e determinação de áreas prioritárias para a conservação (CASTRO, 1994).

Neste contexto, MARTINS (1990) definia a Fitossociologia como um ramo da geobotânica que se ocupa do estudo quantitativo da composição florística, estrutura, funcionamento, dinâmica, distribuição e relações ambientais das comunidades vegetais. Através do método de parcelas, é possível avaliar quantitativamente a variabilidade dos parâmetros estimados com informações sobre o padrão espacial de distribuição dos indivíduos na população estudada.

Como objetivo busca-se a caracterização e análise de parâmetros fitossociológicos da Floresta Ombrófila Densa Submontana (estágio médio de regeneração) ocorrente em parte da área de estudo, como fundamento científico e técnico, para auxílio na conservação e recuperação de ambientes naturais do Parque Estadual Marumbi.

Os estudos fitossociológicos em florestas submontanas ou montanas são escassos no Brasil, destacando-se os trabalhos no Rio de Janeiro e São Paulo realizados por; CARVALHO *et al* (2007), TABARELLI e MANTOVANI (1999).

Para o Paraná: REGINATO & GOLDENBERG, (2007), que analisou a estrutura e fitogeografia da vegetação de transição entre Floresta Ombrófila Mista e Densa, GUAPYASSÚ (1994), que analisou três fases sucessionais nas porções inferiores da Serra da Prata, em sua face ocidental; ATHAYDE (1997), que avaliou estágios de sucessão em FOD submontana, SCHORN (1992), que realizou o levantamento fitossociológico de FOD Montana e BLUM (2006), que fez a

caracterização fitossociológica de FOD na serra da Prata, Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange e KOZERA (2009) com o levantamento da florística de sub-bosque de FOD Montana no Marumbi.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral:**

Levantar e analisar parâmetros fitossociológicos de uma porção da Floresta Ombrófila Densa Submontana (estágio médio de regeneração) no Parque Estadual Marumbi.

### **2.2 Objetivos específicos:**

Identificar espécies arbóreas vegetacionais ocorrentes.

Analisar dados quali-quantitativos da estrutura fitossociológica dos componentes arbóreos como indicadores de regeneração.

## **3. MATERIAIS E MÉTODO**

### **3.1 DESCRIÇÃO DO PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI (PEPM)**

O Parque Estadual Pico do Marumbi, localiza-se na Serra do Mar Paranaense, há cerca de 55 quilômetros de Curitiba. Está situado entre os municípios de Morretes e Piraquara, entre as coordenadas geográficas 25° 30'e 25° 25''S e 48° 55' e 48° 53''W. Esta unidade de conservação esta inclusa na AEIT do Marumbi, criada pela Lei nº 7.919, de 22 de outubro de 1984 e Decreto nº 5.308, de 18 de abril de 1985, com base na Lei Federal nº 6.513/77, que dispõe sobre a criação de áreas especiais e de locais de interesse turístico. A legislação estadual

que instituiu tais áreas foi a Lei nº 7.389/80, que acabou sendo revogada pela Lei nº 12.243/98, atualmente em vigor (ITCF, 1987; HARTMANN, 2007).

Seu aspecto cênico de maior relevância é o conjunto montanhoso denominado “Marumbi”, composto por oito montanhas principais (Olimpo, Ponta do Tigre, Abrolhos, Esfinge, Gigante, Boa Vista, Torre dos Sinos e Facãozinho) A área congrega valores históricos e culturais como: sítios arqueológicos, o Caminho Colonial do Itupava (1625), por onde eram transportadas mercadorias entre o litoral e o primeiro planalto paranaense, a centenária estrada de ferro Paranaguá-Curitiba, a qual colocou a Mata Atlântica diretamente na trilha do que era tomado como progresso do século XIX (SAVI, 2008; DEAN, 1996).

### 3.1.1 Caracterização abiótica

#### 3.1.1.1. Clima

O conjunto Marumbi está inserido num complexo serrano de elevações orogênicas que constitui uma barreira natural para os ventos regulares que sopram de sudeste. A umidade destes ventos condensa na sua vertente oriental, desencadeando chuvas orográficas em suas encostas, onde são registrados os mais elevados índices pluviométricos do Paraná (PIRES *et al.*, 2005).

A área apresenta um zoneamento climático fortemente influenciado pela compartimentação regional do relevo e pelo desnivelamento altimétrico, o que produz descontinuidades no padrão de distribuição espacial e temporal dos regimes de precipitação e de temperatura. Isto se deve, principalmente, ao efeito “orográfico”, com bruscas variações altimétricas, onde a temperatura média diminui 0,6 °C a cada 100 metros de elevação (PARANÁ, 2003).

Segundo dados da estação meteorológica mais próxima (Morretes, período 1966-1996) – (EMBRAPA, 2009) o clima pode ser classificado como Cfb de Köppen – Subtropical Úmido Mesotérmico, com verões frescos, geadas frequentes e sem estação seca definida. Apresenta pluviosidade média em torno de 1.924 mm sendo a maior média anual de precipitação superior a 3.400 mm, reportada para a região próxima ao Pico Marumbi (MANTOVANELLI, 1999). Os meses mais chuvosos

são os três primeiros do ano, durante os quais chove em mais de 60% dos dias. A maior média é registrada em Janeiro, com cerca de 289 mm. Nos meses mais secos (junho, julho e agosto) chove em menos de 40% dos dias, sendo a média mínima (81 mm) registrada em agosto. A temperatura média da região é de 20,7 °C sendo fevereiro o mês mais quente com temperatura média de 24,7 °C e julho o mês mais frio com cerca de 16,6 °C.

### 3.1.1.2 Hidrografia

As condições geográficas da área de estudo, incluindo o relevo, fornecem condições para que os altos valores de pluviosidade propiciem uma densa rede de drenagem na região, localizada nas porções ocidental e norte da AEIT (Área Especial de Interesse Turístico); denominada de Nhundiaquara, situada na parte mais ao sul (PARANÁ, 2003).

De maneira geral, a maioria dos rios tem suas nascentes distribuídas na região submontana e montana da Serra, sob a forma de pequenos riachos ou córregos (SAVI, 2008).

A região dos Mananciais da Serra e os rios da vertente leste do Parque Estadual Pico do Marumbi apresentam elevado grau de conservação. Porém, outras áreas encontram-se em processo de alteração de suas características naturais por atividades humanas, como no início da estrada da Graciosa (PR-417), em pontos localizados entre a BR-116 e a Serra do Mar, nas bacias do rio do Cedro, Corvo e Taquari (PARANÁ, 2003).

A Serra do Mar paranaense, incluso o Parque Marumbi, está inserida na bacia denominada Litorânea, que é caracterizada por um conjunto de sub-bacias, todas formadas por pequenos rios ou córregos, sem haver um leito em maior evidência ou que a denomine (MAACK, 1981).

A sub-bacia hidrográfica do Nhundiaquara, pertencente à Bacia Litorânea, tem 311 km<sup>2</sup>, compreendendo os rios Mãe Catira e São João, cujas nascentes se encontram na Serra dos Órgãos e na Serra do Marumbi, onde se encontram as maiores elevações do estado do Paraná (PARANÁ, 2003).

### 3.1.1.3. Geologia e geomorfologia

A formação da Serra do Mar é originária de uma grande falha do complexo cristalino da Era Pré-cambriana do Arqueano, aonde se reparte em blocos altos e baixos, apresentando o relevo escarpado e fortemente ondulado, com vales profundos em “V”, entremeando as montanhas com rios encachoeirados. As regiões rebaixadas (em relação ao granito) são constituídas por migmatitos, xistos, anfibolitos entre outras rochas heterogêneas, indicando o efeito da erosão e do intemperismo. Os grandes vales da Serra do Mar que acompanham e se dispõem seguindo linhas tectônicas claras de “adaptação” ao relevo, apresentam indícios de mobilização em tempo próximo, como escarpas rochosas circundadas por regiões de grande espessura de manto de alteração, espelhos de falha, depósitos de tálus e cicatrizes de escorregamento que caracterizam esta região (PARANÁ, 2003).

Aparentemente, três fatores fundamentais contribuíram e contribuem na geração e modelado da Serra do Mar: diferenças litológicas (tipos de rochas), tectônica rígida (falhas e fraturas) e agentes morfoclimáticos escupidores de relevo. De forma geral, na área de estudo podem ser individualizados os domínios geológicos constituídos por terrenos sustentados pelas rochas do embasamento cristalino (gnaisses e migmatitos), por rochas graníticas, rochas intrusivas mesozóicas (diques de diabásio e diorito) e depósitos sedimentares recentes (PARANÁ, 2003).

O domínio das rochas graníticas corresponde aos terrenos sustentados por rochas intrusivas pouco ou não-deformadas, com textura granular maciça, granulação média a grossa, não-foliadas e compostas principalmente de feldspato, quartzo e biotita. As características topográficas da área onde se insere este domínio são favoráveis à ocorrência de movimentações (escorregamento de solos, rolamento de blocos). Por isso, os solos são instáveis, sofrendo erosão e depauperamento muito rápidos (PARANÁ, 2003).

Os maciços graníticos na região apresentam dimensões variadas, com denominações que têm por base a toponímia regional onde ocorrem. O domínio das rochas intrusivas mesozóicas está relacionado a um dos maiores eventos vulcânicos de caráter fissural que aconteceu na história geológica da Terra, há mais ou menos

130 milhões de anos. Esse vulcanismo ocorreu sob várias formas: no norte do Paraná, como derrames de lavas e, na Região Metropolitana de Curitiba, cristalizou-se em fendas abertas na crosta sob forma de diques e também, mais restritamente, extravasou-se na superfície como pequenos vulcões. São rochas do tipo diabásio, e mais restritamente basaltos e gabros, ocorrendo na forma de cristas estreitas e alongadas, compondo terrenos de alta percolação, sendo por isso frágeis à contaminação humana (PARANÁ, 2003).

Os sedimentos recentes ocupam uma considerável superfície da área considerada. São depósitos de cascalhos com matriz argilosa e arenosa. Trata-se de formações superficiais de espessuras variáveis, em situação de alto grau de vulnerabilidade a movimentações de massa e a escorregamentos (PARANÁ, 2003).

Devido a esta complexidade geológica, ocorrem solos menos desenvolvidos como os Cambissolos, até os Latossolos com maior desenvolvimento. Com menor expressividade, ocorrem ainda Organossolos, Gleissolos e Neossolos Flúvicos (PIRES *et al.*, 2005).

### 3.1.2. Aspectos históricos

A região onde se localiza o Parque Estadual Pico do Marumbi começou a ser ocupada na década de 20 do século passado, quando a área foi transformada em uma pedreira de propriedade de Domingos Greca. Em 1941, Simão Moscalewski adquiriu o título da área de extração de granito, da plantação de bananeiras, havendo uma vila para operários, escola, oficinas e outras benfeitorias, totalizando a propriedade composta por 1.424.735 m<sup>2</sup>. Em 1945, parte desta área, exatamente 182.000 m<sup>2</sup>, foi dividida em pequenos terrenos e registrada no Cartório de Registro de Imóveis de Morretes como Loteamento Parque de Férias Marumby (PARANÁ, 1996).

Nesta área surge a Comunidade Marumbi, sob uma região com elevadas descaracterizações ambientais, oriundas de duas fases determinantes para o patrimônio biológico; “a ferrovia Paranaguá - Curitiba e a Pedreira no sopé do Marumbi” (SAVI, 2006).

No Marumbi, após a conclusão da ferrovia e a exaustão da exploração mineraria na década de 50, passou para nova forma de uso do solo. Com o loteamento “urbano” proposto pelo então proprietário, diversos montanhistas temerários a especulação imobiliária se cotizam e adquirem a maior parte dos terrenos comercializados, dando origem à primeira comunidade de montanha no Brasil (SAVI, 2006).

A influencia da cultura holística alemã de recreação e proteção da natureza promove e transforma as ações comunitárias no Marumbi, proporcionando condições para resiliência e recuperação ambiental da maior parte da área degradada do sopé do Marumbi, num raro exemplo para o Paraná e para o Brasil (SAVI, 2006).

Destaca-se que a Comunidade Marumbi excluída ao perímetro do Parque, colaborou e promoveu a criação do Parque Estadual Pico Marumbi, em 24/09/90, pelo Decreto Estadual nº 7.300, e através de sua implantação vem possibilitando a execução de um trabalho organizado, de grande importância aos usuários da Serra do Mar, especificamente aos que visitam a área de abrangência do citado Parque (PARANÁ, 1996).

O Parque Marumbi, como muitas áreas naturais de relevante beleza, vem sofrendo danos ambientais em virtude de sua utilização turística sem normas e orientação. Nele, encontra-se lixo urbano, processos erosivos nas trilhas, fragmentação e degradação da mata ciliar, dilapidação da paisagem, além do conflito entre usuários. As alternativas de lazer proporcionadas pela Serra do Mar, com a sua proximidade a Curitiba e municípios vizinhos, somado ao crescente ecoturismo, apresenta expressivo aumento no fluxo de pessoas aos finais de semana e feriados que buscam momentos de lazer e apreciação das belezas naturais da região (SAVI, 2006).

### 3.1.3 Caracterização biótica

#### 3.1.3.1 Vegetação e Fauna

Na área ocorre a vegetação tipificada da Floresta Ombrófila Densa Submontana (acima de 30 m sobre o nível do mar (s.n.m), principalmente nas encostas da Serra do Mar até altitudes de 600m em média). Apresenta alta diversidade vegetal resultante da boa fertilidade de solos e do regime climático predominantemente chuvoso ao longo de todo o ano. As espécies dominantes em sua maioria de grande porte, são: *Virola bicuhyba*, *Cedrela fissilis*, *Cabralea canjerana*, *Schizolobium parahyba*, entre outras (PARANÁ, 2002).

Em acordo com RODERJAN *et al.* (2005), nos locais bem conservados, podem ser encontrados representantes de: *Ocotea catharinensis* Mez (Lauraceae), *Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth. (Elaeocarpaceae), *Schizolobium parahyba* (Vell.), S. F. Blake (Caesalpiniaceae), *Virola bicuhyba* (Schott ex Spreng.) Warb. (Myristicaceae), *Alchornea triplinervia*, *Hyeronima alchorneoides* (Allemao) (Euphorbiaceae), *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze (Lecythidaceae), *Pseudopiptadenia warmingii* (Benth.) G. P. Lewis & M. P. Lima (Mimosaceae), *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart., *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae) e *Vochysia bifalcata* Warm. (Vochysiaceae). Nos estratos inferiores distinguem-se *Garcinia gardneriana* (Planch. & Triana) Zappi (Clusiaceae), *Guapira opposita* (Vell.) Reitz (Nyctaginaceae), *Bathysa meridionalis* L. B. Sm. & Downs, *Psychotria nuda* (Cham. & Schltld.) Wawra, *P. suterella* Müll. Arg. (Rubiaceae), *Euterpe edulis*, *Geonoma schottiana* Mart., *G. elegans* Mart. (Arecaceae) e *Cyathea hirsuta* C. Presl (Cyatheaceae).

Já em relação à fauna, esta região da Floresta Atlântica paranaense apresenta alta diversidade de espécies dos diferentes táxons, riqueza típica de áreas arborizadas da região neotropical (LANGE, 1995). A área de estudo em relação aos aspectos faunísticos está descrita e inclusa pela zoogeografia como província Tupi. Segundo LANGE (1995), a Serra do Mar recebeu incursões de diversos naturalistas do antigo Instituto de História Natural do Paraná, dando início a diversas coleções zoológicas científicas. As regiões mais estudadas estão nos

municípios de Guaraqueçaba, Morretes e Antonina, sendo que entre 1986 e 1987, a AEIT do Marumbi recebeu estudos significativos.

### 3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Foi realizado um estudo fitossociológico em uma área alterada por exploração minerária até a década de 50, ou seja, entre cinquenta e sessenta anos de regeneração de sucessão secundária na Floresta Ombrófila Densa Submontana. A amostragem quantitativa foi realizada pelo método de parcelas múltiplas, alocadas em quadrantes de 10m x 10m, totalizando 10 parcelas com homogeneidade pedológica e geomorfológica. Foram incluídos os indivíduos que apresentem 15 cm ou mais de PAP (perímetro altura do peito). As análises resultantes dos estudos foram realizadas com o FITOPAC 1.6 (SHEPHERD 2006).

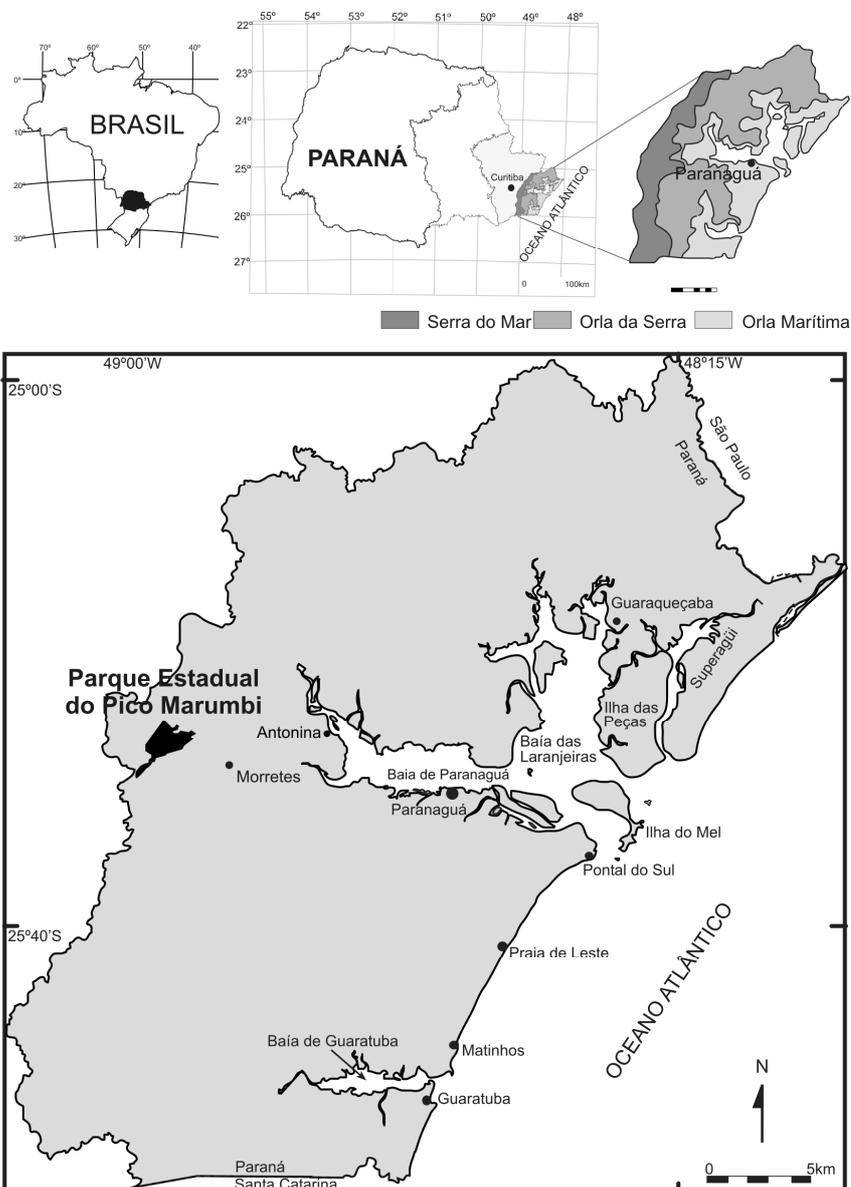
Realizou-se cinco incursões aonde foram coletadas e herborizadas as espécies férteis. Os indivíduos estéreis foram marcados para posterior coleta, no entanto alguns exemplares não identificados não foram coletados devido ao difícil acesso. Para realização das coletas foram utilizados diversos materiais dentre eles: o podão, escadas, luvas, binóculos, máquina fotográfica, lanternas, cordas, prensa de papelão, trenas, fita métrica, fita crepe e plaquetas numeradas.

O material coletado fértil, foi herborizado conforme os procedimentos usuais em levantamentos florísticos e tombado nos Herbários da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (HUCP) e Museu Botânico de Curitiba (MBM).

O material foi identificado por meio de chaves analíticas, comparação com materiais de herbário (HUCP e MBM) e consulta a especialistas. Os nomes das espécies assim como dos autores foram verificados no TROPICOS (2008), e as sinonímias em WORLD CHECKLIST OF SELECTED PLANT FAMILIES (2008).

### 3.3. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo esta inserida no PEPM e localiza-se a 485 m s.n.m., nas coordenadas 25° 26' S e 48° 55' W (Figura 1).

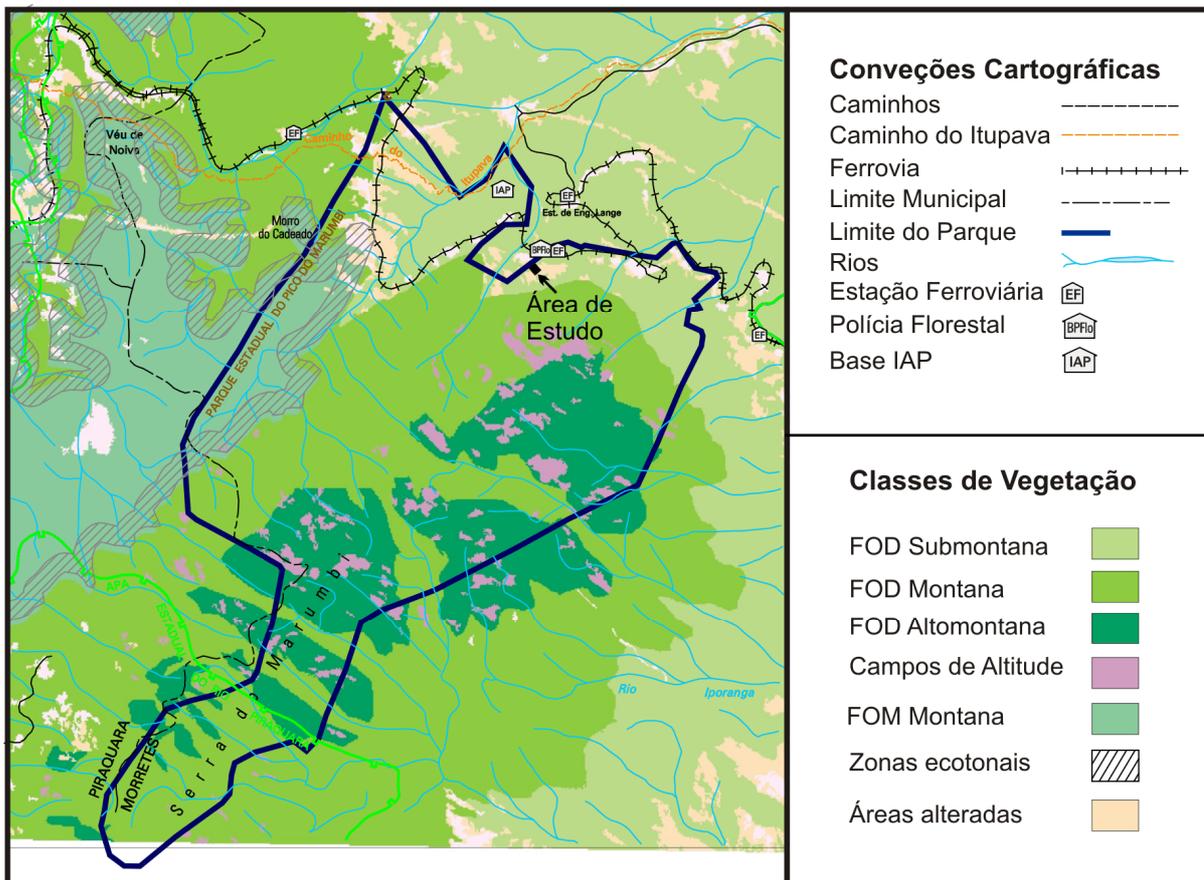


Fonte: Rodrigo de Andrade Kersten.

Figura 1 – Localização geográfica do Parque Estadual do Pico do Marumbi.

A área em questão, parcela de 0,3 ha, está assentada sobre os granitos marumbi, em região submontana, apresentando relevo suave ondulado, com inclinação inferior a 8%. O relevo quase plano é explicado por sua utilização como

pedreira até 1950 (ALVES, 2008). Atualmente predominam os Neossolos Litólicos/Regolíticos freqüentemente com horizonte hístico. Apresenta vegetação caracterizada como Floresta Ombrófila Densa Submontana (Figura 2), em estágio médio de sucessão, sendo a data inicial de sua regeneração coincidente com o abandono da atividade mineradora.



Fonte: Rodrigo de Andrade Kersten.

Figura 2 – Mapa da vegetação do Parque Estadual do Pico do Marumbi.

#### 4. RESULTADOS

No levantamento fitossociológico foram alocados 10 parcelas correspondentes à uma área de 0,1 hectare, sendo coletados 79 indivíduos no total, pertencentes a 27 espécies arbóreas, vinculadas a 18 famílias (Tabela I), o que resultou em um índice de diversidade de Shannon (H') igual a 2,979 e equabilidade (J') igual a 0,904. Dentre o total de indivíduos, 5 estavam mortos e outros 5 não foram identificados.

**Tabela I** : Parâmetros Fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas na Floresta Ombrófila Densa Submontana no PEPM classificadas em ordem decrescente de IVI. (DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa, FR = frequência relativa e IVI = índice de valor de importância, ES= estagio sucessional, sendo Pi = pioneira; Se= médio e Av= avançado)

Família	Espécie	DA	DR	DoR	FR	IVI	ES
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	11	13.92	18.51	12.90	45.33	Se
Euphorbiaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	7	8.86	26.20	8.06	43.12	Se
Moraceae	<i>Brosimum glaziovii</i> Taub	9	11.39	3.36	8.06	22.82	Se
Cyatheaceae	<i>Alsophila sternbergii</i> (Sternb.) D.S. Conant	6	7.59	3.05	4.84	15.48	Se
Rubiaceae	<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.	4	5.06	1.10	4.84	11.01	Se
Flacourtiaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	2	2.53	4.76	3.23	10.52	Se
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O. Berg	3	3.80	2.84	3.23	9.86	Pi
Euphorbiaceae	<i>Croton celtidifolius</i> Baill.	2	2.53	5.35	1.61	9.50	Pi
Annonaceae	<i>Rollinia sericea</i> (R.E. Fr.) R.E. Fr.	2	2.53	3.56	3.23	9.32	Se
Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	3	3.80	0.53	4.84	9.16	Se
Myrtaceae	<i>Gomidesia shaueriana</i> O. Berg	2	2.53	2.53	3.23	8.29	Se
Myrtaceae	<i>Myrcia undulata</i> O. Berg	2	2.53	0.93	3.23	6.69	Se
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	2	2.53	0.78	3.23	6.53	Se
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	2	2.53	2.03	1.61	6.17	Pi
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	1	1.27	2.25	1.61	5.12	Se
Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	2	2.53	0.44	1.61	4.58	Se
Fabaceae	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	1	1.27	0.56	1.61	3.44	Pi
Olacaceae	<i>Heisteria silvatica</i> Schwacke	1	1.27	0.36	1.61	3.24	Se
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	1	1.27	0.36	1.61	3.24	Se
Fabaceae	<i>Dalbergia brasiliensis</i> (Vogel) Kuntze	1	1.27	0.33	1.61	3.20	Av
Fabaceae	<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme	1	1.27	0.24	1.61	3.12	Se
Monimiaceae	<i>Mollinedia uleana</i> Perkins	1	1.27	0.22	1.61	3.10	Se
Myrtaceae	<i>Eugenia multicostata</i> D. Legrand	1	1.27	0.19	1.61	3.07	Se
Myrtaceae	<i>Marlierea tomentosa</i> Cambess.	1	1.27	0.12	1.61	3.00	Se
Myrtaceae	<i>Calyptranthes grandifolia</i> O. Berg	1	1.27	0.06	1.61	2.94	Se
-	Morta	5	6.33	6.19	8.06	20.58	-
-	não identificadas	5	6.33	13.17	8.06	27.56	-

A Densidade absoluta foi estimada em 790 ind./ha, com uma área basal por hectare de 29,988 m<sup>2</sup>. Dentre as espécies mais representativas do estudo estão *Cabralea canjerana* (Canjerana), *Hyeronima alchorneoides* (Licurana) e *Brosimum glaziovii* (Marmelinho). Com relação ao índice de valor de importância (IVI), as espécies que mais receberam destaque foram a *Cabralea canjerana* com 45,33 IVI, a *Hyeronima alchorneoides* com 43,12 IVI e a *Brosimum glaziovii* com 22,82 IVI. As espécies não identificadas e os indivíduos mortos apresentam o IVI de 27,56 e 20,58 respectivamente.

Comparando-se os índices de densidade relativa os resultados obtidos foram mais expressivos para a espécie *Cabralea canjerana* com 13,92, em seguida *Brosimum glaziovii* com 11,39, *Hyeronima alchorneoides* com 8,86 e *Alsophila sternbergii* (Samambaia) com 7,59. As espécies não coletadas ou mortas ficaram com índice 6,33.

Dentre as espécies de maior dominância relativa destaca-se *Cabralea canjerana* com 18,51, a *Hyeronima alchorneoides* com 26,20, *Croton celtidifolius* (Sangueiro) com 5,35 e *Casearia decandra* (Café do mato) com 4,76. Espécies não identificadas ficaram com índice de 13,17 e mortas com 6,19. Já em relação à Frequência relativa receberam destaque *Cabralea canjerana* com 12,90, com 8,06 as espécies *Hyeronima alchorneoides*, *Brosimum glaziovii*, não identificadas e mortas, com 4,84 *Alsophila sternbergii*, *Psychotria suturella* e *Inga marginata* (Ingá Feijão).

A família mais representativa é a Euphorbiaceae, com valor de importância de 53,29, devido aos índices de frequência e densidade das espécies de *Hyeronima alchorneoides* e *Croton celtidifolius*. A família Meliaceae apresenta IVI de 47,55 enaltecendo a *Cabralea canjerana*, a Myrtaceae com IVI de 26,62 destacam-se *Campomanesia xanthocarpa* (guabiroba), *Gomidesia shaueriana* e *Myrcia undulata*, Moraceae com 23,37 de IVI com referencia ao *Brosimum glaziovii*, e Cyatheaceae com IVI de 15,81, *Alsophila sternbergii*. Os indivíduos mortos apresentam IVI de 20,58, totalizando 5 representantes no total da área amostrada.

## 5. DISCUSSÃO

A composição de espécies, com *Cabralea canjerana* e *Hyeronima alchorneoides* como dominantes, indicam que a área encontra-se em sucessão secundária e estágio médio de regeneração. A representatividade de espécies secundárias, principalmente no dossel, a menor ocorrência de pioneiras, são características de florestas tropicais secundárias em fases intermediárias de regeneração (CARVALHO *et al*, 2007). Fato confirmado pela presença de 74% das espécies identificadas como pertencentes ao estágio secundário (inicial e avançado), 11% de indivíduos em estágio pioneiro, todavia apenas um indivíduo (*Dalbergia brasiliensis*), em acordo a literatura, pertencente ao estágio avançado de sucessão. Complementa-se a afirmação pela análise dos indivíduos classificados como “mortos”, indicando para estas a substituição destas por outras no habitat e no nicho ecológico, apresentando o índice de valor de importância 20,58, ou seja, entre os cinco mais altos dentre os resultados encontrados.

As espécies que mais se destacam são: *Cabralea canjerana* e *Hyeronima alchorneoides* com IVI de, 43,33 e 43,12 respectivamente, sendo árvores de grande porte, refletindo nos índices de dominância relativa de 18,51 e 26,20, ou seja, são indivíduos que estão inseridos no local e bem adaptados, indicando a sucessão da área. A transição vegetacional é citada por RAMOS (2007), “sucessão ecológica” é um termo usado para identificar uma mudança que ocorre de tempos em tempos, em relação à estrutura, a composição taxonômica e as funções de um ecossistema depois que este sofre perturbações.

Com relação às espécies estudadas, destaca-se *Brosimum glaziovii*, que está na lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção na categoria de rara (IBAMA 2009), com IVI de 22,82, ficando entre os quatro maiores valores, no entanto, se comparado a dominância relativa aos demais, o índice é baixo, com apenas 3,36, ainda que sua freqüência se equivale as outras espécies ficando abaixo somente de *Cabralea canjerana*.

Algumas espécies, apesar de serem características da área de submontana, em acordo com RODERJAN *et al.* (2005), não foram expressivas na área de estudo,

como *Euterpe edulis*, *Schizolobium parahyba* e *Guapira opposita*, tendo seus IVIs baixos (6,53; 6,17 e 3,24), isto pode se justificar pelo solo hidromórfico em alguns trechos ou mesmo no caso do palmito o extrativismo ilegal.

Foram coletadas grande número de espécies contendo um exemplar apenas, como por exemplo *Machaerium aculeatum*, *Heisteria Silvanii*, *Euterpe edulis*, *Dalbergia brasiliensis*, *Dahlstedtia pinnata*, *Mollinedia uleana*, *Eugenia multcostata*, *Marlierea tomentosa*, *Calyptranthes grandifolia*, e segundo MARTINS (1993), espécies que apresentaram apenas um indivíduo são consideradas raras. Esses padrões também indicam que tais espécies possuem grandes chances de experimentar um rápido declínio em termos populacionais, tendendo a extinções locais, em decorrência dos efeitos da fragmentação florestal. Tais considerações enfatizaram a necessidade de se conservarem remanescentes com certa representatividade florística e de grande importância como bancos genéticos.

## 6. CONCLUSÃO

Conclui-se que as famílias que receberam maior destaque foram Euphorbiaceae e Meliaceae, por consequência das duas espécies mais representativas da amostragem: *Hyeronima alchorneoides* e a *Cabralea canjerana*, podendo-se indicar que estas são estruturalmente estratégicas neste ecossistema.

A densidade e os valores de importância de árvores mortas e de espécies de grupos sucessionais secundárias são indicativos de que o fragmento estudado encontra-se em estágio secundário. Após sessenta anos de regeneração em substrato rochoso, o índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) igual a 2,979 e equabilidade ( $J'$ ) igual a 0,904, com a presença da *Brosimum glaziovii*, classificada como espécie em perigo de extinção pela UICN (2009) e uma espécie indicadora de estágio avançado *Dalbergia brasiliensis*.

A elevada densidade de espécies pertencentes ao grupo das secundárias (74%) é uma característica de matas perturbadas, visto que em florestas tropicais maduras esse grupo tende a ocorrer em baixas densidades (TABARELLI e MANTOVANI, 1999).

Por tanto, o banco genético, os vetores de dispersão, as características abióticas e a não interferência antrópica, podem ser considerados fundamentos colaborativos para a restauração vegetal da área estudada em acordo com KLEIN (1984), de que os agrupamentos altitudinais da Floresta Ombrófila Densa no sul do Brasil estão ligados pelos mesmos elementos e componentes. Resta a pesquisa e o respeito a natureza como as melhores garantias para recuperação ou conservação desse ecossistema.

## REFERÊNCIAS

ATHAYDE, S. F. de. **Composição florística e estrutura fitossociológica em quatro estágios sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa Submontana como subsídio ao manejo ambiental – Guaraqueçaba – PR.** Dissertação (Mestrado em Botânica) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1997. 163 p.

ALVES, N. L. P. **As montanhas do Marumbi.** Curitiba: Edição do Autor, 2008. 480p.

BLUM, C.T. **A Floresta Ombrófila Densa na Serra da Prata, Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, PR – Caracterização Florística, Fitossociológica e Ambiental de um Gradiente Altitudinal.** Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, UFPR, Curitiba, 2006.

CAMPANILI, M.; PROCHNOW, M. ORG. **Mata Atlântica – uma rede pela floresta.** Brasília: RMA. p. 06, 18, 36. 2006.

CARVALHO, F. A.; NASCIMENTO, M. T.; BRAGA, J. M. A. **Estrutura e composição florística do estrato arbóreo de um remanescente de Mata Atlântica submontana no município de Rio Bonito, RJ, Brasil (mata rio vermelho)** R. Árvore, Viçosa-MG, v.31, n.4, p.717-730, 2007.

CASTRO, A. A. J. F. **Composição florístico-geográfica (Brasil) e fitossociológica (PiauÍ-São Paulo) de amostras de cerrado.** Tese de doutorado. UNICAMP, Campinas. 1994. 520p

CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL (CI). **Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos.** Brasília MMA/SBF, 2008.

DEAN, W. **A Ferro e Fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira.** 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1996, 484 p.

EMBRAPA. Disponível em: <http://www.embrapa.br/>, acesso em 30/10/2009.

ELLENBERG, H.; MUELLER-DUMBOIS, D. **Tentative physiognomic – ecological classification of plant formations of the earth.** Separata de Ber. Geobot. Inst. ETH, Zurich, 1966.

GUAPYASSÚ, M. S. **Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa Submontana, Morretes - PR.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1994.

HARTMANN, J.L. **Marumbi: guia de escaladas e introdução à história do montanhismo paranaense.** Curitiba: Editora Marumby, 2007.

IBAMA, **Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção – Flora**. Disponível em: [www.ibama.gov.br/flora/extincao.htm](http://www.ibama.gov.br/flora/extincao.htm), acesso em 01/11/2009.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomass Brasileiros**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: jun 2009.

ITCF - Instituto de Terras e Cartografia. **Reservas Estaduais**. Relatório de Situação. Curitiba: ITCF. 1987.

KLEIN, R.M. **Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí**. Sellowia – Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues, Florianópolis, nº 32. 1979.

KLEIN, R.M. Meliáceas. In: REITZ, R. **Flora ilustrada catarinense: as plantas meliáceas**. Itajaí, 1984. v.1, p. 40-46.

KOZERA, C. RODRIGUES, R. R. & DITTRICH, V.A.O. **Composição florística do sub-bosque de uma Floresta Ombrófila Densa Montana, Morretes, PR, Brasil**. Floresta, 39(2): 323-334. 2009.

LANGE, R.R. Serra do Mar. In: RAVAZZANI, C.; FAGNANI, J.P.; KOCH, Z. **Mata Atlântica**. Curitiba: EDIBRAN, 2v. p. 53-67. 1995.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: J. Olympio. 1981.

MANTOVANELLI, A. **Caracterização da Dinâmica Hídrica e do Material Particulado em Suspensão na Baía de Paranaguá e em Sua Bacia de Drenagem**. Curitiba. Dissertação (Mestrado de Geologia). Universidade Federal do Paraná. 1999.

MARTINS, F.R. **Esboço histórico da Fitossociologia Florestal no Brasil**. Anais. XXXVI Congresso Brasileiro de Botânica. Brasília, 1990. p. 33-58.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1993. 246p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: MMA/SBF, 2000. 40p.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Plano de manejo do Parque Estadual Pico do Marumbi**. Curitiba: IAP. 1996.

PARANÁ. **Mapeamento da Floresta Atlântica do Estado do Paraná**. Curitiba: Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Paraná / Programa Proteção da Floresta Atlântica. p. 38, 39, 40, 45, 46. 2002.

PARANÁ. **Plano de Manejo: Área de Proteção Ambiental da Serra do Mar.** Curitiba: SEMA/Instituto Ambiental do Paraná. Programa Proteção da Floresta Atlântica - Pró-Atlântica/Paraná. 2003. 221p.

PIRES, P. de T. de L.; ZILLI, A.L.; BLUM, C.T. **Atlas da Floresta Atlântica no Paraná.** Curitiba: SEMA/Programa Proteção da Floresta Atlântica – Pro-Atlântica. p. 10-11. 2005.

RAMOS, M.M.; ORTH, X.G. **Sucesión Ecológica y Restauración de lãs Selvas Húmedas.** Boletín de La Sociedad Botánica de México. Sociedad Botânica de México, A.C. Distrito Federal, México. 2007.

REGINATO, M. & GOLDENBERG, R. **Análise florística, estrutural e fitogeográfica da vegetação em região de transição entre as Florestas Ombrófilas Mista e Densa Montana, Piraquara, Paraná, Brasil.** Hoehnea 34(3): 349-364. 2007.

RODERJAN, C V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSCHBACH, G.G. **As Unidades Fitogeográficas do Estado do Paraná, Brasil.** Revista Ciência e Ambiente, Curitiba, 2005.

RODERJAN, CV. & BRITZ, R.M. **Mapeamento da Floresta Atlântica do Estado do Paraná.** Programa de Proteção da Floresta Atlântica. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e recursos hídricos (SEMMA). Governo do Estado do Parná. Curitiba. 2002.

SAVI, Mauricio. **Comunidade de Montanha do Marumby, PARECER TÉCNICO;** Apresentado ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP). 2006, 46p.

SAVI, M. **Análise Ecosistêmica da Serra do Mar Paranaense: Área de Especial Interesse Turístico do Marumbi.** Curitiba. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná. 2008.

SCHORN, L. A. **Levantamento florístico e análise estrutural em três unidades edáficas em uma Floresta Ombrófila Densa Montana no estado do Paraná.** Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1992. 144 p.

SHEPHERD, G. J. Fitopac 1.6. **Software computacional e manual do usuário.** Campinas, Depto. de Botânica da UNICAMP. 2006.

SOS Mata Atlântica. **Mata Atlântica.** Disponível em: <<http://www.sosmatatlantica.org.br/>>. Acesso em: jan 2007.

TABARELLI, M. E MANTOVANI, W.. **A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no estado de São Paulo (Brasil).** Revista brasileira de Botânica, São Paulo, V.22, n.2, p.217-223, ago. 1999.

TROPICOS 2008. **Tropicos.org. Missouri Botanical Garden.**  
<http://www.tropicos.org>. Acesso em outubro de 2008.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. & LIMA, J. C. **Classificação da Vegetação Brasileira adaptada a um Sistema Universal.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 123 p.

UICN. **Lista de espécies ameaçadas de extinção.** Disponível em:  
<http://www.iucn.org/>, acesso em 30/10/2009.

UNESCO, Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura. **Patrimônio Mundial no Brasil.** Brasília: UNESCO, Caixa Econômica Federal, 2000. 224p.

WORLD CHECKLIST OF SELECTED PLANT FAMILIES 2008. **The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens,** Kew. Published on the Internet;  
<http://www.kew.org/wcsp/> acessado em: ago 2009.