**Universidade de São Paulo**
**Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**
**Centro de Energia Nuclear na Agricultura**

# Levantamento florístico e fitossociológico das espécies herbáceas da região de borda do Núcleo Cabuçu, Parque Estadual da Cantareira

**Vanda dos Santos Silva**

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em Ecologia Aplicada

**Piracicaba**
**2006**

**Vanda dos Santos Silva**
Engenheiro Agrônomo

# Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

# Levantamento florístico e fitossociológico das espécies herbáceas da região de borda do Núcleo Cabuçu, Parque Estadual da Cantareira

Orientadora:
Profª Dr. **ELIZABETH ANN VEASEY**

Tese apresentada para obtenção de título de
Doutor em Ecologia Aplicada.

**Piracicaba**
**2006**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**
**DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Silva, Vanda dos Santos
Levantamento florístico e fitossociológico das espécies herbáceas da região de borda do Núcleo Cabuçu, Parque Estadual da Cantareira / Vanda dos Santos Silva. - - Piracicaba, 2006.
107 p. : il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz . Centro de Energia Nuclear na Agricultura, 2006.
Bibliografia.

1. Biodiversidade 2. Comunidades vegetais 3. Ecologia florestal
4. Parques estaduais 5. Plantas herbáceas 6. Proteção ambiental I. Título

CDD 634.94

**"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"**

**DEDICATÓRIA**

Ao João.

Aos meus filhos:

Daniel, Maíra e João Carlos.

Por eles existirem e serem pessoas especias.

**AGRADECIMENTOS**

Existem pessoas que surgem em nossas vidas que são como anjos, pois sem elas nossa existência não seria a mesma, é a essas pessoas que agradeço:

Ao meu pai e minha mãe, por seu amor incondicional.

À minha orientadora Prof[a] Dr[a] Elizabeth Ann Veasey por sua orientação e paciência.

Ao Prof. Dr. Geancarlo Conde Xavier Oliveira por ter orientado na construção da forma e o início deste trabalho.

Ao Dr. Eduardo Luís Martins Catharino por ter sido um grande anjo que emprestou seu conhecimento e sabedoria na identificação das espécies, na discussão e desenrolar do trabalho.

Ao Prof. Ms. Márcio Roberto Magalhães de Andrade e à Sandra Emi Sato pelos seus grandes préstimos na elaboração dos desenhos e no uso do SIG.

Ao Prof. Dr. Antonio Manoel dos Santos Oliveira por sua simpatia, sabedoria e por permitir a utilização do laboratório de Geoprocessamento da Universidade Guarulhos.

Ao William de Queiroz por sua ajuda e paciência.

À Denise, Deise, Eugênia, Marta e Vera por sua amizade e compreenção nas horas mais difíceis da elaboração desta tese.

A Deus, esta grande energia que nos conduz à sabedoria.

**SUMÁRIO**

RESUMO....7
ABSTRACT....8
1 INTRODUÇÃO....9
2 DESENVOLVIMENTO....12
2.1. Mata Atlântica....12
2.1.1 Parque Estadual da Cantareira....14
2.1.1.1 Núcleo Cabuçu....17
2.2 Floresta urbana....20
2.3 Espécies exóticas invasoras....20
2.4 Sucessão vegetal....24
2.5 Efeito de borda....26
2.6 Fitossociologia....27
2.7 Sistema de informação geográfica....30
2.8 Material e métodos....30
2.8.1 Coleta, identificação e estudo morfológico das espécies vegetais....32
2.8.2 Coleta do material botânico e identificação....33
2.8.3 Formas de crescimento....34
2.8.4 Composição florística e afinidade fitogeográfica....34
2.8.5 Classificação por grupos ecológicos: sucessão e dispersão....35
2.8.6 Riqueza (s) das amostras....36
2.8.7 Diversidade....37
2.8.8 Distribuição das espécies dentro da área de estudo....38
2.8.8.1 Agrupamento e ordenação das espécies....38
2.8.9 Método de análise dos dados da cobertura....38
2.8.9.1 Análise fitossociológica....38
2.8.9.2 Sistema de informação geográfica e a distribuição das espécies....39
2.9 Resultados e discussão....40
2.9.1 Composição florística e afinidade fitogeográfica....40
2.9.2 Características da amostra....80
2.9.3 Riqueza e diversidade....86
2.9.4 Agrupamento e ordenação....88

2.9.5 Espécies exóticas invasoras .....89
3 CONCLUSÕES .....91
REFERÊNCIAS.....94

## RESUMO

# Levantamento florístico e fitossociológico das espécies herbáceas da região de borda do Núcleo Cabuçu, Parque Estadual da Cantareira

São poucos os estudos da flora no Núcleo Cabuçu, mais raro ainda é o estudo das plantas herbáceas. Este estudo teve como objetivo geral conhecer a composição florística e estrutural de uma área localizada na região de borda do Núcleo Cabuçu, Parque Estadual da Cantareira, município de Guarulhos/SP. Para tanto, foram amostradas três áreas, com fisionomia e estádios distintos de sucessão, denominadas de *capoeira*, *mata* e *pinus*, em cinco transecções paralelas distanciadas em 20m. Nestas transecções foram marcadas as parcelas de $4m^2$ (2m X 2m) a cada 10m, compondo 38 amostras. Foram realizados o levantamento, a localização, a identificação das espécies vegetais arbóreas, herbáceas, oportunistas de clareiras, nativas e exóticas com DAP (diâmetro na altura do peito) menor que 10 cm, a análise da estrutura horizontal, a variação interna da composição, a riqueza e a diversidade da área, o reconhecimento das espécies características das séries sucessionais e a verificação das possíveis espécies indicadoras destes estádios. Foi também estudada a dinâmica da paisagem enfocando níveis pontuais, através de zoneamento em unidades, estratificando os diferentes tipos de vegetação e níveis sucessionais através da integração dos procedimentos geoestatísticos em SIG (sistema de informação geográfica), visando contribuir com estas informações para a conservação e adoção de práticas corretas para a proteção das florestas atlânticas e da reserva da biosfera do Cinturão Verde da cidade de São Paulo. Foram levantados 3405 espécimes nas amostras, distribuídos em 123 espécies, pertencentes a 95 gêneros e 41 famílias, incluindo quatro morfo-espécies identificadas até família e 25 morfo-espécies identificadas até gênero. A análise revelou grande divergência na composição florística relativa à riqueza e diversidade, além das diferenças estruturais (abundância e freqüência) nas diferentes tipologias. É de considerável relevância a elevada diversidade de espécies encontradas na região em estudo, comprovada pelo índice de "Shannon" (3,18 nits/ind). Com relação a este índice, a diversidade da área de *mata* (3,45 nits/ind) possui elevado valor comparando-se com áreas de florestas tropicais. As áreas de *pinus* (2,57 nits/ind) e *capoeira* (2,02 nits/ind) apresentaram valores próximos. As áreas de *pinus* e *capoeira* divergiram em riqueza, sendo esta maior na área de *pinus.* Já na área de *mata* a riqueza foi superior devido à presença de espécies raras. Foram encontradas espécies exóticas, porém não com características de invasoras.

Palavras-chave: fitossociologia, espécies herbáceas, florísitica, índice de diversidade, riqueza, abundância, freqüência, Núcleo Cabuçu

## ABSTRACT

## Floristical and phytosociological survey of herbaceous species in the edge of Núcleo Cabuçu, Parque Estadual da Cantareira

There are few studies on the flora of Núcleo Cabuçu, and fewer still are the studies on herbaceous plants. The aim of this study was to acknowledge the floristical and structural composition of an area located in the edge of Núcleo Cabuçu, Parque Estadual da Cantareira, municipallity of Guarulhos/SP. Three areas with distinct phisiognomy and successional stages, called *capoeira, mata* and *pinus*, were sampled in five parallel transections distant 20m from each other. In these transections, $4m^2$ (2m X 2m) plots were established every 10m, totaling 38 samples. The survey, location, and identification of arboreal, herbaceous, gap opportunistic, native and exotic plants with DBH (diameter at breast height) lower than 10cm, were conducted, as well as the analysis of the horizontal structure, internal variation composition, richness and diversity of the areas, the recognition of species characteristic of successional series and the verification of possible indicator species of these stages. The landscape dynamics was also studied, with emphasis at punctual levels, through unit zoning, stratifying the different types of vegetation and successional levels through the integration of geostatistics methods such as GIS (geographic information system), aiming with this knowledge to contribute for the conservation and adoption of adequate practices for the protection of the Atlantic forests and the biosphere reserve of the Green Belt of Sao Paulo city. A total of 3405 specimens were sampled, distributed among 123 species, belonging to 95 genera and 41 botanical families, including four morpho-species identified up to the family level and 25 morpho-species identified up to the genus level. The analyses revealed high divergence in the floristical composition relative to the richness and diversity, besides structural differences (abundance and frequency) in the different typologies. Of a strong relevance is the high species diversity found in the study area, confirmed with the “Shannon” index (3.18 nits/ind). The diversity in the *mata* area (3.45 nits/ind) was high when compared to other areas of tropical forests. The areas of *pinus* (2.57 nits/ind) and *capoeira* (2.02 nits/ind) presented similar values. These two areas were divergent in richness, which was higher in the *pinus* area. In the area of *mata* the richness was superior due to the presence of rare species. Exotic species were found in the study area, but with no invasive characteristics.


Kew words: phytosociology, herbaceous species, floristics, diversity indexes, richness, abundance, frequency, Núcleo Cabuçu

# 1 INTRODUÇÃO

Apesar do seu recente surgimento e expansão na Terra, quando se considera a escala geológica de tempo, o homem vem destruindo, em ritmos crescentes, ambientes que vêm evoluindo a bilhões de anos, provocando modificações em benefício do chamado desenvolvimento econômico.

Nos primórdios da revolução industrial a sociedade burguesa alimentou a ilusão de riquezas inexauríveis, de progresso constante e de imunidade às crises em decorrência da abundância de terras e de recursos naturais. Ao perceber a interdependência entre a Natureza e a Sociedade, em virtude da exaustão dos recursos naturais, a sociedade inicia a mobilização da ciência e opinião pública em defesa do meio ambiente (SOFIATTI NETO, 1980).

O desmantelamento dos sistemas naturais apresenta muitos aspectos, mas o que caracteriza o homem moderno e o distingue das sociedades não industriais é a sua agressão total. Enquanto os estragos causados pelas culturas primitivas (anteriores) eram limitados e localizados, permanecendo a maior parte do globo intacta, hoje nada escapa. A crise ecológica que atualmente abala o planeta não mais se resume na morte deste ou daquele rio, no desaparecimento de um ou outro bosque, na perda desta ou daquela espécie ou no envenenamento do ar das grandes cidades. O mal afeta a ecosfera como um todo (LUTZEMBERG, 1980).

A tomada de consciência, a partir da década de 1960 em nível planetário, do caráter limitado dos recursos naturais renováveis e não-renováveis fez com que o aumento das relações homem-natureza fosse discutido sob um outro prisma (BRESSAN, 1994), permitindo ao ser humano repensar sobre suas necessidades, não mais considerando as condições naturais como estáticas, mas sim como dinâmicas (uma combinação de relações e processos que produzem e reproduzem a vida), cujo uso excessivo levaria a uma subseqüente deterioração inevitável (DORST, 1973; ODUM, 1972).

A expansão da sociedade brasileira, particularmente em relação à apropriação de seus recursos naturais, gerou múltiplas formas de conflitos e o poder público não tem conseguido dar conta do problema de maneira adequada. Tanto em áreas urbanas,

quanto em áreas rurais, os discursos predominantes referem-se aos problemas de “conflito de usos” e de “degradação sócio-ambiental” como regra geral, ao lado de uma “ocupação desordenada”. Se a questão foi posta em termos “ambientais” de modo mais enfático a partir dos anos 80, a lógica desse processo não parece ser algo recente e em São Paulo, ela foi potencializada ao extremo. A ocupação do território nacional tem sido feita, através de nossa história, de maneira extensiva e itinerante, seguido, como já notara Celso Furtado a respeito da Colônia (DEL PRETTE, 2000), uma lógica da exploração econômica antes que da pressão demográfica (FURTADO, 1984).

Este processo de agressão, principalmente quando se considera a grande velocidade de destruição e transformação dos ecossistemas naturais, tem como uma das mais graves conseqüências a drástica diminuição da biodiversidade. Segundo Soulé (1990), o planeta está à beira de uma extinção antrópica em massa, que exterminará muito da sua diversidade biológica mesmo antes que esta possa ser catalogada.

Grande parte dos problemas de degradação ambiental, no Brasil, está relacionada com a ausência de um planejamento da ocupação dos espaços intertropicais, respeitando as características dos diversos ecossistemas, notadamente sua riqueza e diversidade. A deterioração ambiental teve sempre o impulso de empreendimentos econômicos que não consideraram as modificações ambientais em seus custos (MANTOVANI, 1993).

A demanda atual pelos recursos naturais tem agravado os conflitos entre os diferentes usos do solo nos ecossistemas, fragmentando e reduzindo de forma crescente os ambientes naturais, pelo efeito combinado de muitas decisões em pequenas escalas com implicações significativas sobre a perda da diversidade biológica e alterações climáticas globais (VITOUSEK, 1994). Nesse contexto, o planejamento ambiental deve levar em consideração esses conflitos e o acesso inadequado aos recursos naturais, com a determinação das precauções que devem ser tomadas a fim de proteger áreas consideradas importantes para a manutenção dos bens e serviços que dão suporte à vida (DE GROOT, 1992). Entretanto, a caracterização ou análise ambiental deve anteceder quaisquer planos ou alternativas propostas para uma área.

As invasões biológicas constituem um fenômeno ainda pouco estudado, porém reconhecido na década de 90 como uma das maiores ameaças à biodiversidade do planeta (CRONK; FULLER, 1995; PYSEK et al., 1995; WILLIAMSON, 1996; MEFFE; CARROLL, 1997). O homem dedicou-se a uma verdadeira experiência de seleção, transformando as regiões. A introdução, voluntária ou não, de espécies transportadas de outras partes do globo, provocou, da mesma forma, graves rupturas de equilíbrios: os parasitas mais nocivos para as culturas são freqüentemente animais ou vegetais alóctones; retirados de seu meio natural, onde suas populações são limitadas por competidores ou predadores, podem proliferar ilimitadamente nos territórios em que foram imprudentemente aclimatados (DORST, 1973).

Este estudo teve como objetivo geral conhecer a composição florística e estrutural de uma área localizada na região de borda do Núcleo Cabuçu, Parque Estadual da Cantareira, município de Guarulhos/SP.

Como objetivo específico, o estudo visou: (1) o levantamento, a localização e a identificação das espécies vegetais, com DAP (diâmetro na altura do peito) menor que 10 cm, arbóreas, herbáceas, oportunistas de clareiras, nativas e exóticas (gramíneas [incluindo bambus], lianas e outras); (2) a análise da estrutura horizontal (abundância, freqüência e índice de valor de importância); (3) analisar a variação interna da composição, riqueza e diversidade vegetal da área; (4) reconhecer as espécies características das séries sucessionais e indicar as possíveis espécies indicadoras deste estádio; (5) estudos da dinâmica da paisagem, enfocar níveis pontuais, através de zoneamento em unidades de paisagem, estratificar os diferentes tipos de vegetação e nível sucessionais através da integração dos procedimentos geoestatísticos em SIG num módulo de análise espacial e posterior classificação das áreas de acordo com a predominância de espécies; (6) contribuir com estas informações para a conservação e adoção de práticas corretas para a proteção das florestas atlânticas e da reserva da biosfera do Cinturão Verde da cidade de São Paulo.

# 2 DESENVOLVIMENTO

## 2.1. Mata Atlântica

O território brasileiro teve sua ocupação a partir do litoral em direção ao seu interior, fato relacionado com o processo de colonização. Assim sendo, as primeiras cidades e áreas de adensamento populacional localizaram-se na zona litorânea, sendo que essa estrutura levou a uma maior concentração populacional nessa região, a qual perdura até hoje. Porém, essa concentração ocorreu de modo pontual e segmentado, ocasionando a existência de regiões de adensamento entremeadas por vastas áreas de ocupação rarefeita em toda a costa brasileira (MORAES, 1995) que abrigam ecossistemas de alta relevância ambiental devido à alta biodiversidade que apresentam, destacando-se a Mata Atlântica e seus ecossistemas associados, tais como os Manguezais, as restingas e as lagoas costeiras.

A Mata Atlântica ainda é a terceira maior formação vegetal do Brasil (depois da Amazônia e do Cerrado) ocupando 13% do território nacional e sendo a segunda de maior diversidade biológica depois da região Amazônica. Ela está entre as florestas mais ricas do mundo em biodiversidade e também em endemismo, além disso, está também entre as florestas mais ameaçadas do mundo, já tendo perdido 93% de sua cobertura original, sendo considerada pela Conservation International um dos cinco principais hotspots (região de extrema diversidade biológica que se encontram sob alto grau de ameaça) do planeta (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2005).

O início da destruição da Mata Atlântica data da chegada dos portugueses em 1500. Embora ocupada por grupos indígenas tupis, relativamente numerosos, como os Tupinambás, que já praticavam a agricultura, os relatos dos viajantes e estudiosos do século XVI não registram qualquer sinal de destruição da cobertura florestal. Ao contrário, segundo Holanda (1995), as descrições são de uma floresta intocada, de enorme riqueza natural e que levaram muitos dos que aqui chegaram ao início da colonização a "acreditarem seriamente estar nas Américas o paraíso terrestre".

A cobertura da Mata Atlântica antes da chegada dos europeus durante o século XVI era de aproximadamente 1,0 a 1,5 milhões de quilômetros quadrados, estendendo-se do Rio Grande do Norte (6°N) ao Rio Grande do Sul (30ºS) sendo a floresta tropical com maior gradiente latitudinal (BROWN & BROWN, 1992).

A Mata Atlântica sensu stricto estendia-se outrora do Cabo de São Roque (RN) à região de Osório (RS), sendo que na Região Sul e Sudeste do Brasil, a designação Mata Atlântica abrange três formações florestais distintas, tanto em origem como em aspectos fisionômicos: a) matas de planície litorânea; b) matas de encosta e c) matas de altitude (JOLY et al., 1991).

Segundo os resultados do mais recente estudo realizado pela Fundação SOS Mata Atlântica, em parceria com o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e o Instituto Socioambiental, (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 1998), entre os anos de 1990 e 1995, mais de meio milhão de hectares de florestas foram destruídos em nove estados nas regiões sul, sudeste e centro-oeste, que concentram aproximadamente 90% do que resta da Mata Atlântica no País. Um valor equivalente a mais de 714 mil campos de futebol literalmente eliminados do mapa em apenas cinco anos, a uma velocidade de um campo de futebol derrubado a cada quatro minutos. Uma destruição proporcionalmente três vezes maior do que a verificada na Amazônia no mesmo período.

De acordo com a legislação vigente e a base cartográfica, o domínio Mata Atlântica corresponde à totalidade de Floresta ombrófila densa que acompanha o litoral, indo do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul; às florestas estacionais decíduas e semideciduais do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo; às florestas semideciduais de Mato Grosso do Sul, incluindo os vales dos rios Paranaíba, Grande e afluentes; Minas Gerais e Bahia, nos vales dos rios Paraíba do Sul, Jequitinhonha, rios intermediários e afluentes; e de regiões litorâneas limitadas do Nordeste, contíguas às florestas ombrófilas; à totalidade da floresta ombrófila mista e os encraves de araucária nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais; às formações florísticas associadas, como manguezais, vegetação de restinga e das ilhas oceânicas; aos encraves de cerrados, campos e campos de altitude, compreendidos no interior das áreas citadas acima; às matas de topos de morros e encostas do nordeste e os brejos de Noronha.

Esses ecossistemas desempenham serviços ambientais importantes, dentre eles a depuração do ar e da água, o controle de cheias e da erosão do solo, o tamponamento climático e a oferta de recursos naturais (DE GROOT, 1992). Apesar

disto, está se tornando cada vez mais comum encontrá-los em estado degradado, ocasionado pelas práticas antrópicas inadequadas, a despeito das restrições legais relativas ao uso das terras nestes sítios. Grandes extensões territoriais de paisagens “naturais” sofreram transformações significativas. Especialmente no último século e principalmente nas três últimas décadas, essas áreas foram alvo de um processo veloz de ocupação, tendo como vetores básicos à urbanização, o turismo e a alocação de projetos industriais (PEROVANO; LIMA, 2003).

A Mata Atlântica de hoje se apresenta como um mosaico composto por poucas áreas relativamente extensas, principalmente nas regiões sul e sudeste (zonas núcleo de preservação - Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica), e uma porção maior composta de áreas em diversos estágios de degradação (GUATURA et al., 1996). Neste quadro, os fragmentos florestais de diversos tamanhos e formas, assumem fundamental importância para a perenidade do bioma Mata Atlântica.

As características da cobertura vegetal original no Planalto Paulistano são pouco conhecidas. Esta região, atualmente coberta em grande parte pela área metropolitana urbana de São Paulo, sofreu influências antrópicas ao longo de quase cinco séculos de ocupação, em decorrência da colonização européia. Mesmo antes de 1500, a região já era um núcleo de povoamento importante para os índios tupiniquins, provavelmente acarretando modificações na vegetação original (PETRONE, 1995).

### 2.1.1 Parque Estadual da Cantareira

O Parque Estadual da Cantareira (Figura 1) é uma Unidade de Conservação criada através do Decreto nº 41.626/63. Com uma área de 7.916,52 hectares formados por remanescentes de Mata Atlântica, o Parque compreende quatro núcleos: Pedra Grande, Engordador, Águas Claras e Cabuçu, abrangendo os municípios de São Paulo (4.278,50 ha), Caieiras (149,17 ha), Mairiporã (798,00 ha) e Guarulhos (2.674,33 ha), sendo a maior unidade de conservação do mundo situada em perímetro urbano, declarado como parte da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo pela UNESCO em 1994 (INSTITUTO FLORESTAL, 2005).

O nome Cantareira foi dado por tropeiros que faziam o comércio entre São Paulo e outras regiões do país, nos séculos XVI e XVII, por causa da grande

quantidade de nascentes e córregos encontrados na região. À época, era costume armazenar água em jarros chamados cântaros, e Cantareira era o nome da prateleira onde estes ficavam guardados. Até fins do século passado e início deste, a área era ocupado por fazendas e chácaras que produziam chá, café e, principalmente, hortifrutigranjeiros. Com a desapropriação de diversas glebas pelo Estado e a subseqüente instalação dos serviços da antiga Repartição de Águas e Esgotos da Capital, que viria a ser no futuro a Sabesp, as áreas de cultivo deram lugar à mata nativa, que foi se recuperando. A Serra da Cantareira é, na verdade, um prolongamento ao sul da Serra da Mantiqueira, e está situada no Planalto Atlântico Paulista, cujos terrenos antigos do Pré-Cambriano são constituídos principalmente por rochas cristalinas (quartzitos, filitos, granitos, etc). Os solos, em geral, são compactos e estáveis, características provenientes de seu material de origem, os granitos, que são rochas duras e de difícil decomposição. São bem drenados e com textura predominante argilo-arenosa. O relevo do parque caracteriza-se por forte ondulação, que lhe confere vertentes abruptas e desníveis de algumas centenas de metros. O ponto mais alto, o Morro do Pavão, atinge os 1200 m e está situado no lado oeste, e o mais baixo é o nível da Represa do Cabuçu, a 740 m. A pluviosidade média é superior a 1500 mm ao ano, e a temperatura média é de 18,2ºC (GEOSFERA, 2005).

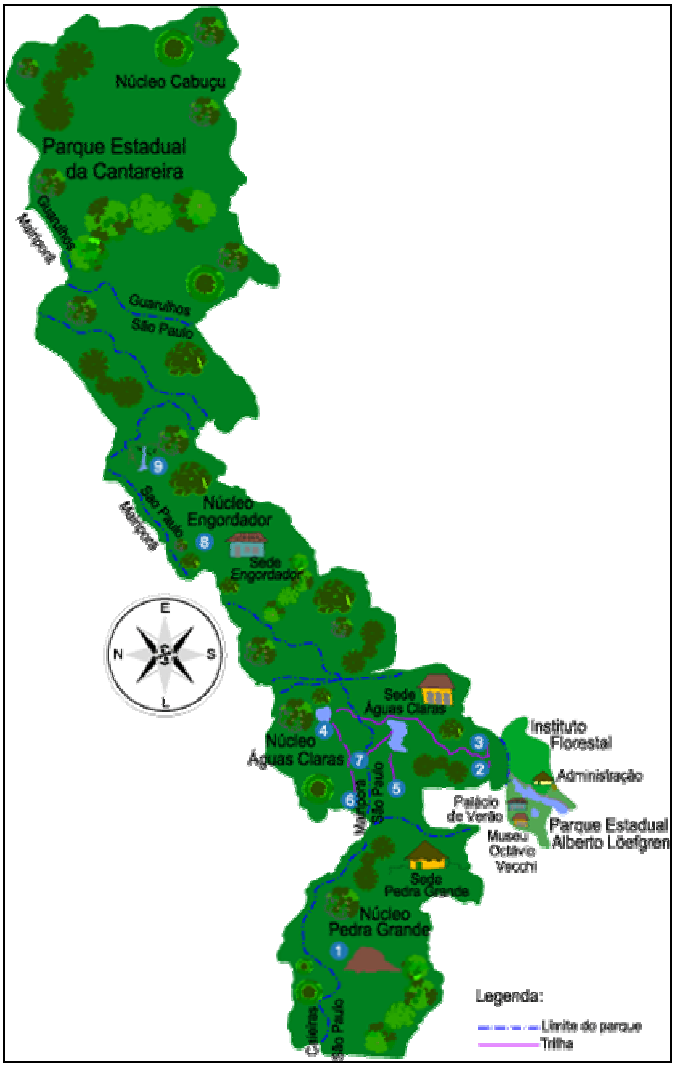


Figura 1 - Parque Estadual da Cantareira e seus núcleos. Fonte: http://www.pick-upau.com.br/expedicoes/bandeirantes/cantareira.htm

A área do parque foi tombada no final do século passado como forma de garantir o abastecimento da cidade de São Paulo, através das Represas do Engordador, Barrocada e Cabuçu. Sua conservação garante a preservação dos atributos naturais desta região. Possui 90,5 quilômetros de perímetro e diversos tipos de uso do solo em seu entorno, como sítios, chácaras de recreio, condomínios de alto padrão, pedreiras, áreas densamente urbanizadas e terrenos com mata nativa. Vale ressaltar que a Serra da Cantareira compreende a área do parque, de domínio patrimonial público e diversas propriedades particulares, urbanas e rurais. Portanto, o parque é a maior parte da Serra, mas não toda ela (INSTITUTO FLORESTAL, 2005).

A ocupação urbana desordenada é um processo de difícil controle na periferia de grandes metrópoles como São Paulo e essa região vêm sofrendo já há alguns anos diversas ações de degradação ambiental por conta da instalação de loteamentos clandestinos, principalmente em seus setores sudeste, sul e sudoeste. As propriedades particulares situadas nas encostas da Serra na zona rural foram sendo parceladas clandestinamente, caracterizando as recentes favelas da Zona Norte de São Paulo, principalmente na década de 1990 (INSTITUTO FLORESTAL, 2005).

A vegetação da Serra da Cantareira é caracterizada principalmente pela Floresta Latifoliada Tropical de Encosta, apresentando algumas variações em função da altitude. Exuberante, apresenta grande diversidade de espécies, como fetos arborescentes, lianas e epífitas - bromélias e orquídeas, palmáceas, lauráceas e mirtáceas, etc. Nas áreas mais altas do parque, por conta das temperaturas menores e maior umidade do ar, pode-se observar uma pequena variação na distribuição das espécies. Embora em áreas restritas, é possível reconhecer algumas espécies características de Mata Úmida de Neblina, constituída por arbustos de 6 a 8 metros de altura, com caules tortuosos e esbranquiçados, cobertos por uma camada de musgos. A família mais importante dentre essas espécies é a das mirtáceas. A vegetação da Serra da Cantareira é uma das mais variantes, dentro das diversas florestas tropicais denominadas de "Mata Atlântica". Grande parte do parque é composta por vegetação secundária, isto é, uma vegetação que não é a original, e sim que cresceu após a remoção desta. Representam a fauna desde médios carnívoros, como a Suçuarana, a Jaguatirica, até primatas como Bugio e o Sauá, dentre as espécies em risco de extinção. Há ainda preguiça, capivara, quati, veado mateiro, morcegos frugívoros, serelepes e aves, como o gavião, macuco, papagaios, tucanos, jacu, araponga, além de répteis, anfíbios e insetos (GEOSFERA, 2005).

#### 2.1.1.1 Núcleo Cabuçu

O Núcleo Cabuçu (Figura 2), uma das 82 unidades do Instituto Florestal, órgão da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, será um núcleo de visitação pública e é o quarto e último núcleo do Parque Estadual da Cantareira. Este é resultado de uma importante parceria entre o Instituto Florestal, o SAAE (Serviço Autônomo de

Abastecimento de Guarulhos) e a Secretaria do Meio Ambiente do Município de Guarulhos. Assim como outras glebas que hoje formam o parque, boa parte da Bacia do Cabuçu foi desapropriada para compor a área a ser protegida pelos mananciais de abastecimento. Em 1904 foi construída a barragem, conhecida como Represa do Cabuçu, que funcionou por mais de 60 anos, sendo desativada quando entrou em operação o atual sistema Cantareira (INSTITUTO FLORESTAL, 1974).

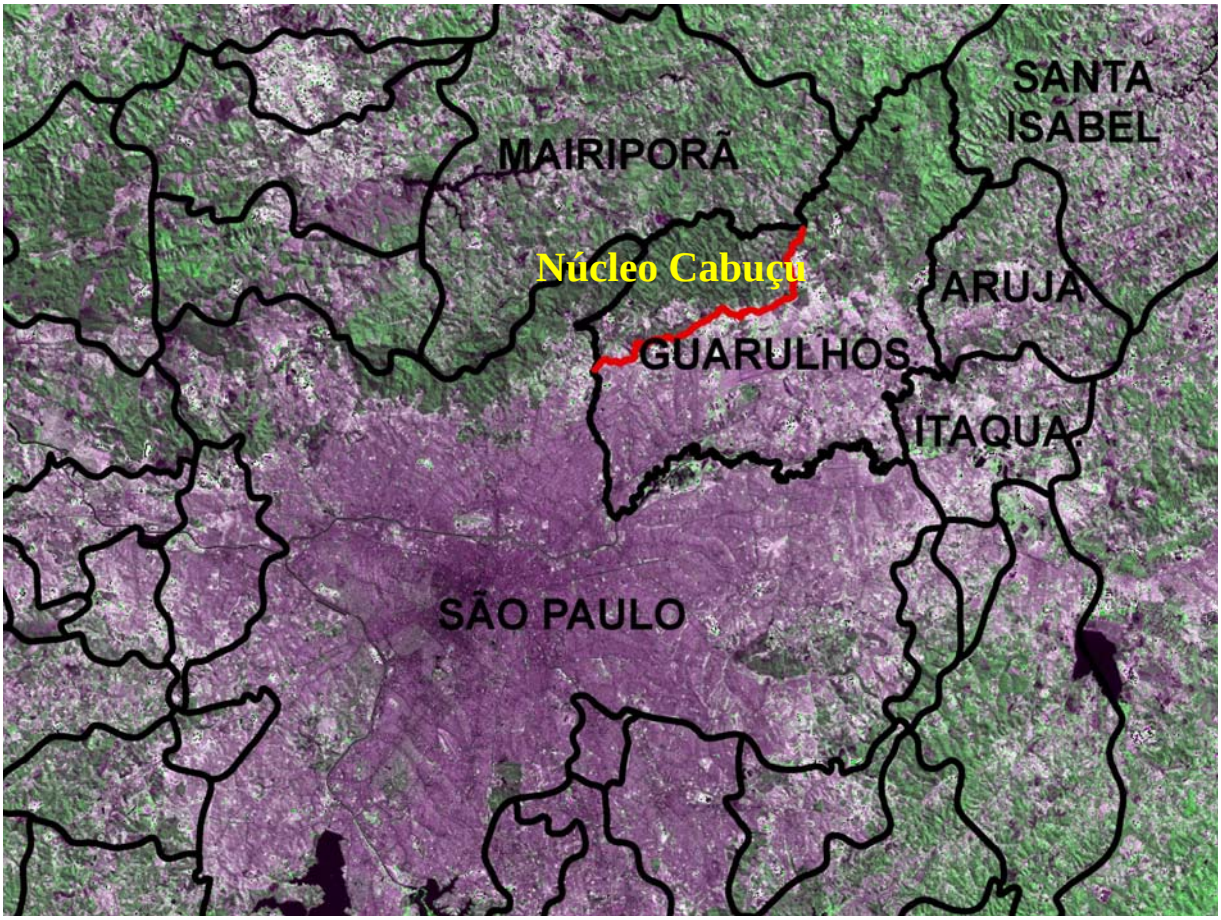


Figura 2 – Núcleo Cabuçu – Parque Estadual da Cantareira. - Situação sem escala

O Sistema Produtor Cabuçu constitui o empreendimento que realiza a inter-relação entre as instituições parceiras do Projeto: a Prefeitura de Guarulhos, através do Sistema Autônomo de Água e Esgoto, e o Instituto Florestal, através da Administração do Parque Estadual da Cantareira. Além disso, o empreendimento qualifica o manejo do recurso hídrico como sustentável tendo em vista todas as obras - sistema de

captação, estação de tratamento e adduções - que estão sendo recuperadas e construídas no Parque (OLIVEIRA, 2006).

A unidade de conservação em questão está sujeita a fortes pressões de uso de solo, situação comum a grandes metrópoles que necessitam encontrar alternativas viáveis para harmonizar a existência de áreas destinadas à conservação e áreas contíguas de ocupação irregular sujeita a graves danos ambientais (OLIVEIRA et al., 2005).

## 2.2 Floresta Urbana

As florestas urbanas podem ser definidas como a soma de toda a vegetação lenhosa que circunda e envolve os aglomerados urbanos desde pequenas comunidades rurais até grandes regiões metropolitanas (MILLER, 1997) e na realidade são ecossistemas compostos pela interação entre sistemas naturais e sistemas antropogênicos (NOWAK et al., 2001).

Nas regiões mais densamente povoadas, onde a paisagem foi fortemente alterada, as mudanças florísticas e estruturais das comunidades vegetais podem ter sido definidas por fatores “externos” ao ecossistema, como as características da circunvizinhança (entorno), em especial quando há grande dependência de recursos alóctones para a regeneração ou quando a matriz serve como fonte de propágulos de espécies exóticas (WUNDERLE JR., 1997; HORVITZ et al., 1998; TABARELLI et al., 1999; METZGER, 2000; LAURANCE, 1999).

## 2.3 Espécies Exóticas Invasoras

Se em florestas contínuas a abertura de clareiras é considerada a força motriz da dinâmica florestal, responsável pela criação de habitats heterogêneos que possibilitam a coexistência de espécies com diferentes exigências ecológicas (DENSLOW, 1987), em florestas fragmentadas as características do habitat também são influenciadas por fatores como o tamanho do fragmento, proporção de área sob efeito de borda e tipos de atividades desenvolvidas na circunvizinhança (LAURANCE et

al., 1998a,b; MESQUITA et al., 1999; LAURANCE, 2000; TABARELLI et al., 1999; METZGER, 2000).

Tabarelli (1994) concluiu que as características estruturais das clareiras determinam parte do padrão de colonização e da composição de espécies encontradas nas mesmas, e que comunidades colonizadoras não se distribuem aleatoriamente, já que as clareiras pequenas apresentam maior diversidade de espécies e densidade de indivíduos do que as grandes. As diferentes definições de clareiras naturais parecem produzir resultados diferentes em pesquisas desenvolvidas em florestas tropicais e não têm conseguido incorporar as características ambientais distintas que se observa nas clareiras, como luminosidade, umidade e temperatura. São necessários estudos que indiquem uma definição a ser utilizada de forma mais consensual, que represente mais fielmente as características ambientais associadas às clareiras (ARMELIN; MANTOVANI, 2001).

A ação do homem sobre a natureza traduziu-se por profundas modificações nos equilíbrios biológicos. O cultivo provocou transformações radicais nos estados originais da Natureza. Se, por um lado, conduziu à rarefação ou mesmo à destruição total de um grande número de espécies animais e vegetais, por outro lado favoreceu outras, muitas das quais se tornaram devastadoras ou parasitas das culturas (DORST, 1973).

Os ecossistemas naturais são os resultados de milhões de anos da evolução conjunta de espécies que encontraram o ponto ideal de equilíbrio que permite sua convivência. Este conjunto de espécies forma o que se define como biodiversidade. A introdução de novas espécies a estes conjuntos ocorre naturalmente de forma muito lenta e eventual.

Dentre os primeiros registros de preocupação acerca das conseqüências de introdução de espécies exóticas, pode-se citar o registro de Charles Darwin na metade do século XIX sobre a densa ocupação dos pampas na Argentina e no Chile por *Cynara cardunculus*, que impedia a passagem de cavalos e pessoas; o pedido de proteção ao Parque Nacional de Yosemite, nos EUA, escrito por Frederick Law Olmstead em 1865, em função da crescente ocupação por plantas daninhas oriundas da Europa

(RANDALL, 1996); o registro de *Xanthium spinosum* como primeira praga da África do Sul em 1860, interpretada como sinal de deterioração da Estepe (WELLS et al., 1986).

Ao contrário de muitos problemas ambientais que se amenizam com o tempo, como por exemplo, a poluição química, a contaminação biológica tende a se multiplicar e espalhar, causando problemas de longo prazo que se agravam com o passar do tempo e não permitem que os ecossistemas afetados se recuperem naturalmente (WESTBROOKS, 1998).

Contaminação biológica é o processo de introdução e adaptação de espécies que não fazem parte naturalmente de um dado ecossistema, mas que se naturalizam e passam a provocar mudanças em seu funcionamento. Também é denominada de poluição biológica. A introdução pode ser realizada intencional ou acidentalmente, por vias humanas ou não (ZILLER, 2006).

Segundo Pysek (1995), espécie invasora é “uma exótica cuja distribuição e/ou abundância está em processo de aumento”, e espécie exótica é “aquela que alcançou a área como conseqüência de atividades do homem neolítico ou pós-neolítico ou seus animais domésticos”. As invasões biológicas podem causar impactos em diversos níveis, incluindo efeitos sobre indivíduos (morfologia, comportamento, mortalidade, crescimento), efeitos genéticos (alteração de padrões de fluxo gênico, hibridização), efeitos sobre a dinâmica de populações (abundância, crescimento populacional, extinção), a comunidade (riqueza de espécies, diversidade, estrutura trófica) e processos do ecossistema (disponibilidade de nutrientes, produtividade, regime de perturbações) (PARKER et al., 1999).

Inúmeros termos têm sido empregados para definir espécies invasoras: não nativas, exóticas, alienígenas, daninhas, introduzidas, não-aborígines, não-indígenas, nocivas, naturalizadas, pragas, pragas ambientais, pragas florais, pragas de áreas naturais, alóctones, entre outros (WESTBROOKS, 1998; RANDALL, 1994). O conceito básico para todos os termos é o mesmo, embora haja conotações distintas para cada um deles. De modo geral, refere-se a plantas introduzidas a ambientes onde não evoluíram naturalmente, de forma que não há inimigos naturais para limitar sua reprodução e disseminação, resultando elevado potencial de colonização. São espécies

introduzidas direta ou indiretamente por ação antrópica a áreas que extrapolam seu território de sobrevivência e dispersão potencial (RANDALL, 1994).

Não necessariamente as “ervas daninhas ambientais” são plantas indesejáveis do ponto de vista econômico, mas sim a partir de uma abordagem ecológica, pois invadem e alteram comunidades ou ecossistemas nativos. Invasoras sérias são aquelas que causam grandes modificações na riqueza, abundância ou função ecossistêmica das espécies, e que podem destruir total ou permanentemente um ecossistema (RANDALL, 1997).

Entre a gama de motivos que levam à introdução de espécies exóticas ao redor do mundo, os mais evidentes referem-se à necessidade e ao desejo de cultivar produtos alimentares diversos, por razões econômicas. Segue o gosto pelo cultivo de plantas ornamentais, o uso de espécies para produção florestal, controle de erosão, experimentação científica, camuflagem de instalações militares e usos medicinais e religiosos. Outro motivo comum é o desejo de povos imigrantes de recriar a paisagem de suas terras de origem (WELLS et al., 1986; RICHARDSON; HIGGINS, 1998; BINGGELI, 2001).

Na Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica, Decisão V/8 define-se: (i) “exótica” ou “espécie exótica” refere-se a uma espécie ocorrente fora de sua área de distribuição natural; e (ii) “espécie exótica invasora” refere-se àquelas espécies exóticas que ameaçam ecossistemas, habitats ou espécies. Espécies exóticas invasoras não apenas sobrevivem e se adaptam ao novo meio, mas passam a exercer processos de dominância sobre a biodiversidade nativa. Alteram características naturais e o funcionamento de processos ecológicos, incorrendo em quebra de resiliência de ecossistemas naturais, redução de populações de espécies nativas e perda efetiva de biodiversidade. Em função do grau de impacto registrado em todo o mundo, espécies exóticas invasoras constituem atualmente a segunda causa mundial de perda de diversidade biológica (VERSFELD; VAN WILGEN, 1986).

A Convenção sobre Diversidade Biológica (assinada por diversos países no Rio de Janeiro/1992 e vigorando desde 2000), artigo 8 – conservação *in situ*, definiu que é necessário impedir que se introduzam espécies exóticas e controlar ou erradicar espécies já introduzidas que ameacem os ecossistemas, habitats ou espécies (WOLFF,

2000). Esta convenção salientou também, que a perda de diversidade pode se dar através da extinção de espécies, do empobrecimento dos ecossistemas e da perda da variabilidade genética. As causas da extinção de espécies podem estar relacionadas à perda de habitat, o tráfico, a caça e os efeitos deletérios das espécies invasoras sobre as espécies nativas. A segunda maior causa de extinção de espécies no mundo está relacionada com a ação de espécies invasoras, superada apenas pela supressão de habitats (BRASIL, 2002). Nota-se, porém, que os dois fenômenos não estão dissociados, uma vez que os ambientes degradados são os locais preferencialmente colonizados pelas espécies invasoras, evitando que a sucessão secundária possa recriar novas condições ecológicas propícias para a colonização das espécies ameaçadas pela fragmentação. A partir dessas áreas, as espécies contaminantes podem invadir ecossistemas preservados (RICHARDSON et al., 2000).

O termo “nativa” refere-se a uma espécie ocorrente dentro de sua área de distribuição natural. Para o contexto abordado, é importante a clareza de que “nativa” não se refere a uma divisa política de país ou estado, mas sim a ambientes e limites de ocorrência naturais (ZILLER, 2000).

Williams e Martinez (2000) relatam que a extinção secundária é um fenômeno que tem recebido pouca atenção dos conservacionistas. Segundo os autores, a perda das ligações entre distintos níveis da cadeia trófica dentro de um ecossistema é uma das principais razões de extinção nos ecossistemas modificados pela ação antrópica. A contaminação biológica é uma das grandes causas dessa perda, pois são espécies que não possuem relações evolutivas com a biota da região e, portanto, apresentam baixos níveis de interações interespecíficas.

Existem plantas invasoras de todas as principais formas de vida, de ervas a árvores, ocorrendo, nos mais diversos tipos de ecossistemas (CRONK; FULLER, 1995). Florestas tropicais pouco perturbadas parecem ser raramente invadidas (LAURANCE; BIERREGAARD, 1997), embora haja exceções a esta regra (CRONK; FULLER, 1995; PETERS, 2001). Ainda em florestas tropicais pouco perturbadas, lianas e trepadeiras exóticas podem ter efeito importante nas bordas, sendo também freqüente a ocorrência de plantas exóticas colonizando clareiras. Estas, porém, geralmente têm existência

efêmera e vão progressivamente se retirando da comunidade, com o fechamento do dossel (LAURANCE; BIERREGAARD, 1997).

Habitats florestais perturbados parecem ser muito mais suscetíveis às invasões biológicas. Muitas invasoras são heliófitas, encontrando mais oportunidades de estabelecimento nestes locais perturbados. Em geral, fragmentos pequenos de habitats naturais são mais suscetíveis à invasão biológica do que grandes áreas contínuas (CRONK; FULLER, 1995; LAURANCE; BIERREGAARD, 1997).

Embora ainda não exista um consenso para uma abordagem de quantificação do impacto de invasões biológicas, Parker et al. (1999) sugerem que três fatores devem ser levados em conta para medi-lo: área total ocupada, abundância local, e alguma medida do impacto por indivíduo. Quanto maior qualquer um desses fatores, maior o impacto causado pela espécie. O raciocínio utilizado no uso da abundância do invasor como medida do impacto é de que qualquer biomassa (ou espaço, ou energia) controlada pelo invasor representa recursos não mais disponíveis para competidores (PARKER et al., 1999).

## 2.4 Sucessão Vegetal

Em um ambiente, após um distúrbio que resulte na retirada da vegetação original, geralmente ocorre o fenômeno da sucessão. A sucessão é um padrão de mudanças na composição específica de uma comunidade após um distúrbio radical ou depois da abertura de um fragmento em meio à vegetação (HORN, 1974). Por fim, as mudanças na composição específica da comunidade tornam-se não detectáveis ou cessam. Este estágio é denominado pelo termo clímax, que é normalmente compreendido como um estado de composição específica constante (HORN, 1974). Em casos onde o distúrbio é repetido, a sucessão não se processa da mesma maneira, com os mesmos estágios sucessionais, até atingir o clímax. Certa estabilidade é atingida devido à influência humana (cortes, queimadas, etc). O termo apropriado para designar este clímax mantido pelo distúrbio é disclímax - que são clímaxes que, para seu estabelecimento, dependem de contínua perturbação (DAUBENMIRE, 1968).

Na primeira fase da sucessão ocorre o estabelecimento das plantas pioneiras, as chamadas “invasoras” ou “ervas daninhas”, um grupo muito bem sucedido na luta

pela vida. Este grupo de plantas evoluiu simultaneamente com a perturbação de áreas de vegetação nativa pelo homem e a criação de habitats perturbados (ZIMDAHL, 1993). Estas plantas compartilham algumas características ecofisiológicas peculiares (BURROWS, 1990; LORENZI, 1991; CROSBY, 1993; ZIMDAHL, 1993) que as habilitam a sobreviver e prosperar em ambientes perturbados, incluindo as características a seguir:

- Longa vida da semente no solo (dormência);
- Rápida emergência (da plântula);
- Alta razão de crescimento populacional com pouca aptidão competitiva, ou seja, são estrategistas “r” (MAC ARTHUR; WILSON, 1967 apud STILING, 1992);
- Muitas têm ciclo de vida curto, são anuais;
- Diásporos numerosos com várias estratégias de dispersão;
- Curto período de produção de folhas numa fase de alto potencial de produtividade. As flores começam a ser produzidas cedo no ciclo de vida;
- Habilidade no aproveitamento da água, nutrientes, luminosidade e $CO_2$;
- Adaptações que repelem o pastejo tais como espinhos, impalatabilidade, ou odor desagradável.

Um grande número destas plantas é cosmopolita ou apresenta ampla distribuição geográfica. Tiveram sua dispersão facilitada nos últimos 500 anos devido ao desenvolvimento dos transportes e ao incremento de áreas com influência humana, principalmente as áreas urbanizadas e as cultivadas (ELTON, 1958; BILLINGS, 1970; DORST, 1973; KELLMAN, 1975; RAPOPORT, 1976; HAIGH, 1980; CROSBY, 1993).

Sob a visão contemporânea, equilíbrios estáveis (clímax) são tidos como raros e a sucessão encarada como um processo não determinístico, mas sim estocástico, sendo influenciado por histórias específicas e fatores externos ao ecossistema (PICKETT; OSTFELD, 1995; PICKETT et al., 1997). A dinâmica do entorno de fragmentos florestais está diretamente relacionada à menor ou maior influência dos fatores externos sobre a diversidade do fragmento.

## 2.5 Efeito de Borda

Mudanças na distribuição de espécies em habitats próximos às bordas são um dos fenômenos mais extensivamente estudado em ecologia, porque as respostas de borda são as chaves para entender a estrutura da paisagem na qualidade do habitat. Bordas podem ser definidas como a fronteira entre fragmentos com diferentes características; portanto, a identificação das bordas irá depender do que os pesquisadores definem por fragmentos (RIES; SISK, 2005).

As bordas dos fragmentos de mata são mais atingidas pelo vento e pela insolação do que o interior da floresta. Entre outros impactos que recebem, as bordas ficam mais secas, com isso, são abertos caminhos para a invasão de espécies não nativas da região. As espécies exóticas, como as gramíneas, impedem a regeneração da mata no local em que se instalam. O efeito pode ser devastador, porque o ciclo de maior luminosidade e menor umidade na borda se repete, assim como a invasão de espécies exóticas. O processo de estrangulamento da mata pode levar vários dos fragmentos florestais à extinção.

As bordas das florestas, do mesmo modo que as membranas celulares funcionam como barreiras, fronteiras, que mantêm a integridade do interior das florestas. Essas áreas limítrofes, denominadas no mapa de vegetação do IBGE de áreas de tensão ecológica (ecótonos), são sujeitas a influências ecológicas não apenas do interior da floresta como também de outros ecossistemas vizinhos, por exemplo, de cerrados e campos abertos. Assim, essas condições de estresse por um lado favorecem a diversificação nessas áreas, mas por outro as tornam muito mais vulneráveis, mais abertas, e, portanto, mais facilmente habitáveis e devastáveis (GOTTLIEB, 1999).

Infelizmente, é justamente nessas áreas que são feitos assentamentos de populações rurais. Se degradarmos a borda da floresta surgirá uma nova borda exposta às mesmas condições de estresse características das regiões de fronteiras. Essa nova borda por sua vez sofrerá degradação e assim por diante. É impossível saber quanto tempo levará para que essas degradações cheguem ao coração da floresta original. O drama da situação consiste na continuidade do processo. Iniciada a destruição ela se propaga automaticamente, mesmo sem novas intervenções humanas. Por isso, não

adianta criar reservas que sejam artificialmente isoladas, degradando as suas fronteiras (GOTTLIEB, 1999).

De maneira geral, o efeito de borda pode ser perceptível em três níveis distintos de intensidade, sendo dois visíveis a certa distância (nível de paisagem):

• Estrutura física da vegetação: a vegetação da borda apresenta-se com menor altura total, menores sobreposições de copas, menor diâmetro médio das espécies arbóreas, maior espaçamento entre indivíduos de maior diâmetro, etc.

• Composição florística: em trechos de borda são muito mais freqüentes as espécies com características pioneiras e típicas de clareiras (r-estrategistas e heliófilas) com muitos indivíduos de poucas espécies – características de estado sucessional inicial, como por exemplo, Melastomatáceas (quaresmeiras - *Tibouchina* spp.; jacatirões - *Miconia* spp.), Moráceas (embaúbas - *Cecropia* spp.), dentre outras.

• Dinâmica populacional: quando as espécies apresentam densidades e arranjos espaciais distintos daqueles apresentados em situações de não borda (interior da mata). Neste caso, a complexidade da natureza e os pouquíssimos dados existentes dificultam enormemente as generalizações.

## 2.6 Fitossociologia

Martins (2003) assinala que a fitossociologia é o estudo das causas e efeitos da coabitação de plantas em um determinado ambiente, do surgimento, constituição e estrutura dos agrupamentos vegetais e dos processos que implicam em sua continuidade ou em sua mudança ao longo do tempo. Portanto, prossegue o autor, o objeto do estudo da fitossociologia é a comunidade vegetal.

Segundo Mantovani (2005), a fitossociologia no Brasil teve seus primeiros trabalhos efetuados na década de 40, mas somente na década de 80 se firmou como uma área de pesquisa das mais relevantes em ecologia, com massa crítica de trabalhos que permitiram bons diagnósticos de parte da estrutura de diversos biomas brasileiros, principalmente o cerrado e as florestas ciliares, estacional semidecidual e pluvial tropical. Em relação às publicações internacionais, a fitossociologia teve seu auge na década de 60, sendo desenvolvida aqui, portanto, com 20 anos de atraso.

Pesquisas sobre composição florística e estrutura são essenciais para a tomada de decisão quanto à conservação (DIAS et al., 1989). Neste sentido, torna-se de fundamental importância a identificação e o conhecimento das relações entre espécies vegetais locais e invasoras na região de borda para propostas concisas de ações conservacionistas.

Hosokawa (1986), para melhor entendimento, apresenta a conceituação de alguns parâmetros ecológicos, como se segue:

• Abundância: mede a participação das diferentes espécies dentro de uma tipologia florestal, e é expressa pela área basal, em valores absolutos e relativos.

• Dominância: permite medir a potencialidade produtiva e se constitui de um parâmetro útil para determinação das qualidades das espécies. Para muitos autores, a dominância representa a projeção da copa da planta e que, quando relacionada a uma espécie, representa a soma total das projeções dos indivíduos dessa espécie. Em termos de formulação matemática, representa a relação entre a área basal dos indivíduos de uma espécie e área basal total.

• Freqüência: mede a regularidade da distribuição horizontal de cada espécie sobre o terreno, ou seja, sua distribuição média.

• Presença: é uma outra forma de exprimir a freqüência, em que as espécies são agrupadas em classes: classe 5 – espécies que ocorrem em 80% a 100% das unidades de amostragem; classe 4 – 60% a 80%; classe 3 – 40% a 60%; classe 2 – 20% a 40%; classe 1 - 0% a 20%.

• Homogeneidade: é um índice fitossociológico criado para exprimir a regularidade de uma tipologia vegetal, sendo obtido através da freqüência; quanto mais próximo de um (1) for o seu valor, mais homogênea será a área estudada.

• Índice de Valor de Importância: os dados estruturais (abundância, dominância e freqüência) mostram aspectos essenciais da composição florística, mas são informações parciais, que isoladas não caracterizam a estrutura florística da vegetação. Desta maneira, deve-se obter um outro parâmetro que permita uma visão mais ampla da estrutura das espécies ou que ressalte a importância de cada espécie no conglomerado total do povoamento. Tal parâmetro, denominado Índice de Valor de

Importância, é obtido somando-se para cada espécie os valores relativos de Abundâncias, Dominâncias e Freqüências.

## 2.7 Sistema de Informação Geográfica

Cerqueira (1995) enuncia que é possível determinar os fatores que geram as condições locais que permitem a existência de uma dada espécie, podendo-se criar uma suposição de distribuição potencial (um mapa) para essa espécie e que, nesse panorama, vários fatores são importantes, como, por exemplo, a altitude, o clima e a vegetação. Assim, para estudar a distribuição de uma espécie, devem ser consideradas as variáveis do ambiente relacionadas àquela espécie, como também deve ser estudada a distribuição geográfica de tais variáveis, sendo que a área comum dessas variáveis contém a distribuição potencial da espécie em estudo.

Técnicas de sensoriamento remoto, aliadas à análise de informação espacial em ambiente de sistemas de informação geográfica permitem o levantamento e a análise de dois grandes grupos de atributos da paisagem. Tais atributos são importantes para o estudo dos padrões espaciais da diversidade biológica e do impacto de atividades humanas sobre estes padrões (TURNER; GARDNER, 1990; FORMAN, 1995; FROHN, 1998).

Um dos grandes grupos de atributos da paisagem é a variabilidade espacial e temporal de condições ambientais. Estas podem ser simuladas a partir de um modelo físico dos efeitos da anisotropia da superfície sobre as condições ambientais e dados coletados em amostras pontuais para a parametrização do modelo (HUNGERFORD et al., 1989; RUNNING et al., 1989; DUBAYAH et al., 1990; GESSLER et al., 1995). A anisotropia da superfície pode ser representada por informação previamente levantada como cartas topográficas convertidas em modelos numéricos de terreno (MNT) (CARTER, 1988), cartas temáticas (geológicas, pedológicas, etc), ou diretamente extraídas de dados de sensoriamento remoto como cartas de cobertura de vegetação (DAVIS; DOZIER, 1990). Exemplos da aplicação da representação da variabilidade espacial das condições ambientais e de sua dinâmica temporal em estudos sobre a diversidade biológica é a identificação de regiões ambientalmente homólogas

(STRAHLER, 1981) e a caracterização do habitat de uma população (DAVIS et al., 1990; ASPINALL; VEITCH, 1993).

O outro grupo de atributos da paisagem tratável através da combinação de técnicas de sensoriamento remoto e de sistemas de informação geográfica (TSR/SIG) é o padrão espacial da paisagem (FORMAN, 1995; FROHN, 1998). Uma vez descrita a distribuição espacial das classes de cobertura vegetal em mapa temático, diversos atributos relevantes para estudos de diversidade biológica podem ser calculados em função das propriedades espaciais do mosaico de classes da paisagem. Estes atributos podem se referir aos fragmentos individualmente, tal como tamanho, relação perímetro/área, distância ao vizinho mais próximo, ou podem ser extraídos para regiões, como distribuição dos atributos de fragmentos, dominância das classes de cobertura, grau de contágio e complexidade da paisagem (MacGARIGAL; MARKS, 1994). A região para o cálculo destes atributos pode ser definida por um operador bidimensional arbitrariamente estipulado, que se desloca pelo mapa e calcula a métrica para cada amostra, ou pode ser definida por regiões previamente estabelecidas como, por exemplo, bacias de drenagem ou regiões censitárias.

Com o advento da Cartografia Apoiada por Computador (CAC) e dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), foi reforçada a abordagem alternativa, baseada na idéia de que um mapa deve servir tanto para a comunicação quanto para a análise. Nessa abordagem, denominada “paradigma holístico” ou “analítico”, os dados são mantidos armazenados e podem ser manipulados pelo usuário quando for conveniente para representar a paisagem ou o fenômeno em estudo (DeMERS, 1997).

## 2.8 Material e métodos

O Núcleo Cabuçu (Figura 3) localiza-se na latitude: 7418 km N e 7407 km N e longitude: 339 km O e 353 km O, com 26,7 km$^2$. Integralmente situado no município de Guarulhos, compreende as sub-bacias das cabeceiras formadoras do Rio Cabuçu de Cima e as cabeceiras do ribeirão Invernada, afluente do Rio Baquirivu. Os divisores de águas a oeste e a norte correspondem, respectivamente, aos limites com os municípios de São Paulo e de Mairiporã (OLIVEIRA et al., 2005).

Figura 3 - Entrada do Núcleo Cabuçu.

A área de estudos (Figura 4) localiza-se à beira da represa Cabuçu e foi dividida em três classes considerando a fisionomia vegetal (*capoeira*, *mata* e *pinus*).

A região de *capoeira* localizada próxima à cerca do Núcleo apresenta histórico de ocorrência de fogo, sendo que a última vez que ocorreu fogo no local foi no ano de 2000. Esta área funciona com uma zona de proteção (amortecimento de impacto) para a área de mata, com expressão de estádio pioneiro e possui uma grande quantidade de vegetação herbáceo-abustiva o que torna esta região de difícil penetração.

A área de *mata* possui marcante presença de indivíduos arbóreos e com características mais conservadas, possui pouca penetração de luz e se apresenta em estádio secundário de regeneração.

A região de *pinus* foi assim denominada devido à presença de *Pinus elliottii* Engelm. Localizada na borda da represa também apresenta pouca penetração de luz. Possui grande quantidade de vegetação herbáceo-abustiva em seu sub-bosque, porém, pouco densa e com facilidade de penetração na região.

A amostragem teve como objetivo essencial amostrar três áreas contíguas em estádios sucessionais distintos e sob ação antrópica diferente. Os diferentes estádios sucessionais foram reconhecidos pela fisionomia geral das áreas e presença ou ausência de indivíduos arbóreos, arbustivos e herbáceos. Desta forma, foi estabelecida a amostragem na forma de transecções as quais abrangeram as três áreas contíguas (*capoeira, mata* e *pinus*).

### 2.8.1 Coleta, identificação e estudo morfológico das espécies vegetais

Foram amostradas três áreas, com fisionomia e estádios distintos de sucessão e, chamadas apenas por *capoeira*, *mata* e *pinus*, em cinco transecções paralelas distanciadas em 20 metros. Nestas transecções foram marcadas as parcelas de quatro metros quadrados (2m X 2m) a cada dez metros num total de 38 amostras, sendo três amostras na linha 1, seis amostras na linha 2, oito amostras na linha 3, nove amostras na linha 4 e doze na linha 5. Estas parcelas foram designadas pelo primeiro número que identifica o transecto e o segundo número que identifica a posição da parcela, tendo assim: 1.1, 1.2, 1.3 (primeiro transecto); 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 (segundo transecto); 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 (terceiro transecto); 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, (quarto transecto); 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11, 5.12, (quinto transecto). As parcelas 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2 e 5.3 ocorreram na área de *capoeira*; as parcelas 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7 ocorreram na área de *mata*; as parcelas 2.4, 2.5, 2.6, 3.8, 4.9, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11, 5.12 ocorreram na área de *pinus*. A Figura 4 ilustra a localização das parcelas, sendo que a área total amostrada foi de 9.578 $m^2$.

Os transectos foram traçados com fita plástica com a orientação de uma bússola manual no sentido norte-sul. As amostras foram marcadas com tubo de PVC (poli-vinil-carbono) formando quadros de 4 $m^2$ ligados com conexões tipo “cotovelo” evitando, desta forma, danificar as áreas de coleta.

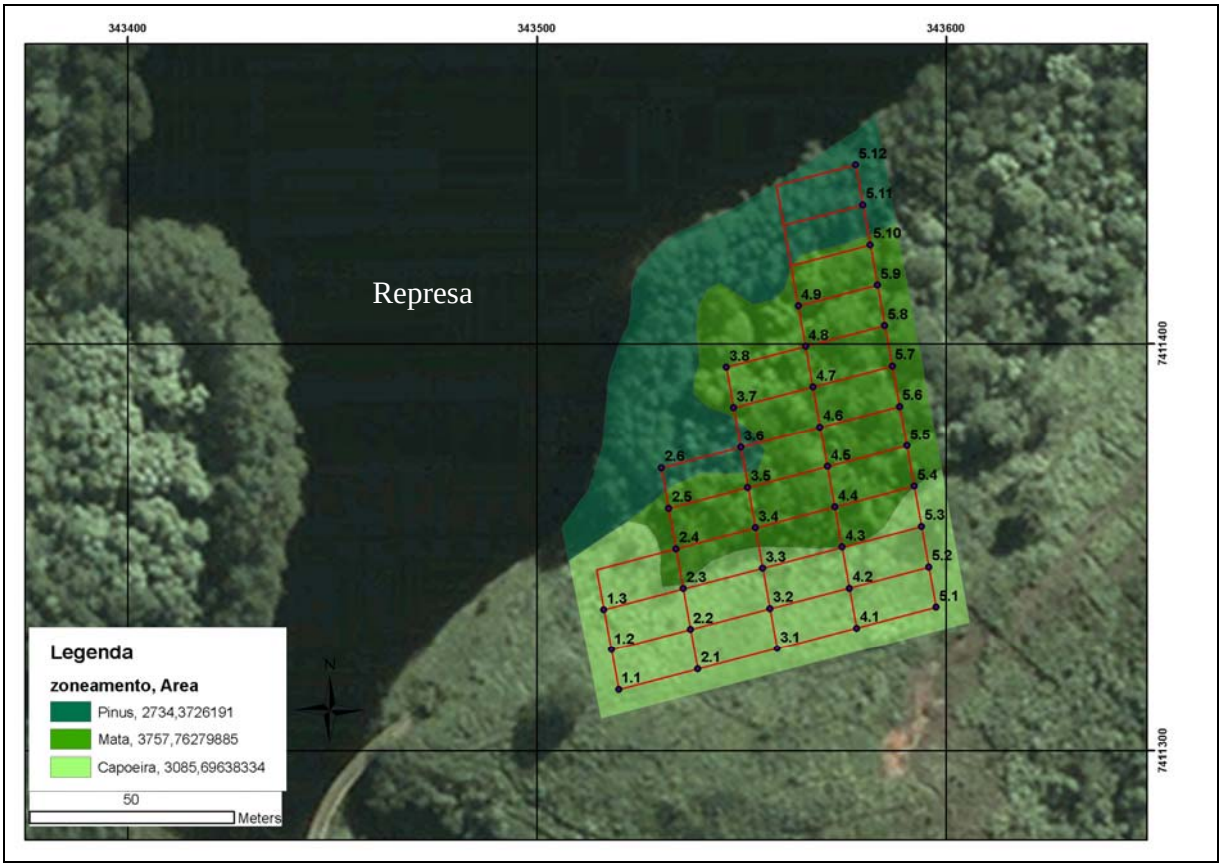


Figura 4 – Área de estudo e representação das classes estudadas

### 2.8.2 Coleta do material botânico e identificação

A coleta do material botânico e a identificação foram as etapas mais árduas, devido à dificuldade de identificação da maioria das espécies no campo, à falta de material fértil e à necessidade de coleta.

Cada indivíduo amostrado pela primeira vez foi coletado para identificação posterior. A coleta referência principal (*voucher*) foi escolhida entre os melhores espécimes coletados para cada morfo-espécie e será depositado no Herbário do Instituto Floresta de São Paulo e UnG (Universidade de Guarulhos). Algumas espécies típicas sem possibilidade de ocorrer erro na identificação não foram coletadas.

As coletas foram feitas com tesoura de poda, seguidos pelos procedimentos de prensagem e secagem, para serem identificadas posteriormente. Esta identificação botânica foi feita com auxilio de bibliografia taxonômica, comparações com materiais depositados no Herbário do Instituto de Botânica e com o auxilio do Dr. Eduardo Luiz

Martins Catharino, Elizabete Lopes, Dr. Fabio Vitta e Fátima Otaviana de Souza, do Instituto de Botânica. Além da identificação botânica foi feito o levantamento dos nomes populares mais comuns aplicados às espécies.

Contudo, não foi possível identificar algumas espécies além do nível de gênero e outras além do nível de família, mantendo-as na categoria de morfo-espécie.

### 2.8.3 Formas de crescimento

As formas de crescimento são as diferentes classes da estrutura visível das plantas e constituem um componente importante da estrutura física da comunidade (KREBS, 1994). De acordo com o trabalho de Teixeira (1989), baseado em Krebs (1994), são considerados:

Erva: plantas sem ramos lenhosos perenes acima do solo, incluindo gramíneas;

Arbusto: plantas lenhosas de porte pequeno, a maioria com altura inferior a 3m, as quais apresentam ramificações desde a base, desprovidas total ou quase totalmente de tronco;

Árvore: definidas como plantas lenhosas de maior porte, a maioria com altura superior a 3m (KREBS, 1994), providas de tronco que se ramifica na parte superior, formando uma copa;

Feto arborescente: pteridófitas de hábito arborescente;

Lianas: plantas cujo crescimento em altura depende da sustentação mecânica fornecida por outras plantas (MORELLATO, 1991) e se apóiam ou por enrolamento (cipós), ou por meio de gavinhas e órgãos semelhantes (trepadeiras).

### 2.8.4 Composição florística e afinidade fitogeográfica

As espécies amostradas foram organizadas em uma planilha no programa Excel™, listadas por parcelas e por família, gênero e espécie de acordo com Brummitt (1992), considerando a ordem Fabales como uma família (Leguminosae ou Fabaceae) (POLHIILL; RAVEN; STIRTON, 1981) mudar na planilha. Além da riqueza total, foram verificadas as riquezas por área de amostragem (*capoeira*, *mata* e *pinus*) (separar na

planilha as áreas *capoeira*, *mata* e *pinus*). As famílias que apresentaram cinco ou mais espécies foram consideradas como de elevada riqueza e, juntas, representaram 53,54% das espécies amostradas. Como gêneros mais ricos consideraram-se aqueles com quatro espécies ou mais que, juntos, perfizeram 17,32% do total das espécies amostradas.

### 2.8.5 Classificação por grupos ecológicos: sucessão e dispersão

As espécies foram agrupadas em categorias de sucessão/funcional (pioneira, secundária inicial, secundária tardia e umbrófila).

A classificação sucessional baseou-se em Gandolfi (1991, 2000), modificada por Catharino (2006). Foram consideradas *pioneiras* as espécies de ciclo de vida curto em geral, completado sobre condições de sol para estabelecimento e reprodução. *Secundárias iniciais* foram consideradas como sendo aquelas espécies que precisam de luz para germinação, com crescimento rápido, podendo ser sombreadas durante o crescimento, porém sendo exigentes em luz para a reprodução. *Secundárias tardias* foram consideradas aquelas espécies longevas, que germinam na sombra, mas também necessitam de luz para reprodução. Finalmente, as *umbrófilas* correspondem às espécies que completam todo o seu ciclo de vida à sombra de outras árvores, incluindo as espécies típicas de submata ou sobosque, em geral consideradas como tardias. As *exóticas*, não constituem uma categoria sucessional, mas apresentam caráter funcional, são espécies que foram introduzidas, plantadas ou que ocorrem de forma subespontânea.

As classificações finais foram baseadas em literatura citada na Tabela 1 para cada espécie.

A classificação da síndrome de dispersão de semente foi baseada nos dados da literatura.

A partir dessas classificações, obteve-se a riqueza por categoria sucessional e de dispersão (número/porcentagem de espécies) dos diversos blocos e áreas de amostragem e também o número e porcentagem de indivíduos por área e categoria sucessional e de dispersão.

### 2.8.6 Riqueza (S) das amostras

A riqueza ($S_{obs}$) é o número total de espécies observadas. Foram calculados os índices de riqueza de espécie pela obtenção da curva média de acumulação de espécies, a partir da amostragem, utilizando o programa Estimates Versão 7,5 (COLWELL, 2005).

Como essas curvas simples normalmente subestimam a riqueza, foram calculadas as riquezas máximas esperadas, através da obtenção de índices não-paramétricos, especialmente utilizados para estimar a riqueza a partir de amostras (COLWELL; CODDINGTON, 1994, GOTELLI; COWELL, 2001). Utilizou-se o ACE, “Coverage-Based Richness Estimator”, que considera o número de indivíduos das espécies raras, definidas com dez ou menos indivíduos ($S_{ace}$) na amostra. Já os estimadores “Jackknife” e “Chao", consideram o número de indivíduos com ocorrência única ou dupla ocorrência (Sjack1, Sjack2, Schao1, Schao2) (LEE; CHAO, 1994, CHAZDON et al., 1998).

O estimador desenvolvido por Chao (1984), Chao-1 (eq. 1), é baseado no número de espécies com um ou dois indivíduos na amostra (singletons e doubletons). O estimador Chao-2 (eq. 2) (Chao, 1987) é baseado no número de espécies de incidência única e dupla, ou com única e dupla freqüência (uniques e duplicates), neste caso não considerando apenas abundância, como Chao-1. Jackknife 1 (eq. 3) é baseado em incidência única, ou número de espécies com incidência em apenas uma amostra ou parcela, sendo que o Jackknife 2 (eq. 4) considera não só incidência única, como dupla, aos moldes do Chao-2.

Essas análises foram feitas para o conjunto dos dados, ou amostragem total.

Chao1 - Estimador de riqueza baseado na abundância:

$$S_{Chao1} = S_{obs} + F_1^2/2F_2 \quad (1)$$

Chao2 - Estimador baseado na incidência:

$$S_{Chao2} = S_{obs} + Q_1^2/2Q_2 \quad (2)$$

Jackknife1 - Estimador Jackkife de primeira ordem baseado em incidência única:

$$S_{Jack1} = S_{obs} + Q_1(n\text{-}1/n) \quad (3)$$

Jackknife2 - Estimador Jackkife de segunda ordem baseado em incidência única e dupla:

$$S_{Jack2} = S_{obs} + \{Q_1(2n\text{-}3/n) - Q_2(n\text{-}2/n)^2/n(n\text{-}1)\} \quad (4)$$

ACE - Estimador "Coverage-Based", baseado em abundância e incidência de espécies com dez ou menos indivíduos na amostra (eq. 5):

$$S_{ace} = S_{abund} + S_{infr}/C_{ace} + F_1/C_{ace}.\gamma_{ace}^2 \quad (5)$$

Onde:

$S_{est}$ = Riqueza de espécies esperada (estimador Jack1, Jack2, Chao1, Chao2, ace)

$S_{obs}$ = Riqueza de espécies observada

$S_{abund}$ = Número de espécies de abundância de dez ou mais indivíduos

$S_{infr}$ = Número de espécies com freqüência menor que dez

n = número de unidades amostrais

$F_1$ = Número de espécies raras, com um indivíduo na amostra.

$F_2$ = Número de espécies com dois indivíduos

$Q_1$ = Número de espécies com incidência única 1

$Q_2$ = Número de espécies com incidência dupla

$\gamma_{ace}^2$ = Coeficiente de variação de $F_1$ para espécies raras (eq.6)

$$\gamma_{ace}^2 = \max\left[\frac{S_{rare}}{C_{ace}}\frac{\sum_{i=1}^{10} i(i-1)F_i}{(N_{rare})(N_{rare}-1)} - 1{,}0\right] \quad (6)$$

$C_{ace}$ = 1 $F_1/N_{rare}$

$N_{rare} = \sum(i = 1 \text{ a } 10)iF_i$

### 2.8.7 Diversidade

Uma medida comumente utilizada para se caracterizar uma comunidade, que leva em consideração a riqueza específica e a abundância relativa das espécies envolvidas, é conhecida como Índice de diversidade Shannon-Weaver (eq. 7) ou Índice

de Shannon (simbolizado por H) (SHANNON; WEAVER, 1949). Este é calculado, primeiramente, pela proporção de indivíduos que cada espécie contribui ao total da amostra:

$$H = -\sum_{i=1}^{S} pi \ln pi \quad (7)$$

Onde S é o número total de espécies na comunidade (ou seja, a riqueza), $p_i$ indica a proporção da amostra contendo indivíduos da espécie *i*, o somatório (∑) indica que o produto ($p_i \ell n p_i$) é calculado para cada espécie e, após, esses produtos são somados. O valor deste índice depende então da riqueza em espécies (S) e da uniformidade (ou eqüidade) nas quais os indivíduos estão distribuídos entre as espécies. Com isso, dada certa riqueza, H aumenta com a eqüidade e, dada certa eqüidade, H aumenta com a riqueza (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2006).

Foram obtidos os valores de H total de 4371 indivíduos.

### 2.8.8 Distribuição das espécies dentro da área de estudo

#### 2.8.8.1 Agrupamento e ordenação das espécies

As similaridades florísticas entre os microhabitats foram verificadas por meio de análise de agrupamento, utilizando o índice de distância de Jaccard e a técnica de ligação de média de grupo, usando o PC-ORD System (MCCUNE; GRACE, 2002) e uma matriz de espécies e abundância por blocos, gerada em Excel, com 127 espécies e 38 parcelas (Anexo 1).

### 2.8.9 Método de análise dos dados da cobertura

#### 2.8.9.1 Análise fitossociológica

Baseado nas amostragens foi realizado a análise fitossociológica obedecendo aos parâmetros de abundância (absoluta e relativa), freqüência (absoluta e relativa) e importância.

A Importância é representada pela soma dos valores relativos de densidade, freqüência e dominância, porém não foi possível calcular a dominância devido à grande quantidade de indivíduos por parcela e a ocorrência de sobreposições de espécies.

Desta forma, a importância foi calculada pelo somatório da abundância relativa e freqüência relativa.

#### 2.8.9.2 Sistema de Informação Geográfica e a distribuição das espécies

Todos os pontos de coleta foram geo-referenciados com GPS (GPS vista cx Trex da Garmin) e estaqueados para que as coletas fossem feitas. Atrelado aos pontos foram atribuídos os valores de abundância das espécies.

Geo-referenciameto: Devido à baixa precisão do GPS dentro da área de mata (aproximadamente 6 m), foi confeccionado em AutoCAD 14.0 uma grade com seis linhas afastadas 20 metros, com orientação norte-sul, e transversais a cada 10 metros. Posteriormente, foram utilizados quatro pontos de controle para sobrepor a grade na área de estudo.

O banco de dados fitossociológico foi especializado em um ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica), ArcGIS 9.0, gerando planos de informações por espécie. Nestes planos foram confeccionadas grades retangulares, utilizando interpoladores (inverse distance weighted) contidos no próprio programa para simulação da distribuição espacial das variáveis em questão (abundância de cada espécie). Estes planos foram somados (planos das espécies), representando, desta forma, a distribuição por família e estágio sucessional dentro da área. Através destas distribuições foi possível avaliar a relação existente da presença vegetal e o seu posicionamento dentro da área.

Estes valores foram organizados sobre a imagem QuickBird coletada em 03 de maio de 2004 (OLIVEIRA ET AL., 2006), Figura 4, sendo possível observar o local de ocorrência da espécie e sua possível distribuição dentro das áreas classificadas de acordo com a granulometria, cor e observação no local:

Região de *Capoeira* – textura homogênea a muito fina (clara).

Região de *Mata* – textura grossa e pouco uniforme (escura).

Região de *Pinus* – textura muito grossa e uniforme (muito escura).

A análise da estrutura horizontal (abundância e freqüência) foi feita através da quantificação da participação de cada espécie em relação às outras e a verificação da forma de distribuição espacial de todas as espécies dentro da área de estudo.

## 2.9 Resultados e discussão

### 2.9.1 Composição florística e afinidade fitogeográfica

A Tabela 1 apresenta a lista geral dos 3405 espécimes levantados nas amostras, com as classificações sucessionais, síndrome de dispersão, nomes populares e localização de ocorrência preferencial. Os espécimes amostrados encontram-se distribuídos em 123 espécies, pertencentes a 95 gêneros e 41 famílias, incluindo quatro morfo-espécies identificadas até família e 25 morfo-espécies identificadas até gênero.

Tabela 1 - Lista de espécies encontradas na mata do Núcleo Cabuçu, Guarulhos, ordenadas por famílias, espécie, nomes populares, forma de crescimento, categoria sucessional e origem. **NI:** Número de Indivíduos; **Fitofisionomia** (preferencial de ocorrência): VSIN (Vegetação Secundária Estádio Inicial), VSIT (Vegetação Secundária Estádio Intermediário), VSAV (Vegetação Secundária Estádio Avançado), FSEC (Floresta Secundária), FPRI (Floresta Primária), FPIF (formações pioneiras com influência fluvial); **TB**- tipos biológicos: ARVR (arbóreo), ARBT (arbustivo), SBBT (subarbustivo), HBTR (herbáceo terrícola), TREP (trepador), FEAR (feto arborescente); **Cs-** Categorias sucessionais: PI (pioneira), SI (secundária inicial), ST (secundária tardia), CX (clímax); **Ocorrência**: AA (Américas), AT (América Tropical), AS (América do Sul), AZ (Ásia), AF (África), Br (praticamente em todas as regiões do Brasil), NE (Região Nordeste do Brasil), SE (Região Sudeste do Brasil), CO (Região Centro Oeste do Brasil), S (Região Sul do Brasil); **SD-** síndrome de dispersão: au (autocória), zo (endozoocória), ep (epizoocória), na (anemocoria), esporocória em Pteridophyta, si (sem informação)

(continua)...

| FAMÍLIAS E ESPÉCIES | NI | Nome Vulgar | Fitofisio-nomia | TB | Cs | Ocorrência | SD | Fonte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MAGNOLIOPHYTA (Angiospermas)** | | | | | | | | |
| **Acanthaceae** | | | | | | | | |
| *Thunbergia mysorensis* T.Anderson ex Bedd | 16 | Sapatinho de judia | VSIN | TREP | EX | AZ | | 10 |
| *Thunbergia* sp. 1 | 3 | | VSIN | TREP | EX | AF, AZ | | 10 |
| *Thunbergia* sp. 2 | 2 | | VSIN | TREP | EX | AF, AZ | | 10 |
| *Thunbergia* sp. 3 | 2 | | VSIN | TREP | EX | AF, AZ | | 10 |

Tabela 1 Lista de espécies encontradas na mata do Núcleo Cabuçu, Guarulhos, ordenadas por famílias, espécie, nomes populares, forma de crescimento, categoria sucessional e origem

(Continuação)...

| FAMÍLIAS E ESPÉCIES | NI | Nome Vulgar | Fitofisio-nomia | TB | Cs | Ocorrência | SD | Fonte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Araceae** | | | | | | | | |
| *Asterostigma* cf. *lividum* (Lodd.) Engl. | 5 | | FSEC, FPRI | HBTR | | SE, S, Ar | Zo | 8 |
| **Arecaceae** | | | | | | | | |
| *Syagrus romanzoffianum* (Cham.) Glassman | 1 | Jerivá | FSEC, FPIF | ARVR | PI | FA, AS | Zo | 1,3,5,6,8, 17 |
| **Asclepiadaceae** | | | | | | | | |
| *Oxypetalum* sp. | 7 | cipó de leite | VSIN | TREP | | SE | An | 8 |
| Asclepiadaceae 1 | 18 | | | | | | | |
| **Asteraceae** | | | | | | | | |
| *Baccharis schutzii* Baker | 3 | Vassourão | | | PI | | An | 9 |
| *Chaptalia nutans* (L.) Hemsl. | 12 | Lingua-de-vaca | VSIN | HBTR | PI,i | AS | An | 8 |
| *Cosmos bipinnatus* Cav. | 56 | Amor-De-Macaca | | HBTR | PI,i | AT | | |
| *Eupatorium laevigatum* Lam. | 3 | Cambará-falso | VSIN | HBTR | PI,i | AA | Au | 8 |
| *Eupatorium maximilianii* Schrad. | 2 | Mata-pasto | | ABTR | PI,i | AA | | |
| *Eupatorium* sp 1 | 4 | | | | | | | |
| *Eupatorium* sp 2 | 7 | | | | | | | |
| *Mikania* sp 1 | 3 | Guaco | VSIN | TREP | | | An | 8 |
| *Mikania* sp 2 | 2 | Guaco | VSIN | TREP | | | an | 8 |
| *Piptocarpha* cf. *angustifolia* Dusén ex Malme | 63 | Vassorão-branco | VSIT | ARVR | PI | SE, S | | 11,12 |
| *Piptocarpha macropoda* (DC.)Baker | 2 | Vassourão | VSAV | ARVR | PI | SP | an | 8,9 |
| *Piptocarpha oblonga* (Gardner) Baker | 2 | Cipó-braço-de-rei | VSAV | TREP | PI | SP | an | 8,20 |
| *Piptocarpha rotundifolia* (Less.) Baker | 1 | Candeia, paratudo | VSAV | ARVR | PI | NE,SE,CO | an | 13 |
| *Piptocarpha* sp. | 1 | | | | | | | |
| *Tagetes* sp. | 11 | | | | | | | |
| *Vernonia* cf. *polyanthes* Less. | 2 | Assa-peixe | VSAV | ARBT | PI,i | Br | an | |
| *Vernonia* sp. 1 | 2 | | | | | | | |
| *Vernonia* sp. 2 | 6 | | | | | | | |
| *Vernonia* sp. 3 | 15 | | | | | | | |

Tabela 1 Lista de espécies encontradas na mata do Núcleo Cabuçu, Guarulhos, ordenadas por famílias, espécie, nomes populares, forma de crescimento, categoria sucessional e origem

(Continuação)...

| FAMÍLIAS E ESPÉCIES | NI | Nome Vulgar | Fitofisio-nomia | TB | Cs | Ocorrência | SD | Fonte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Asteraceae 1 | 6 | | | | | | | |
| Asteraceae 2 | 1 | | | | | | | |
| **Bignoniaceae** | | | | | | | | |
| *Amphilophium paniculatum* (L.) Kunth | 3 | Cipó-de-água | | TREP | i | AA | | 14 |
| *Jacaranda puberula* Cham. | 3 | Carobinha | VSAV, FSEC | ARVR | | SE,S | an | 8 |
| *Manaosella cordifolia* (DC.) A.H.Gentry | 2 | | | TREP | | Br | | |
| *Pithecoctenium echinatum* (Jacq.) K.Schum. | 3 | Pente de macaco | FSEC | TREP | | SE | an | |
| *Tabebuia* cf. *chrysotricha* (Mart. Ex A.DC.) Standl. | 1 | Ipê-tabaco | FSEC, FPRI | ARVR | | SE,S | an | |
| **Caryophyllaceae** | | | | | | | | |
| *Drymaria cordata* (L.) Willd. Ex Schult. | 2 | Jaboticaá | | HBTR | i | AT | | |
| **Cecropiaceae** | | | | | | | | |
| *Cecropia pachystachya* Trécul | 5 | Embaúba | VSAV, FSEC | ARVR | PI | Br | zo | 8,18 |
| **Clusiaceae** | | | | | | | | |
| *Tovomitopsis paniculata* (Spreng.) Planch & Triana | 6 | Azedinha | FSEC, FPRI | ARVR | | SP | | |
| **Commelinaceae** | | | | | | | | |
| *Commelina erecta* L. | 11 | Trapoeraba | VSIN | HBTR | i | Br | zo | |
| **Convolvulaceae** | | | | | | | | |
| *Ipomoea* sp | 1 | Corda de viola | VSIN | TREP | | | au | 8 |
| *Merremia macrocalix* (Ruiz & Pav.) O'Denell | 1 | Gitirana | VSIN | TREP | | SP | au | |
| Convolvulaceae | 2 | | | | | | | |
| **Cucurbitaceae** | | | | | | | | |
| *Melothrianthos smilacifolius* (Cogn.) M. Crov. | 2 | | | | | | | |
| Cucurbitaceae 1 | 1 | | | | | | | |

Tabela 1 Lista de espécies encontradas na mata do Núcleo Cabuçu, Guarulhos, ordenadas por famílias, espécie, nomes populares, forma de crescimento, categoria sucessional e origem

(Continuação)...

| FAMÍLIAS E ESPÉCIES | NI | Nome Vulgar | Fitofisio-nomia | TB | Cs | Ocorrência | SD | Fonte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Cyperaceae** | | | | | | | | |
| *Cyperus distains* L. F. | 18 | Junça | VSIN | HBTR | i | AA | au | |
| *Pleurostachys* sp. | 25 | | FSEC, FPRI | HBTR | | | au | |
| *Rhynchospora aurea* Vahl | 10 | Navalha-de-macaco | | HBTR | i | Br | | |
| *Rhynchospora exaltata* Kunth | 52 | capim-navalha | VSAV, FSEC | HBTR | i | Br | | |
| Cyperaceae | 5 | | | | | | | |
| **Dilleniaceae** | | | | | | | | |
| *Davilla rugosa* Poir. | 7 | Cipó-caboclo | VSAV | TREP | | Br | au | |
| **Euphorbiaceae** | | | | | | | | |
| *Alchomea sidifolia* | 3 | | | | | | | |
| *Croton lundianus* (Diedr.) Mull.Arg. | 28 | Curraleira | | HBTR | PI, i | AS | | |
| *Dalechampia sp.* | 15 | | | | | | | |
| **Lauraceae** | | | | | | | | |
| *Nectandra oppositifolia* Nees & Martius | 7 | Canela-Ferrugem | VSIT, VSAV | ARVR | ST | FA | zo | 8,16 |
| *Ocotea* cf. *glazai* | 8 | | | | | | | |
| *Ocotea lanata* (Nees & Martius) Mez | 1 | Canela-lanosa | FPRI | ARVR | | | zo | |
| **Fabaceae** | | | | | | | | |
| *Desmodium adscendes* (Sw.) DC. | 8 | Carrapicho | VSIN | HBTR | i | AT | an | 8 |
| *Bauhinia* cf. *angulosa* Vogel | 84 | | FSEC | TREP | | AS | au | |
| *Cassia ferruginea* (W. Schrad.) W. Schrad. Ex DC. | 9 | Canafístula | FPRI | ARVR | SI | Br | | 16 |
| *Senna macranthera* (DC. Ex Collad.) H. S. Irwin & Barneby | 34 | Pau-fava | VSIT, VSAV, FSEC | ARVR | PI | Br | | 18 |
| *Andira anthelmia* (Vell.) Macb. | 3 | Angelim-pedra | VSAV, FSEC | ARVR | | SE,S | zo | |
| *Piptadenia paniculata* Benth. | 4 | Angico | | ARVR | PI, SI | FA | au | |
| Leg. Mimosideae | 3 | | | | | | | |

Tabela 1 Lista de espécies encontradas na mata do Núcleo Cabuçu, Guarulhos, ordenadas por famílias, espécie, nomes populares, forma de crescimento, categoria sucessional e origem

(Continuação)...

| FAMÍLIAS E ESPÉCIES | NI | Nome Vulgar | Fitofisio-nomia | TB | Cs | Ocorrência | SD | Fonte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Machaerium* cf. *brasiliensis* Vogel | 2 | Pau-sangue | VSAV, FSEC, FPRI | ARVR | | Br | an | 8 |
| *Rynchosia* sp1 | 1 | | | | | | | |
| *Cuphea racemosa* (L.F.) Spreng. | 26 | Sete-sangrias | | HBTR | PI,pi | Br | | |
| **Malvaceae** | | | | | | | | |
| *Sida santaremnensis* H. Monteiro | 3 | Guanxuma | | ARBT | PI, i | Br | | |
| **Melastomataceae** | | | | | | | | |
| *Leandra lacunosa* Cogn. | 4 | Peludinha | FSEC | ARBT | SI,ST,CX | Br | zo | |
| *Miconia* cf. *latecrenata* (DC.) Naudin | 13 | pixirica, jacatirão | VSAV, FSEC | ARBT | PI | Br | zo | 15,20 |
| *Miconia* cf. *latifoliata* | 2 | | | ARBT | PI | | | 20 |
| *Miconia* cf. *stenostachya* DC. | 4 | pixirica, jacatirão | VSAV, FSEC | ARBT | PI | AT | zo | 15,20 |
| *Miconia fasciculata* Gardner | 22 | pixirica, jacatirão | VSAV, FSEC | ARBT | PI | SE,S | zo | 15,20 |
| *Tibouchina pulchra* Cogn. | 3 | Manacá da serra | VSAV, FSEC | ARVR | PI, SI | | an | 8,20 |
| *Tibouchina candolleana* (DC.) Cogn. | 6 | | | ARBT | PI | | | 20 |
| **Meliaceae** | | | | | | | | |
| *Cabralea cangerana* (Vell.) Reitz. | 1 | Canjarana | VSAV, FSEC, FPRI | ARVR | ST | SE,S | zo | 8,17 |
| *Guarea macrophylla* Vahl | 3 | Jatauá | FSEC, FPRI | ARVR | | | zo | 8 |
| *Trichilia claussenii* C. DC. | 11 | Catiguá-vermelho | FSEC | ARVR | | SE,S | zo | |
| **Menispermaceae** | | | | | | | | |
| *Cissampelos pareira* L. | 5 | | VSAV, FSEC | TREP | | AA | zo | 8 |
| **Myrtaceae** | | | | | | | | |
| *Camponesia* sp. | 2 | | | | | | | |
| *Gomidesia* sp. | 3 | | | | | | | |

Tabela 1 Lista de espécies encontradas na mata do Núcleo Cabuçu, Guarulhos, ordenadas por famílias, espécie, nomes populares, forma de crescimento, categoria sucessional e origem

(Continuação)...

| FAMÍLIAS E ESPÉCIES | NI | Nome Vulgar | Fitofisio-nomia | TB | Cs | Ocorrência | SD | Fonte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Myrcia rostrata* DC. | 4 | Guamirim-da-folha-fina | VSAV,FSEC | ARVR | SI | NE,SE,S,CO | zo | 8,16 |
| *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC. | 25 | Goiaba-brava | | ARVR | SI | SE | zo | |
| **Nyctaginaceae** | | | | | | | | |
| *Guapira opposita* (Vell.) Reitz | 2 | Maria-mole | FSEC, FPRI | ARVR | CX | FA | zo | 8 |
| **Passifloraceae** | | | | | | | | |
| *Passiflora* sp. | 1 | | | | | | | |
| **Piperaceae** | | | | | | | | |
| *Ottonia* cf *hookeriana* | 4 | | | | | | | |
| *Piper aduncun* L. | 2 | Caapeba | VSIT, VSAV | ARBT | | AT | zo | 8 |
| *Potomorphe umbellata* (L.) Miq. | 3 | Pariparoba | VSIT, VSAV, FSEC | ARBT | | Br | zo | 8 |
| **Poaceae** | | | | | | | | |
| *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) Stapf | 317 | Braquiarão | VSIN, VSIT | HBTR | EX | AF | au | 8 |
| *Bromus catharticus* Vahl | 468 | Cevadinha | | HBTR | PI, i | AS | | |
| *Eragrostis plana* Nees | 50 | Capim-chorão | | HBTR | PI, i | AF | | |
| *Guadua angustifolia* Kunth | 53 | Taboca | | HBTR | PI, i | Br | | |
| *Imperata brasiliensis* Trin. | 460 | Sapé | VSIN | HBTR | PI, i | FA | an | 8 |
| *Mellinis minutiflora* P. Beauv. | 583 | Capim-gordura | VSIN, VSIT | HBTR | PI, i | Br | an | 8 |
| *Merostachys* sp. | 23 | | VSAV, FSEC | HBTR | SI,ST | FA | | |
| *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga | 198 | taquari, taquara | | HBTR | | AS | | |
| *Psychotria* cf. *longipes* | 45 | | | | | | | |
| *Psychotria* sp. | 30 | | | | | | | |
| **Rosaceae** | | | | | | | | |

Tabela 1 Lista de espécies encontradas na mata do Núcleo Cabuçu, Guarulhos, ordenadas por famílias, espécie, nomes populares, forma de crescimento, categoria sucessional e origem

(Continuação)...

| FAMÍLIAS E ESPÉCIES | NI | Nome Vulgar | Fitofisio-nomia | TB | Cs | Ocorrência | SD | Fonte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Prunus myrtifolia* (L.) Urb. | 1 | Pessegueiro-bravo | VSAV, FSEC | ARVR | SI | SE, S | zo | 9 |
| *Rubus brasiliensis* Mart. | 3 | | VSAV, FSEC | ARBT | SI | FA | zo | |
| **Rubiaceae** | | | | | | | | |
| *Manettia pubescens* Cham. & Schltdl. | 3 | | | TREP | | | | |
| *Palicourea marcgravii St. Hil.* | 18 | Timbó | | ARBT | PI, i | CO,SE | | |
| *Spermacoce verticillata* L. | 20 | Cordão-de-frade | | HBTR | PI | AA | | |
| *Diodia* sp. | 1 | | | | | | | |
| **Flacourtiaceae** | | | | | | | | |
| *Casearia sylvestris* SW. | 4 | Guaçatonga | VSAV, FSEC | ARVR | SI | Br | zo | 1,2,3,4,5, 6,8,9,18 |
| **Sapindaceae** | | | | | | | | |
| *Matayba elaeagnoides* Radlk. | 10 | Cuvantã | FSEC, FPRI | ARVR | PI,SI | SE, S | zo | 8,9,17 |
| *Serjania* sp. | 37 | Cipó-timbó | FSEC | TREP | | | an | 2,8 |
| **Smilacaceae** | | | | | | | | |
| *Smilax brasiliensis* Spreng | 1 | Japecanga | VSIT | TREP | PI, mi | Br | zo | |
| *Smilax* sp. | 1 | | | | | | | |
| **Solanaceae** | | | | | | | | |
| *Aureliana fasciculata* (Vell.)Sendtn. | 6 | | | ARBT | | | | |
| *Solanum aspero-lanatum* Ruiz & Pav. | 10 | Jurubeba-grande | VSIT, VSAV | ARBT | PI, i | AT | zo | 8,20 |
| *Solanum eriantum* D. Don. | 1 | Fumo-bravo | | ARBT | PI, ni | AT | | 20 |
| *Solanum paniculatum* Dunal | 7 | Jurubeba-verdade | | ARBT | PI, i | Br | | 20 |
| *Solanum* sp. 2 | 1 | | | ARBT | PI | | | 20 |
| *Solanum* sp. 3 | 1 | | | ARBT | PI | | | 20 |
| *Solanum* sp. 4 | 2 | | | ARBT | PI | | | 20 |
| **Trigoniaceae** | | | | | | | | |
| *Trigonia* sp. | 9 | | | | | | | |
| **Verbenaceae** | | | | | | | | |

Tabela 1 Lista de espécies encontradas na mata do Núcleo Cabuçu, Guarulhos, ordenadas por famílias, espécie, nomes populares, forma de crescimento, categoria sucessional e origem

(Conclusão)...

| FAMÍLIAS E ESPÉCIES | NI | Nome Vulgar | Fitofisio-nomia | TB | Cs | Ocorrência | SD | Fonte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Aegiphila sellowiana* Cham. | 15 | Tamanqueiro | VSIT, VSAV, FSEC | ARVR | PI, i | Br | zo | 8 |
| *Lantana camara* L. | 1 | Camará | VSIT | ARBT | PI | AT | zo | 8 |
| *Lantana* cf. *fucata* Lindl. | 7 | Cambará-roxo | | ARBT | PI, i | Br | | 19 |
| **PINOPHYTA (Gimnospermas)** | | | | | | | | |
| **Pinaceae** | | | | | | | | |
| *Pinus elliottii* Engelm. | 12 | | | | | | | |
| **PTERIDOPHYTA** | | | | | | | | |
| **Dennstaedtiaceae** | | | | | | | | |
| *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn | 189 | Samambaia | | HBTR | i | | | |
| **Dicksoniaceae** | | | | | | | | |
| *Dickisonia sellowiana* Hook. | 3 | Xaxim | FSEC, FPRI | FEAR | | | an | |
| **Schizaeaceae** | | | | | | | | |
| *Lygodium volubile* Sw. | 6 | | VSIN, VSIT, VSAV, FSEC | TREP | | | an | |
| **Thelypteridaceae** | | | | | | | | |
| *Thelypteris dentata* (Forssk) E. P. St. John | 30 | Rabo-de-gato | FSEC | HBTR | i | AT | an | 8 |

1 Torezan (1995); 2 Lima (1996); 3 Athayde (1997); 4 Guapyassú (1994); 5 Roderjan & Kuniyoshi (1988); 6 Jaster (1995); 7 Klein (1963); 8 Instituto Ambiental do Paraná (2002); 9 Catharino (2006); 10 Wikipedia; 11 Arvores de Irati; 12 Negrelle & Silva (1992); 13 Sementes do Cerrado; 14 Flora Brasiliensis Revisitada; 15 Goldemberg (2004); 16 Embrapa - Cenargen; 17 Backes & Irgang (2002); 18 The Green Initiative; 19 Iac; 20 Tabarelli & Mantovani (1999); C- Observação de campo.

A Figura 6 ilustra as famílias mais ricas na amostra total. As 41 famílias apresentaram reduzido número de espécies: Acanthaceae (5), Araceae (1), Arecaceae (1), Asclepiadaceae (2), Asteraceae (22), Bignoniaceae (5), Caryophyllaceae (1), Cecropiaceae (1), Clusiaceae (3), Commelinaceae(1), Convolvulaceae (3),

Cucurbitaceae (2), Cyperaceae (5), Dilleniaceae (1), Euphorbiaceae (3), Fabaceae (9), Lauraceae (3), Lythraceae (1), Malvaceae (1), Melastomataceae (7), Meliaceae (3), Menispermaceae (1), Myrtaceae (4), Nyctaginaceae (1), Passifloraceae (1),Piperaceae (3), Poaceae (10), Rosaceae (2), Rubiaceae (4), Salicaceae (1), Sapindaceae (2), Smilacaceae (2), Solanaceae (7), Trigoniaceae (1), Verbenaceae (3), Pinaceae (1), Dennstaedtiaceae (1), Dicksoniaceae (1), Schizaeaceae (1) e Thelypteridaceae (1).

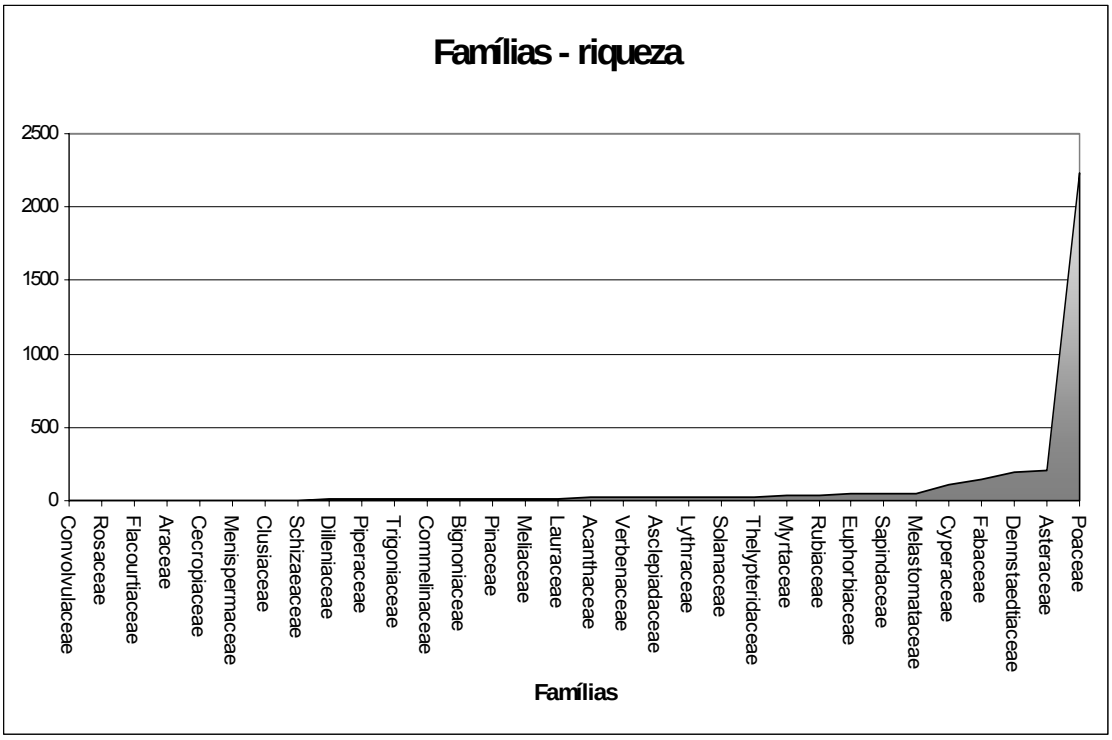


Figura 6 - Quantidade de espécimes por família - Riqueza

As Figuras 7 a 17 mostram a distribuição das famílias que apresentam maior abundância e maior freqüência de espécies na área total de estudo: Poaceae (Figura7), Asteraceae (Figura 8), Fabaceae (Figura 9), Cyperaceae (Figura 10), Melastomataceae (Figura 11), Solanaceae (Figura 12), Bignoniaceae (Figura 13), Acantaceae (Figura 14), Rubiaceae (Figura 15), Myrtaceae (Figura 16) e Euphorbiaceae (Figura 17). As famílias que apresentaram quatro ou mais espécies (Acanthaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Cyperaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Solanaceae), foram consideradas como de elevada riqueza e, juntas, representaram 61,42% das espécies

amostradas (Figura 18). As famílias Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Cyperaceae, Acantaceae e Solanaceae possuem grande riqueza de espécies e também elevado valor na freqüência (Figura 19), o que as tornam espécies com grande índice de valor de importância. Estas famílias possuem representantes abundantes e distribuem-se pelas áreas de *capoeira*, *pinus* e *mata*. As famílias Poaceae, Asteraceae e Fabaceae são usualmente heliófilas e anemocóricas de

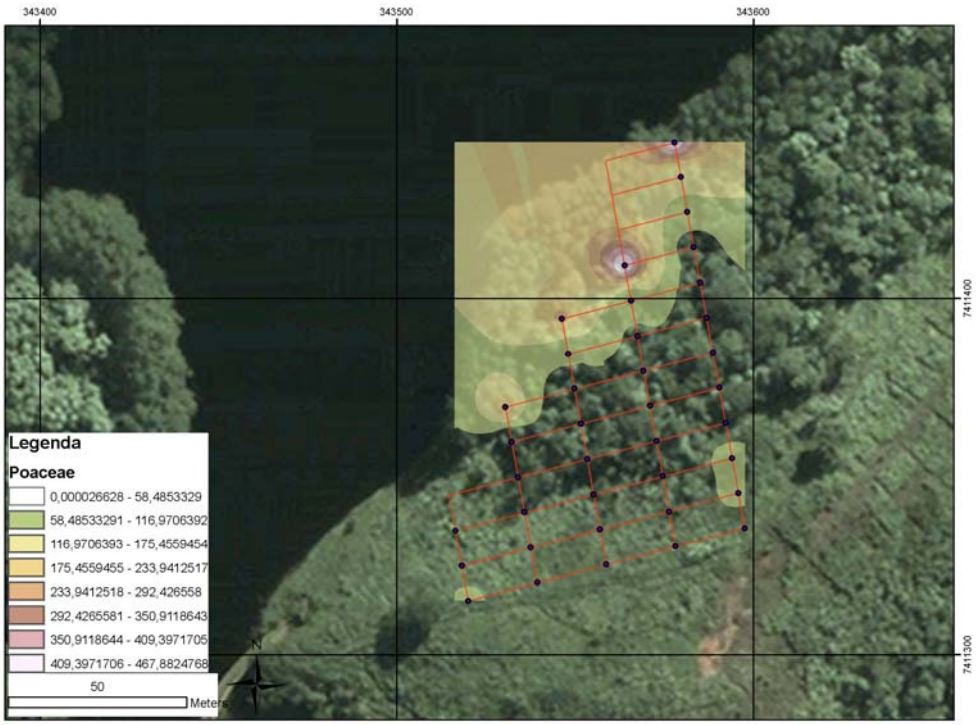


Figura 7 – Interpolação da distribuição espacial das espécies da família Poaceae

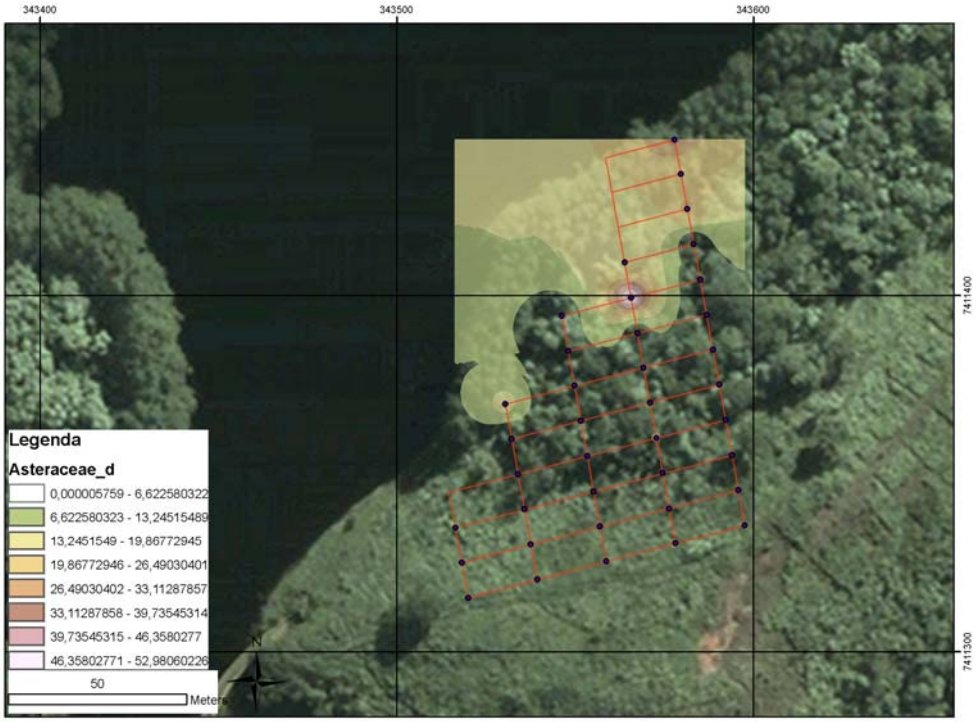


Figura 8 – Interpolação da distribuição espacial das espécies da família Asteraceae

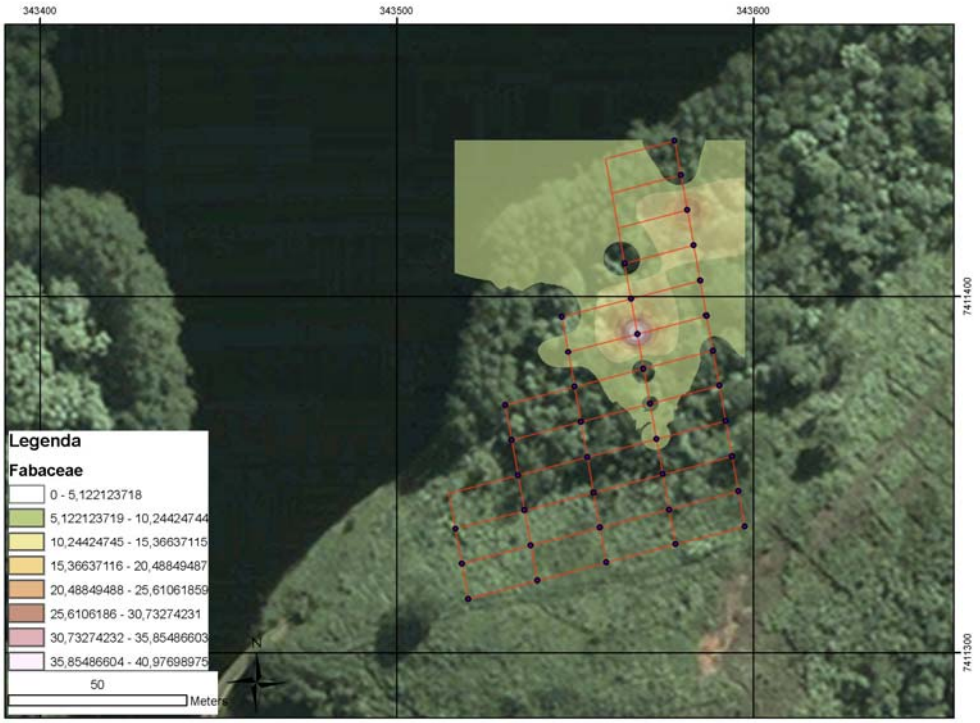


Figura 9 – Interpolação da distribuição espacial das espécies da família Fabaceae

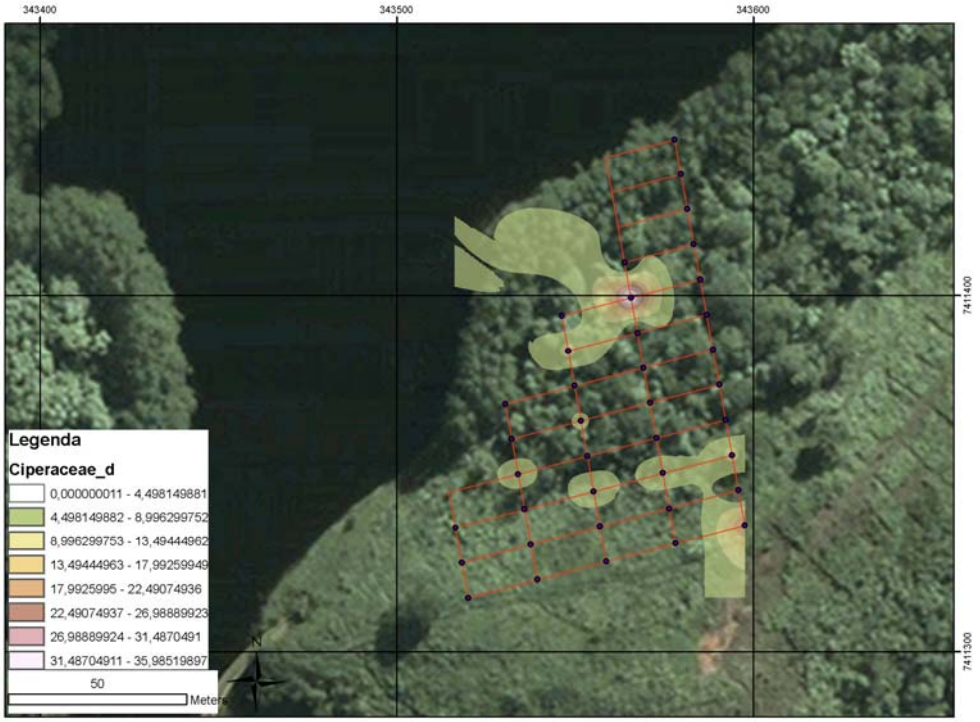


Figura 10 – Interpolação da distribuição espacial das espécies da família Cyperaceae

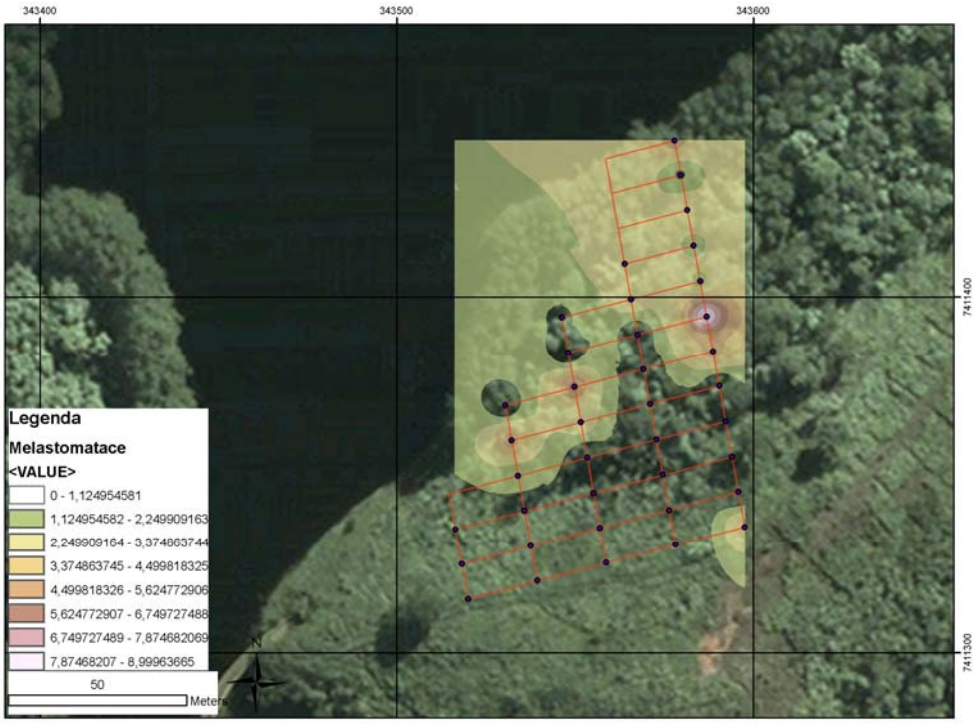


Figura 11 – Interpolação da distribuição espacial das espécies da família Melastomataceae

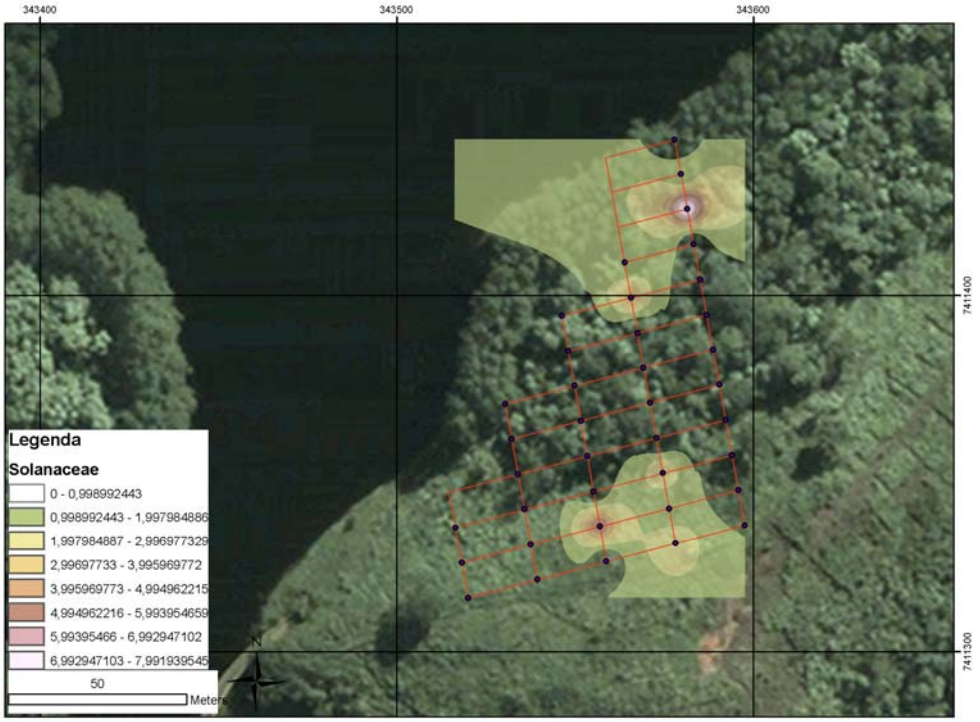


Figura 12 – Interpolação da distribuição espacial das espécies da família Solanaceae

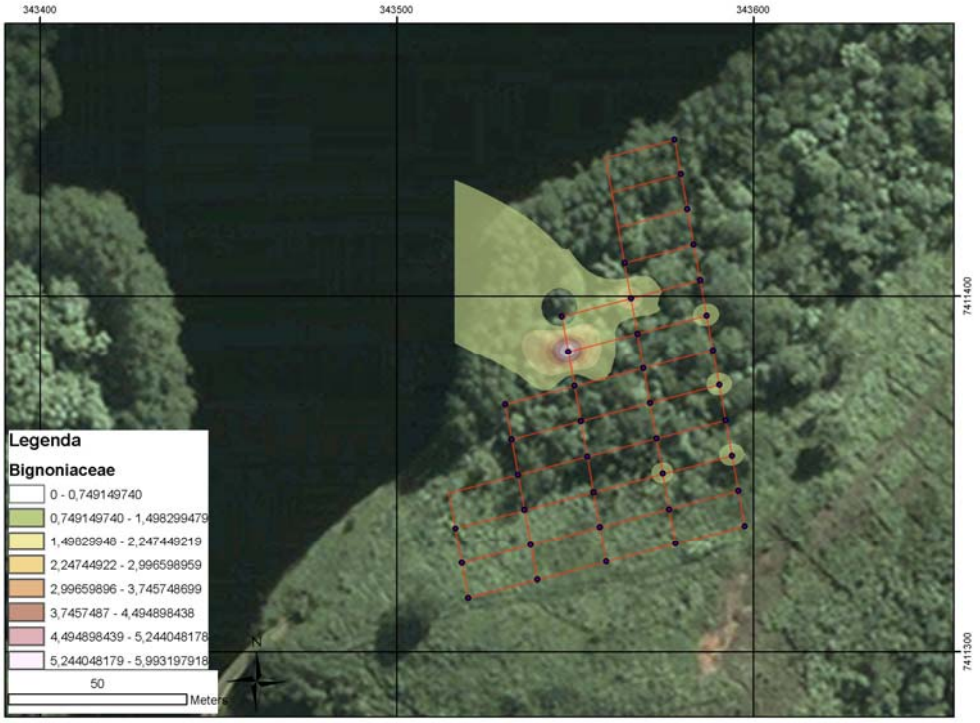


Figura 13 – Interpolação da distribuição espacial das espécies da família Bignoniaceae

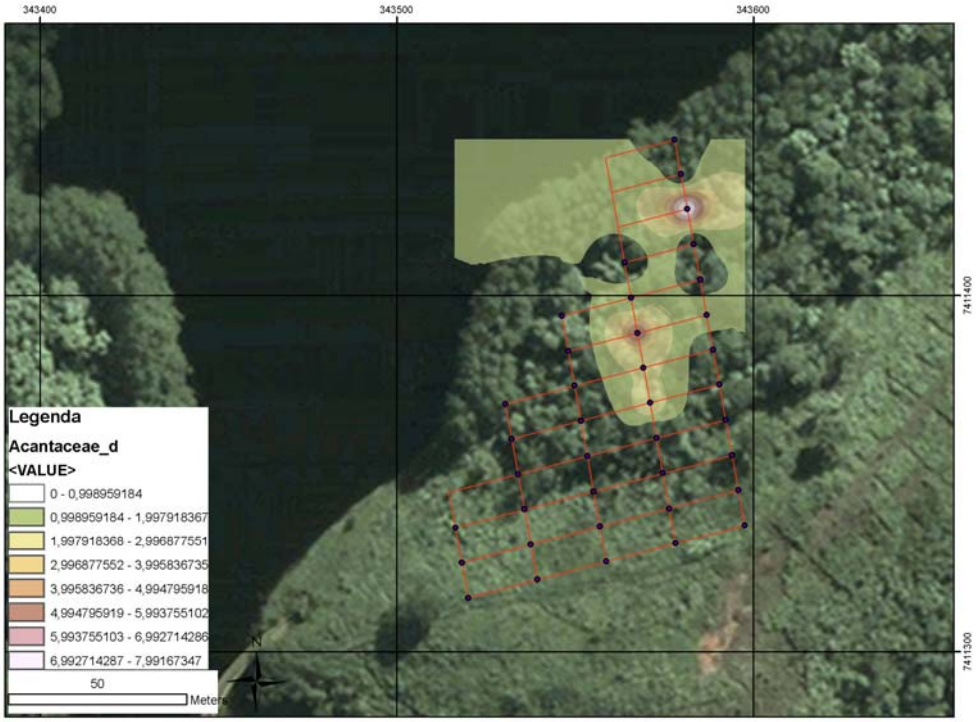


Figura 14 – Interpolação da distribuição espacial das espécies da família Acantaceae

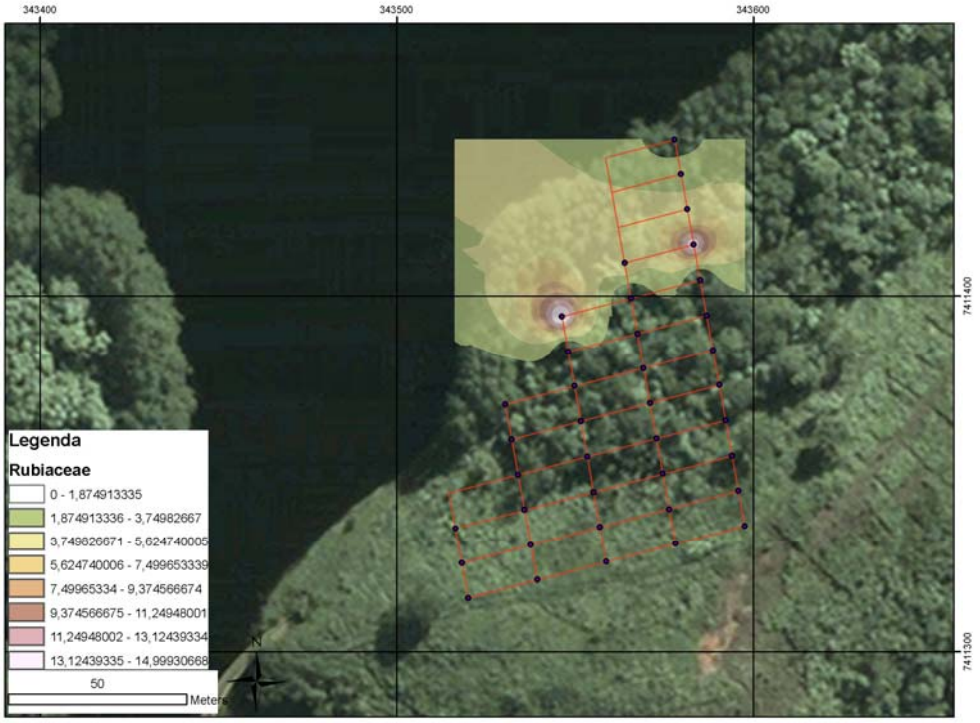


Figura 15 – Interpolação da distribuição espacial das espécies da família Rubiaceae

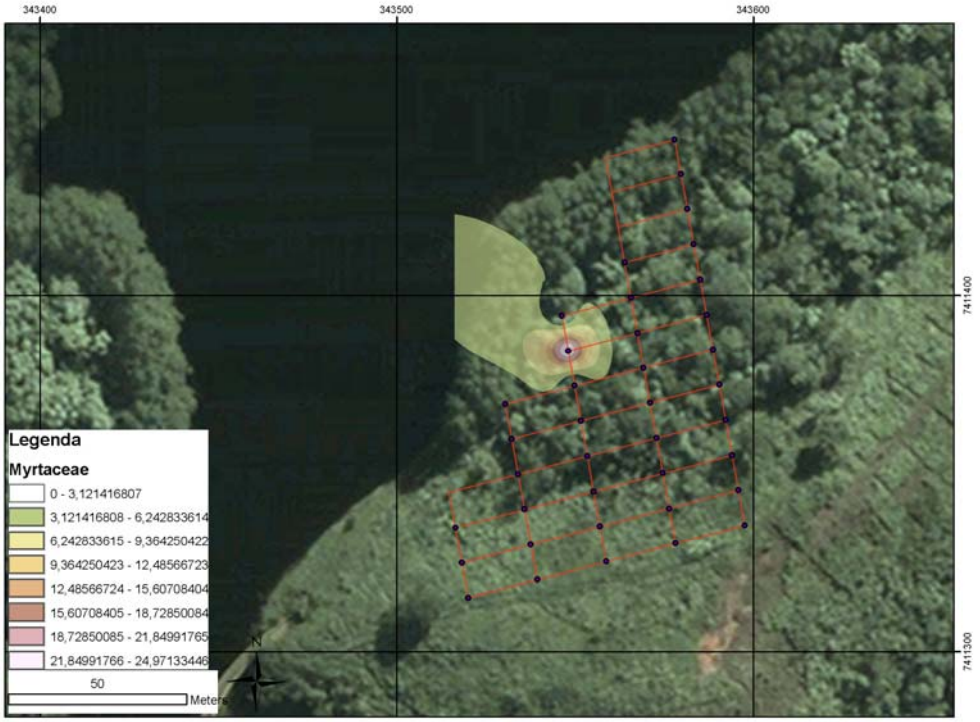


Figura 16 – Interpolação da distribuição espacial das espécies da família Myrtaceae

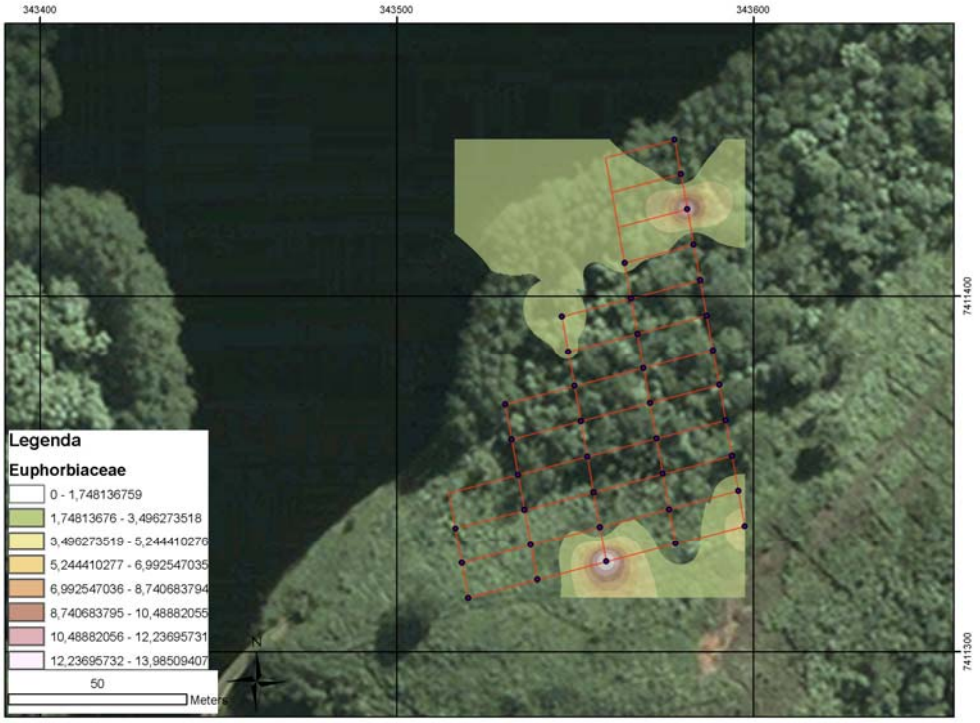


Figura 17 – Interpolação da distribuição espacial das espécies da família Euphorbiaceae

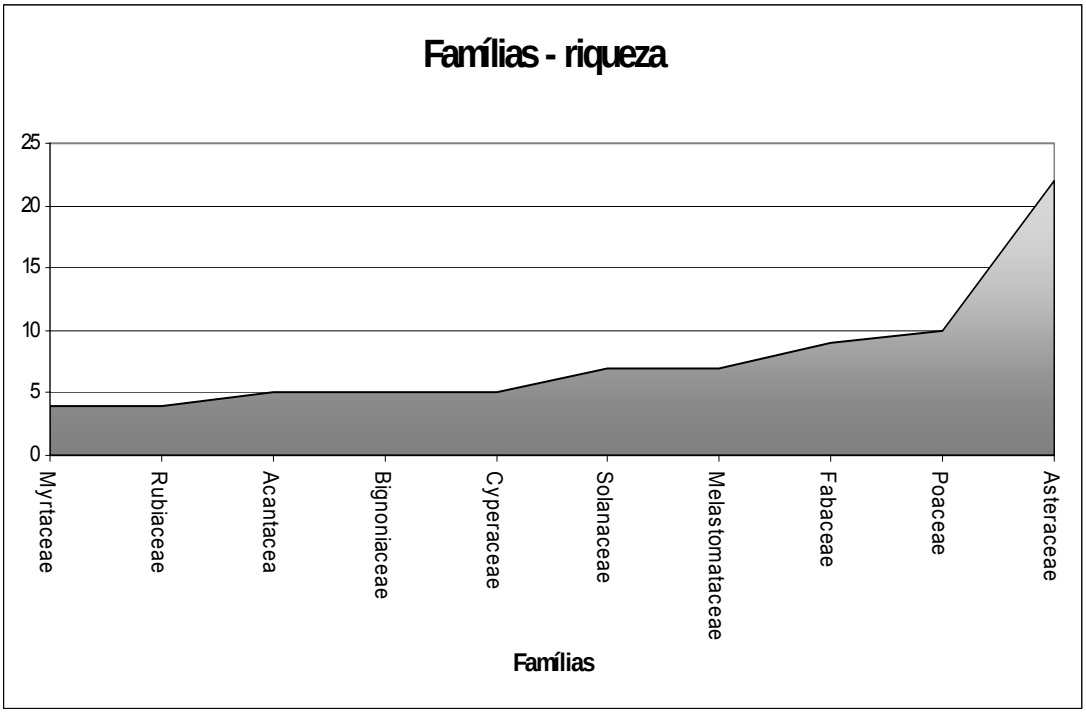


Figura 18 – Distribuição das famílias mais ricas (superior a quatro espécies) representando 61,42% das espécies amostradas

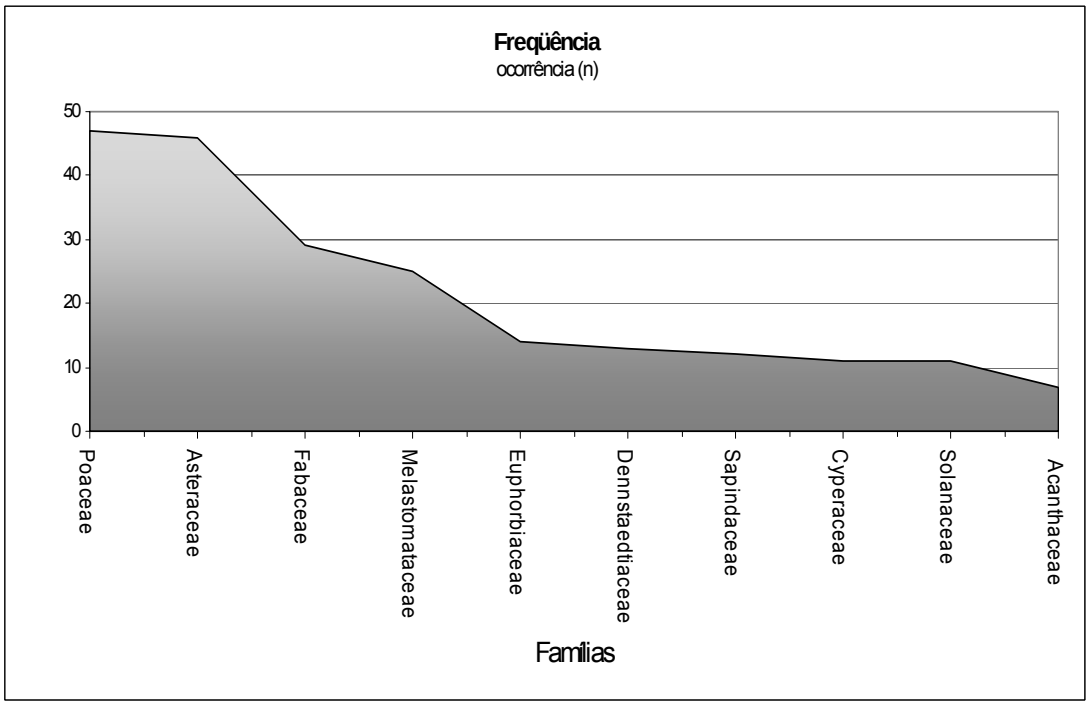


Figura 19 – Famílias mais freqüentes presentes na área total

crescimento rápido, que demonstra que a região apresenta característica predominante de estádios iniciais.

A Figura 20 ilustra os gêneros mais ricos na amostra total. Dos 95 gêneros presentes 15 apresentaram mais de duas espécies: *Mikania* (2), *Rhynchospora* (2), *Machaerium* (2), *Ocotea* (2), *Tibouchina* (2), *Myrcia* (2), *Psychotria* (2), *Smilax* (2), *Lantana* (2), *Thunbergia* (4), *Eupatorium* (4), *Vernonia* (4), *Miconia* (4), *Piptocarpha* (5) e *Solanum* (6). Como gêneros mais ricos consideraram-se aqueles com duas espécies ou mais que, juntos, perfizeram 49,45 % do total das espécies amostradas e os gêneros que apresentaram mais de quatro espécies representam 17,37% do total de espécies amostradas.

A Figura 21 apresenta as espécies mais abundantes na área de estudo. A Tabela 2 apresenta as abundâncias da área considerada de *capoeira* com espécies predominantemente pioneiras. A Tabela 3 apresenta as espécies presentes na área de *pinus,* cujas espécies ocorrentes são predominantemente de estádio pioneiro. A Tabela 4 apresenta as espécies ocorrentes na região de *mata,* apresentando características de estágio secundário.

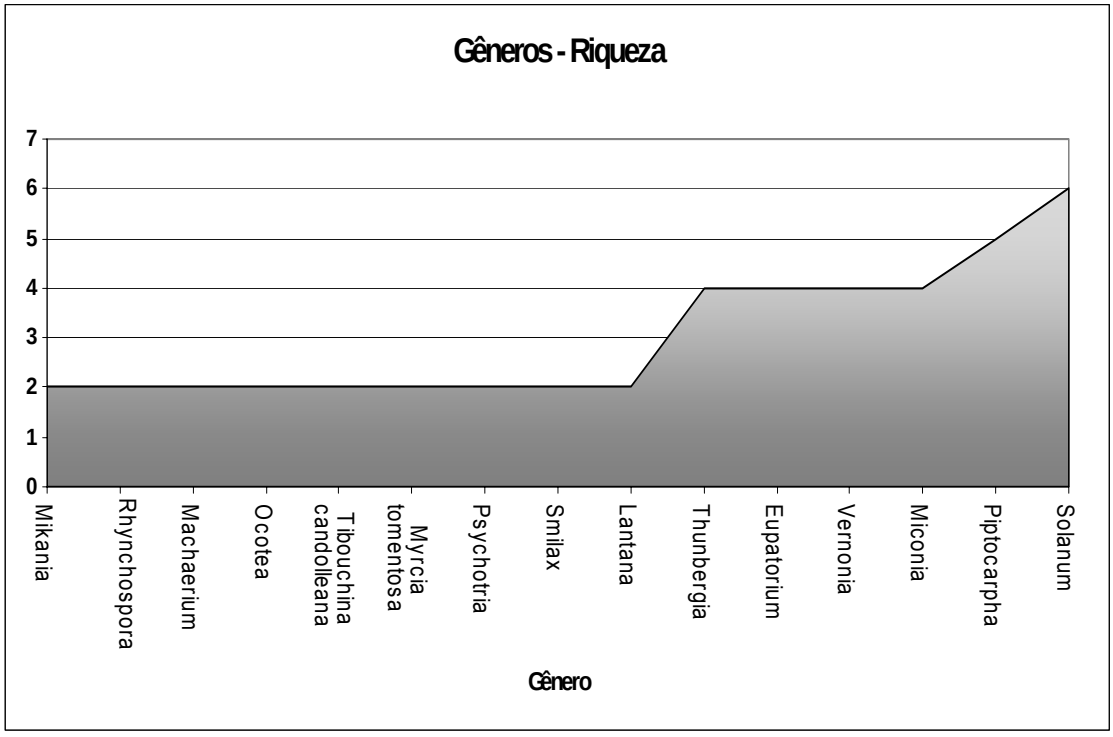

Figura 20 – Distribuição dos gêneros mais ricos (superior a duas espécies) representando 49,45% das espécies amostradas

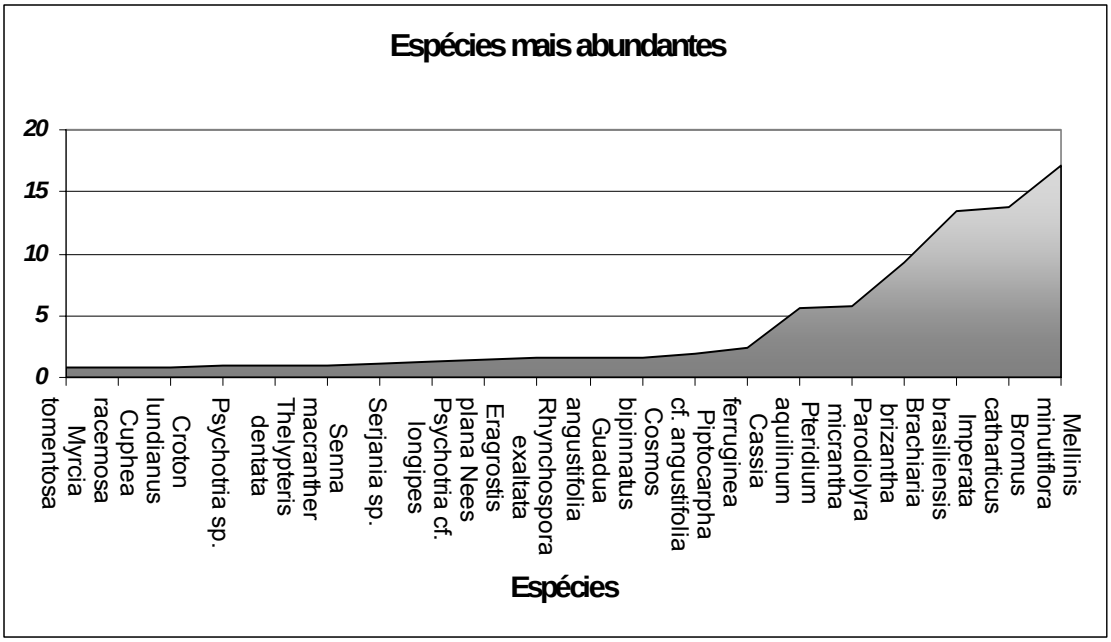


Figura 21 – Distribuição das espécies, mostrando as 20 espécies mais abundantes

Tabela 2 - Abundâncias das espécies presentes na área de *capoeira* (Continua)...

| ESPÉCIES | Nº de indivíduos |
|---|---|
| *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga | 198 |
| *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn | 189 |
| *Rhynchospora exaltata* Kunth | 52 |
| *Psychotria* cf. *longipes* | 45 |
| *Serjania* sp. | 37 |
| *Croton lundianus* (Diedr.) Mull.Arg. | 28 |
| *Cuphea racemosa* (L.F.) Spreng. | 26 |
| *Pleurostachys* sp. | 25 |
| *Aegiphila sellowiana* Cham. | 15 |
| *Dalechampia sp.* | 15 |
| *Miconia* cf. *latecrenata* (DC.) Naudin | 13 |
| *Lantana* cf. *fucata* Lindl. | 7 |
| *Solanum paniculatum* Dunal | 7 |
| *Vernonia* sp. 2 | 6 |
| *Cissampelos pareira* L. | 5 |
| Cyperaceae 1 | 5 |
| *Leandra lacunosa* Cogn. | 4 |
| *Alchomea sidifolia* | 3 |
| *Andira anthelmia* (Vell.) Macb. | 3 |
| *Baccharis schutzii* Baker | 3 |
| *Eupatorium laevigatum* Lam. | 3 |
| *Jacaranda puberula* Cham. | 3 |

Tabela 2 - Abundâncias das espécies presentes na área de *capoeira* (Continuação)....

| ESPÉCIES | Nº de indivíduos |
|---|---|
| *Rubus brasiliensis* Mart. | 3 |
| *Camponesia* sp. | 2 |
| Convolvulaceae 1 | 2 |
| *Eupatorium maximilianii* Schrad. | 2 |
| *Melothrianthos smilacifolius* (Cogn.) M. Crov. | 2 |
| *Solanum* sp. 4 | 2 |
| *Vernonia* cf. *polyanthes* Less. | 2 |
| *Diodia* sp. | 1 |
| *Lantana camara* L. | 1 |
| *Smilax brasiliensis* Spreng | 1 |
| *Solanum* sp. 3 | 1 |
| *Solanun eriantum* D. Don. | 1 |

Tabela 3 - Abundâncias das espécies presentes na área de *pinus* ( continua)...

| ESPÉCIES | Total |
|---|---|
| *Mellinis minutiflora* P. Beauv. | 583 |
| *Bromus catharticus* Vahl | 468 |
| *Imperata brasiliensis* Trin. | 460 |
| *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) Stapf | 317 |
| *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga | 198 |
| *Bauhinia cf. angulosa Vogel* | 84 |
| *Piptocarpha* cf. *angustifolia* Dusén ex Malme | 63 |
| *Cosmos bipinnatus* Cav. | 56 |
| *Guadua angustifolia* Kunth | 53 |
| *Rhynchospora exaltata* Kunth | 52 |
| *Eragrostis plana* Nees | 50 |
| *Psychotria* cf. *longipes* | 45 |
| *Serjania* sp. | 37 |
| *Senna macranthera* (DC. Ex Collad.) H. S. Irwin & Barneby | 34 |
| *Psychotria* sp. | 30 |
| *Thelypteris dentata* (Forssk) E. P. St. John | 30 |
| *Croton lundianus* (Diedr.) Mull.Arg. | 28 |
| *Miconia fasciculata* Gardner | 22 |
| *Spermacoce verticillata* L. | 20 |
| *Palicourea marcgravii St. Hil.* | 18 |
| *Thunbergia mysorensis* T.Anderson ex Bedd | 16 |
| *Dalechampia sp.* | 15 |
| *Vernonia* sp. 3 | 15 |
| *Miconia* cf. *latecrenata* (DC.) Naudin | 13 |
| *Chaptalia nutans* (L.) Hemsl. | 12 |
| *Pinus elliottii* Engelm. | 12 |
| *Commelina erecta* L. | 11 |
| *Tagetes* sp. | 11 |
| *Matayba elaeagnoides* Radlk. | 10 |
| *Solanum aspero-lanatum* Ruiz & Pav. | 10 |
| *Desmodium adscendes* (Sw.) DC. | 8 |

Tabela 3 - Abundâncias das espécies presentes na área de *pinus* ( conclusão)...

| ESPÉCIES | Total |
|---|---|
| *Davilla rugosa* Poir. | 7 |
| *Lantana* cf. *fucata* Lindl. | 7 |
| *Nectandra oppositifolia* Nees & Martius | 7 |
| Asteraceae 1 | 6 |
| *Tibouchina candolleana* (DC.) Cogn. | 6 |
| *Asterostigma* cf. *lividum* (Lodd.) Engl. | 5 |
| *Cecropia pachystachya* Trécul | 5 |
| *Casearia sylvestris* SW. | 4 |
| *Eupatorium* sp 1 | 4 |
| *Machaerium* cf. *villosum* Vogel | 4 |
| *Miconia* cf. *stenostachya* DC. | 4 |
| *Myrcia rostrata* DC. | 4 |
| *Ottonia* cf *hookeriana* | 4 |
| *Piptadenia paniculata* Benth. | 4 |
| *Alchomea sidifolia* | 3 |
| *Dickisonia sellowiana* Hook. | 3 |
| *Eupatorium laevigatum* Lam. | 3 |
| *Gomidesia* sp. | 3 |
| *Mikania* sp 1 | 3 |
| *Potomorphe umbellata* (L.) Miq. | 3 |
| *Tibouchina pulchra* Cogn. | 3 |
| *Drymaria cordata* (L.) Willd. Ex Schult. | 2 |
| *Eupatorium maximilianii* Schrad. | 2 |
| *Melothrianthos smilacifolius* (Cogn.) M. Crov. | 2 |
| *Miconia* cf. *latifoliata* | 2 |
| *Piper aduncun* L. | 2 |
| *Piptocarpha macropoda* (DC.)Baker | 2 |
| *Piptocarpha oblonga* (Gardner) Baker | 2 |
| Asteraceae 2 | 1 |
| *Cabralea cangerana* (Vell.) Reitz. | 1 |
| Cucurbitaceae 1 | 1 |
| *Merremia macrocalix* (Ruiz & Pav.) O'Denell | 1 |
| *Piptocarpha rotundifolia* (Less.) Baker | 1 |
| *Prunus myrtifolia* (L.) Urb. | 1 |
| *Rynchosia* sp1 | 1 |

Tabela 4 - Abundâncias das espécies presentes na área de *mata* (Continua)...

| ESPÉCIES | Total |
|---|---|
| *Bromus catharticus* Vahl | 468 |
| *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) Stapf | 317 |
| *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga | 198 |
| *Bauhinia* cf. *angulosa* Vogel | 84 |
| *Piptocarpha* cf. *angustifolia* Dusén ex Malme | 63 |
| *Cosmos bipinnatus* Cav. | 56 |
| *Guadua angustifolia* Kunth | 53 |
| *Rhynchospora exaltata* Kunth | 52 |
| *Psychotria* cf. *longipes* | 45 |

Tabela 4 - Abundâncias das espécies presentes na área de *mata* (Continuação)...

| ESPÉCIES | Total |
|---|---|
| *Serjania* sp. | 37 |
| *Senna macranthera* (DC. Ex Collad.) H. S. Irwin & Barneby | 34 |
| *Psychotria* sp. | 30 |
| *Thelypteris dentata* (Forssk) E. P. St. John | 30 |
| *Croton lundianus* (Diedr.) Mull.Arg. | 28 |
| *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC. | 25 |
| *Pleurostachys* sp. | 25 |
| *Merostachys* sp. | 23 |
| *Miconia fasciculata* Gardner | 22 |
| Asclepiadaceae 1 | 18 |
| *Cyperus distains* L. F. | 18 |
| *Thunbergia mysorensis* T.Anderson ex Bedd | 16 |
| *Dalechampia sp.* | 15 |
| *Miconia* cf. *latecrenata* (DC.) Naudin | 13 |
| *Chaptalia nutans* (L.) Hemsl. | 12 |
| *Commelina erecta* L. | 11 |
| *Trichilia claussenii* C. DC. | 11 |
| *Matayba elaeagnoides* Radlk. | 10 |
| *Rhynchospora aurea* Vahl | 10 |
| *Cassia ferruginea* (W. Schrad.) W. Schrad. Ex DC. | 9 |
| *Trigonia* sp. | 9 |
| *Desmodium adscendes* (Sw.) DC. | 8 |
| *Ocotea* cf. *glazai* | 8 |
| *Eupatorium* sp 2 | 7 |
| *Nectandra oppositifolia* Nees & Martius | 7 |
| *Oxypetalum* sp. | 7 |
| *Tovomitopsis paniculata* (Spreng.) Planch & Triana | 6 |
| *Cecropia pachystachya* Trécul | 5 |
| *Casearia sylvestris* SW. | 4 |
| *Machaerium* cf. *villosum* Vogel | 4 |
| *Myrcia rostrata* DC. | 4 |
| *Piptadenia paniculata* Benth. | 4 |
| *Alchomea sidifolia* | 3 |
| *Amphilophium paniculatum* (L.) Kunth | 3 |
| *Dickisonia sellowiana* Hook. | 3 |
| *Eupatorium laevigatum* Lam. | 3 |
| *Guarea macrophylla* Vahl | 3 |
| *Jacaranda puberula* Cham. | 3 |
| *Mikania* sp 1 | 3 |
| *Pithecoctenium echinatum* (Jacq.) K.Schum. | 3 |
| *Rubus brasiliensis* Mart. | 3 |
| *Thunbergia* sp. 1 | 3 |
| *Tibouchina pulchra* Cogn. | 3 |
| *Guapira opposita* (Vell.) Reitz | 2 |
| *Machaerium* cf. *brasiliensis* Vogel | 2 |
| *Manaosella cordifolia* (DC.) A.H.Gentry | 2 |

Tabela 4 - Abundâncias das espécies presentes na área de *mata* (Conclusão)...

| ESPÉCIES | Total |
|---|---|
| *Miconia* cf. *latifoliata* | 2 |
| *Mikania* sp 2 | 2 |
| *Piper aduncun* L. | 2 |
| *Thunbergia* sp. 2 | 2 |
| *Thunbergia* sp. 3 | 2 |
| *Ipomoea* sp | 1 |
| *Ocotea lanata* (Nees & Martius) Mez | 1 |
| *Passiflora* sp. | 1 |
| *Smilax* sp. | 1 |
| *Syagrus romanzoffianum* (Cham.) Glassman | 1 |
| *Tabebuia* cf. *chrysotricha* (Mart. Ex A.DC.) Standl. | 1 |

Nas áreas de *capoeira, mata* e *pinus* foram amostradas 42, 63 e 70 espécies, respectivamente. Verificam-se a diferença entre as espécies que ocorreram nas diferentes áreas. Muitas espécies ocorrem em todas as áreas, enquanto que outras são exclusivas das áreas específicas, como pode-se observar na Tabela 5.

Tabela 5 - Comparação da ocorrência das espécies e a ocorrência nas dentro das áreas de estudo (x representa ocorrência)

(Continua)...

| ESPÉCIES | *capoeira* | *pinus* | *mata* |
|---|---|---|---|
| *Aegiphila sellowiana* Cham. | x | | |
| *Alchomea sidifolia* | x | x | x |
| *Amphilophium paniculatum* (L.) Kunth | | | x |
| *Andira anthelmia* (Vell.) Macb. | x | | |
| Asclepiadaceae 1 | | | x |
| Asteraceae 1 | | x | |
| Asteraceae 2 | | x | |
| *Asterostigma* cf. *lividum* (Lodd.) Engl. | | x | |
| *Aureliana fasciculata* (Vell.)Sendtn. | x | | |
| *Baccharis schutzii* Baker | x | | |
| *Bauhinia* cf. *angulosa* Vogel | | | x |
| *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) Stapf | x | | |
| *Bromus catharticus* Vahl | | x | x |
| *Cabralea cangerana* (Vell.) Reitz. | | x | |
| *Camponesia* sp. | x | | |
| *Casearia sylvestris* SW. | | x | x |
| *Cassia ferruginea* (W. Schrad.) W. Schrad. Ex DC. | | x | x |
| *Cecropia pachystachya* Trécul | | x | x |
| *Chaptalia nutans* (L.) Hemsl. | | x | x |
| *Cissampelos pareira* L. | x | | |

Tabela 5 - Comparação da ocorrência das espécies e a ocorrência nas dentro das áreas de estudo (x representa ocorrência) (Continuação)...

| **ESPÉCIES** | *capoeira* | *pinus* | *mata* |
|---|---|---|---|
| *Commelina erecta* L. | | x | x |
| Convolvulaceae 1 | x | | |
| *Cosmos bipinnatus* Cav. | | x | x |
| *Croton lundianus* (Diedr.) Mull.Arg. | x | x | x |
| Cucurbitaceae 1 | | x | |
| *Cuphea racemosa* (L.F.) Spreng. | x | | |
| Cyperaceae 1 | x | | |
| *Cyperus distains* L. F. | | | x |
| *Dalechampia sp.* | x | x | x |
| *Davilla rugosa* Poir. | | x | |
| *Desmodium adscendes* (Sw.) DC. | | x | x |
| *Dickisonia sellowiana* Hook. | | x | x |
| *Diodia* sp. | x | | |
| *Drymaria cordata* (L.) Willd. Ex Schult. | | x | |
| *Eragrostis plana* Nees | | x | |
| *Eupatorium laevigatum* Lam. | x | x | x |
| *Eupatorium maximilianii* Schrad. | x | x | |
| *Eupatorium* sp 1 | | x | |
| *Eupatorium* sp 2 | | | x |
| *Gomidesia* sp. | | x | |
| *Guadua angustifolia* Kunth | | x | x |
| *Guapira opposita* (Vell.) Reitz | | | x |
| *Guarea macrophylla* Vahl | | x | x |
| *Imperata brasiliensis* Trin. | | x | |
| *Ipomoea* sp | | | x |
| *Jacaranda puberula* Cham. | x | | |
| *Lantana camara* L. | x | | |
| *Lantana* cf. *fucata* Lindl. | x | x | |
| *Leandra lacunosa* Cogn. | x | | |
| *Machaerium* cf. *brasiliensis* Vogel | | | x |
| *Machaerium* cf. *villosum* Vogel | | x | x |
| *Manaosella cordifolia* (DC.) A.H.Gentry | | | x |
| *Manettia pubescens* Cham. & Schltdl. | | | x |
| *Matayba elaeagnoides* Radlk. | | x | x |
| *Mellinis minutiflora* P. Beauv. | | x | |
| *Melothrianthos smilacifolius* (Cogn.) M. Crov. | x | x | |
| *Merostachys* sp. | | | x |
| *Merremia macrocalix* (Ruiz & Pav.) O'Denell | | x | |
| *Miconia* cf. *latecrenata* (DC.) Naudin | x | x | x |
| *Miconia* cf. *latifoliata* | | x | x |
| *Miconia* cf. *stenostachya* DC. | | x | |
| *Miconia fasciculata* Gardner | | x | x |
| *Mikania* sp 1 | | x | x |
| *Mikania* sp 2 | | | x |

Tabela 5 - Comparação da ocorrência das espécies e a ocorrência nas dentro das áreas de estudo (x representa ocorrência) (Continuação)...

| **ESPÉCIES** | *capoeira* | *pinus* | *mata* |
|---|---|---|---|
| *Myrcia rostrata* DC. | | x | x |
| *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC. | | | x |
| *Nectandra oppositifolia* Nees & Martius | | x | x |
| *Ocotea* cf. *glazai* | | | x |
| *Ocotea lanata* (Nees & Martius) Mez | | | x |
| *Ottonia* cf *hookeriana* | | x | |
| *Oxypetalum* sp. | | | x |
| *Palicourea marcgravii St. Hil.* | | x | |
| *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga | x | x | x |
| *Passiflora* sp. | | | x |
| *Pinus elliottii* Engelm. | | x | |
| *Piper aduncun* L. | | x | x |
| *Piptadenia paniculata* Benth. | | x | x |
| *Piptocarpha* cf. *angustifolia* Dusén ex Malme | | x | x |
| *Piptocarpha macropoda* (DC.)Baker | | x | |
| *Piptocarpha oblonga* (Gardner) Baker | | x | |
| *Piptocarpha rotundifolia* (Less.) Baker | | x | |
| *Piptocarpha* sp. | | x | |
| *Pithecoctenium echinatum* (Jacq.) K.Schum. | | | x |
| *Pleurostachys* sp. | x | | x |
| *Potomorphe umbellata* (L.) Miq. | | x | |
| *Prunus myrtifolia* (L.) Urb. | | x | |
| *Psychotria* cf. *longipes* | x | | x |
| *Psychotria* sp. | | x | x |
| *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn | x | | |
| *Rhynchospora aurea* Vahl | | | x |
| *Rhynchospora exaltata* Kunth | x | x | x |
| *Rubus brasiliensis* Mart. | x | | |
| *Rynchosia* sp1 | | x | |
| *Senna macranthera* (DC. Ex Collad.) H. S. Irwin & Barneby | | x | x |
| *Serjania* sp. | x | x | x |
| *Sida santaremnensis* H. Monteiro | | | |
| *Smilax brasiliensis* Spreng | x | | |
| *Smilax* sp. | | | x |
| *Solanum aspero-lanatum* Ruiz & Pav. | | x | |
| *Solanum paniculatum* Dunal | x | | |
| *Solanum* sp. 2 | | | |
| *Solanum* sp. 3 | x | | |
| *Solanum* sp. 4 | x | | |
| *Solanun eriantum* D. Don. | x | | |
| *Spermacoce verticillata* L. | | x | |
| *Syagrus romanzoffianum* (Cham.) Glassman | | | x |

Tabela 5 - Comparação da ocorrência das espécies e a ocorrência nas dentro das áreas de estudo (x representa ocorrência) (Conclusão)...

| **ESPÉCIES** | *capoeira* | *pinus* | *mata* |
|---|---|---|---|
| *Tabebuia* cf. *chrysotricha* (Mart. Ex A.DC.) Standl. | | | x |
| *Tagetes* sp. | | x | |
| *Thelypteris dentata* (Forssk) E. P. St. John | | x | |
| *Thunbergia mysorensis* T.Anderson ex Bedd | | x | x |
| *Thunbergia* sp. 1 | | | x |
| *Thunbergia* sp. 2 | | | x |
| *Thunbergia* sp. 3 | | | x |
| *Tibouchina candolleana* (DC.) Cogn. | | x | |
| *Tibouchina pulchra* Cogn. | | x | x |
| *Tovomitopsis paniculata* (Spreng.) Planch & Triana | | | x |
| *Trichilia claussenii* C. DC. | | | x |
| *Trigonia* sp. | | | x |
| *Vernonia* cf. *polyanthes* Less. | x | | |
| *Vernonia* sp. 1 | x | | |
| *Vernonia* sp. 2 | x | | |
| *Vernonia* sp. 3 | | x | |
| Total | 42 | 70 | 63 |

A riqueza total amostrada (124 espécies), considerada diversidade alfa, variou de 42 (espécies na área de *capoeira*) a 70 (espécies na área de pinus). A área de *capoeira* apresentou uma quantidade menor de espécies amostradas enquanto que na área de *pinus* e mata as quantidades se equivaleram.

As 20 espécies mais abundantes presentes na capoeira foram: *Parodiolyra micrantha* (198), *Pteridium aquilinum* (189), *Rhynchospora exaltata* (52), *Psychotria cf. longipes* (45), *Serjania* sp. (37), *Croton lundianus* (28), *Cuphea racemosa* (26), *Pleurostachys* sp. (25), *Aegiphila sellowiana* (15), *Dalechampia* sp. (15), *Miconia* cf. *latecrenata* (13), *Lantana* cf. *fucata* (7), *Solanum paniculatum* (7), *Vernonia* sp. 2 (6), *Cissampelos pareira* (5), *Leandra lacunosa* (4), *Alchomea sidifolia* (3), *Andira anthelmia* (3) e *Baccharis schutzii* (3) (Figura 22). As cinco espécies mais abundantes representam 72 % de toda a riqueza da área.

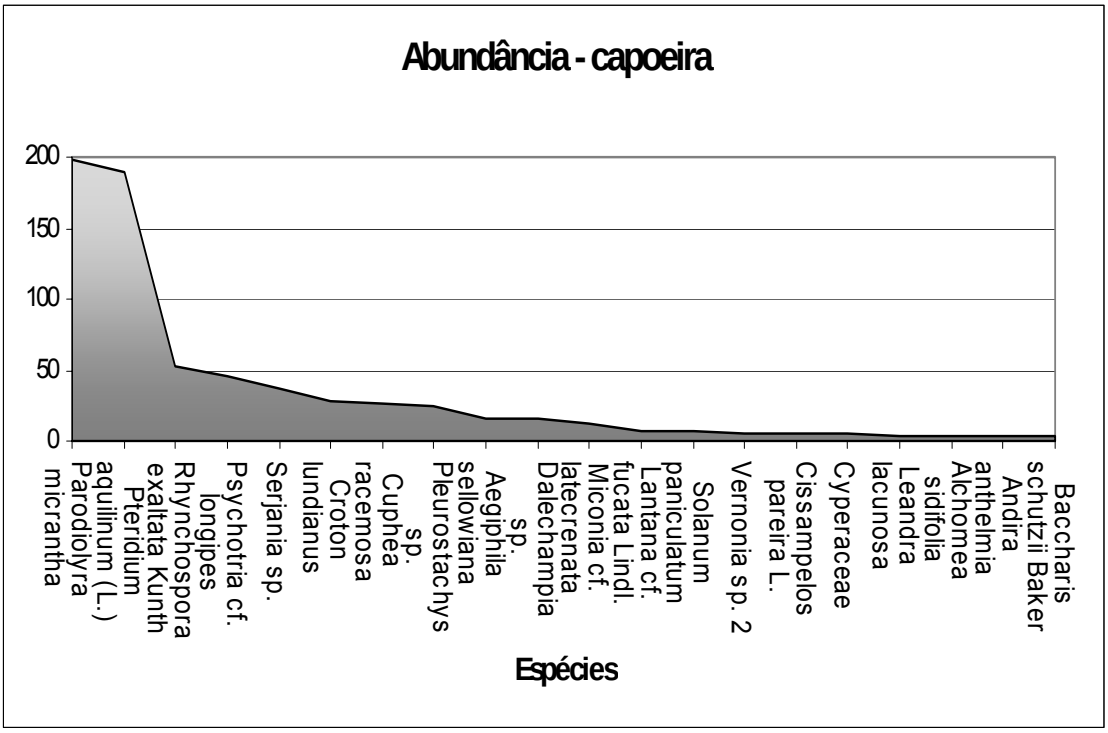


Figura 22 – Espécies e sua distribuição visualizando as 20 espécies mais abundantes na área de capoeira

As 20 espécies mais abundantes presentes na área de pinus foram: *Mellinis minutiflora* (583), *Bromus catharticus* (468), *Imperata brasiliensis* (460), *Brachiaria brizantha* (317), *Parodiolyra micrantha* (198), *Bauhinia cf. angulosa Vogel* (84), *Piptocarpha* cf. *angustifolia* (63), *Cosmos bipinnatus* (56), *Guadua angustifolia* (53), *Rhynchospora exaltata* (52), *Eragrostis plana* (50), *Psychotria* cf. *longipes* (45), *Serjania* sp. (37), *Senna macranthera* (34), *Psychotria* sp. (30), *Thelypteris dentata* (30), *Croton lundianus* (28), *Miconia fasciculata* (22), *Spermacoce verticillata* (20), *Palicourea marcgravii* (18) e *Thunbergia mysorensis* (16) (Figura 23). As cinco espécies mais abundantes representam 70 % de toda a riqueza da área.

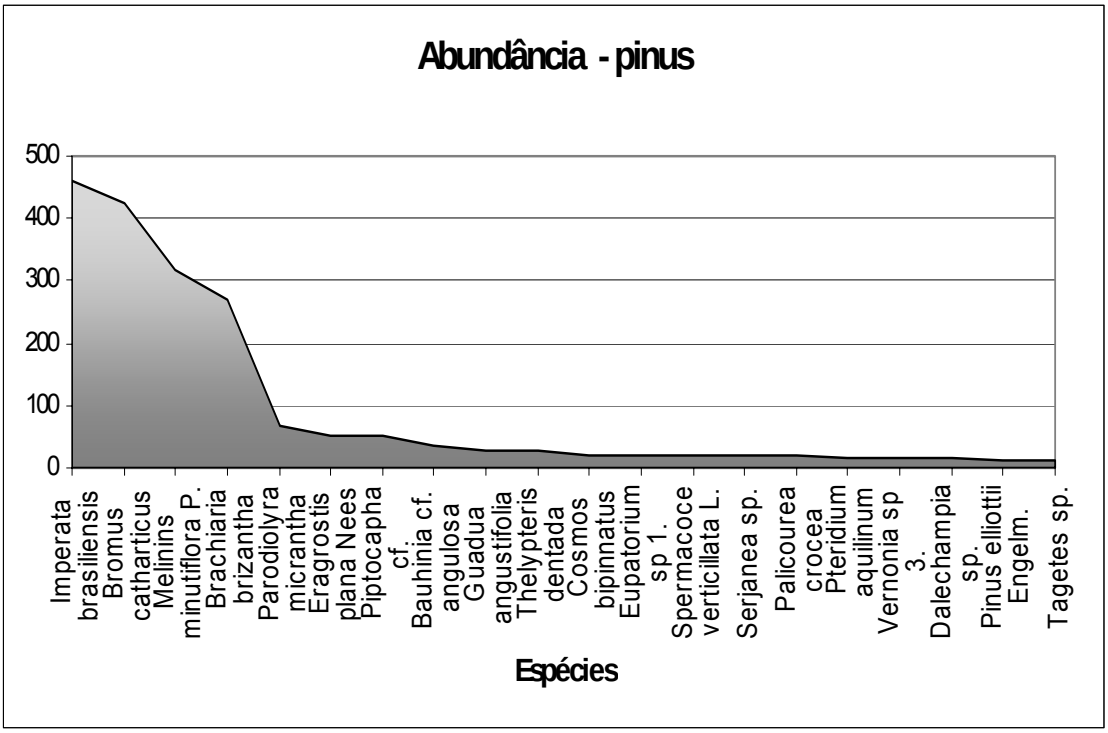


Figura 23 – Espécies e sua distribuição visualizando as 20 espécies mais abundantes na área de pinus

As 20 espécies mais ricas na área de mata foram: *Bromus catharticus* (468), *Brachiaria brizantha* (317), *Parodiolyra micrantha* (198), *Bauhinia* cf *angulosa* Vogel (84), *Piptocarpha* cf*. angustifolia* (63), *Cosmos bipinnatus* (56), *Guadua angustifolia* (53), *Rhynchospora exaltata* (52), *Psychotria* cf. *longipes* (45), *Serjania* sp. (37), *Senna macranthera* (34), *Psychotria* sp. (30), *Thelypteris dentata* (30), *Croton lundianus* (28), *Myrcia tomentosa* (25), *Pleurostachys* sp. (25), *Merostachys* sp. (23), *Miconia fasciculata* (22), Asclepiadaceae 1 (18) e *Cyperus distains* (18) (Figura 24). As cinco espécies mais abundantes representam 60,72 % de toda a riqueza da área.

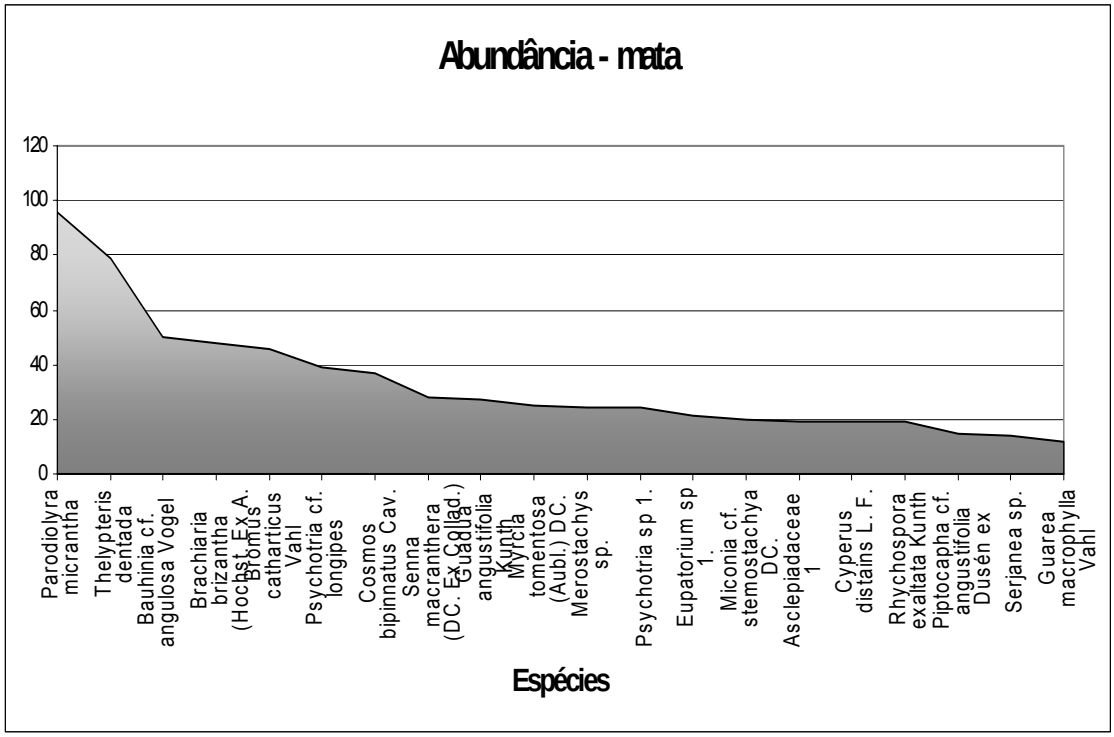


Figura 24 – Espécies e sua distribuição visualizando as 20 espécies mais abundantes na área de mata

As espécies que ocorreram nos três estratos foram: *Alchomea sidifolia*, *Croton lundianus*, *Dalechampia sp., Eupatorium laevigatum*, *Miconia* cf. *latecrenata*, *Parodiolyra micrantha*, *Rhynchospora exaltata* e *Serjania* sp, espécies essencialmente pioneiras, que estão ocorrendo nas regiões de transição, evidenciando as áreas de transição, conforme observado na Figura 25, que mostra a distribuição espacial das espécies comuns às três áreas – *capoeira / pinus / mata.* A Figura 26 ilustra as espécies mais freqüentes na área amostral total.

As Tabelas 6, 7 e 8 apresentam as freqüências de cada espécie nas áreas de *capoeira, pinus* e *mata.*

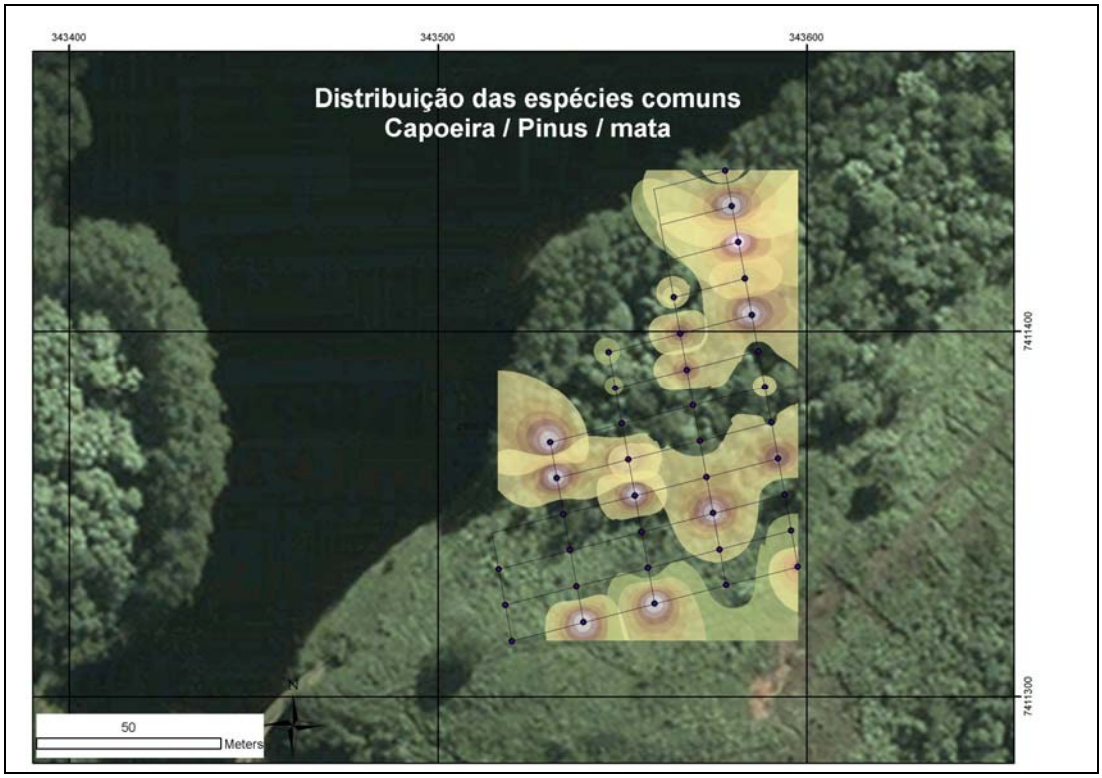


Figura 25 - Visão espacial da distribuição das espécies comuns às três áreas – *capoeira / pinus / mata*

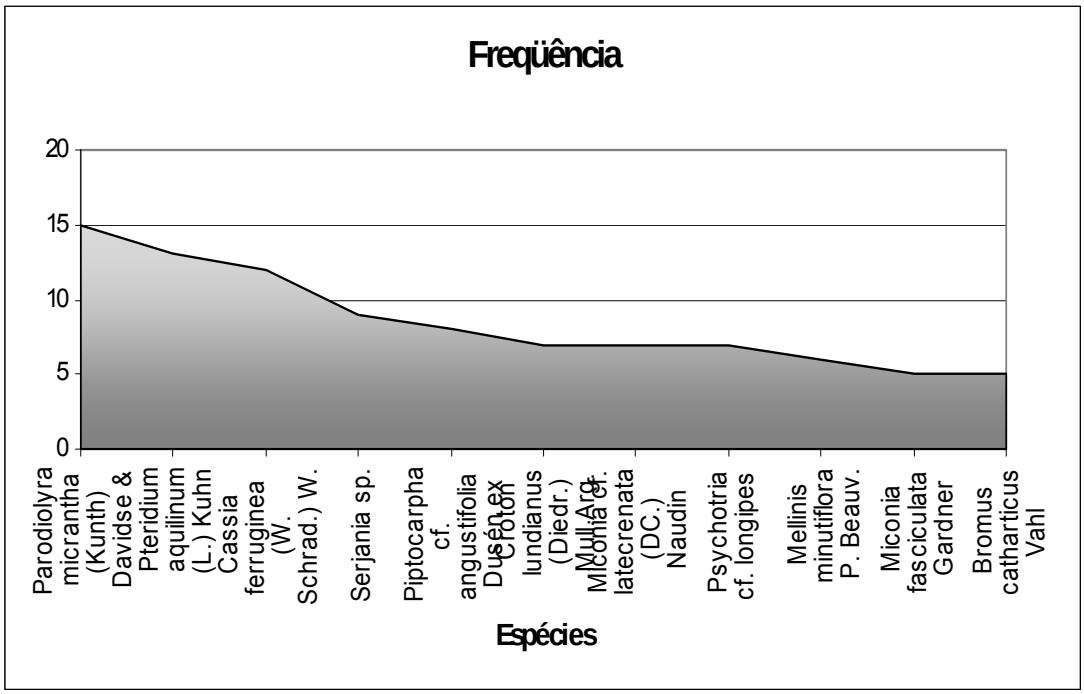


Figura 26 – Espécies mais freqüentes presentes na área total

Tabela 6 - Valores de freqüência para as espécies amostradas na área *capoeira*

| **Espécies** | Freqüência |
|---|---|
| *Baccharis schutzii* Baker | 1 |
| *Eupatorium laevigatum* Lam. | 3 |
| *Eupatorium maximilianii* Schrad. | 2 |
| *Vernonia* sp. 2 | 1 |
| *Vernonia* cf. *polyanthes* Less. | 2 |
| *Jacaranda puberula* Cham. | 3 |
| Convolvulaceae | 1 |
| *Melothrianthos smilacifolius* (Cogn.) M. Crov. | 2 |
| *Pleurostachys* sp. | 4 |
| *Rhynchospora exaltata* Kunth | 4 |
| Cyperaceae | 1 |
| *Alchomea sidifolia* | 3 |
| *Croton lundianus* (Diedr.) Mull.Arg. | 7 |
| *Dalechampia sp.* | 4 |
| *Andira anthelmia* (Vell.) Macb. | 2 |
| *Cuphea racemosa* (L.F.) Spreng. | 1 |
| *Leandra lacunosa* Cogn. | 3 |
| *Miconia* cf. *latecrenata* (DC.) Naudin | 7 |
| *Cissampelos pareira* L. | 2 |
| *Camponesia* sp. | 1 |
| *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga | 15 |
| *Psychotria* cf. *longipes* | 7 |
| *Rubus brasiliensis* Mart. | 2 |
| *Diodia* sp. | 1 |
| *Serjania* sp. | 9 |
| *Smilax brasiliensis* Spreng | 1 |
| *Solanun eriantum* D. Don. | 1 |
| *Solanum paniculatum* Dunal | 3 |
| *Solanum* sp. 3 | 1 |
| *Solanum* sp. 4 | 1 |
| *Aegiphila sellowiana* Cham. | 4 |
| *Lantana camara* L. | 1 |
| *Lantana* cf. *fucata* Lindl. | 6 |
| *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn | 13 |

Tabela 7 - Representa os valores de freqüência para as espécies amostradas na área de *pinus*

(Continua)...

| **Espécies** | Freqüência |
|---|---|
| *Thunbergia mysorensis* T.Anderson ex Bedd | 4 |
| *Asterostigma* cf. *lividum* (Lodd.) Engl. | 1 |
| *Chaptalia nutans* (L.) Hemsl. | 2 |
| *Cosmos bipinnatus* Cav. | 4 |
| *Eupatorium laevigatum* Lam. | 3 |
| *Eupatorium maximilianii* Schrad. | 2 |
| *Eupatorium* sp 1 | 1 |
| *Mikania* sp 1 | |
| *Piptocarpha* cf. *angustifolia* Dusén ex Malme | 8 |
| *Piptocarpha macropoda* (DC.)Baker | 2 |
| *Piptocarpha oblonga* (Gardner) Baker | 1 |
| *Piptocarpha rotundifolia* (Less.) Baker | 1 |
| *Tagetes* sp. | 11 |
| *Vernonia* sp. 3 | 13 |
| Asteraceae 1 | 6 |
| Asteraceae 2 | 1 |
| *Drymaria cordata* (L.) Willd. Ex Schult. | 1 |
| *Cecropia pachystachya* Trécul | 4 |
| *Commelina erecta* L. | 10 |
| *Merremia macrocalix* (Ruiz & Pav.) O'Denell | 1 |
| *Melothrianthos smilacifolius* (Cogn.) M. Crov. | 2 |
| Cucurbitaceae 1 | 1 |
| *Rhynchospora exaltata* Kunth | 28 |
| *Davilla rugosa* Poir. | 2 |
| *Alchomea sidifolia* | 3 |
| *Croton lundianus* (Diedr.) Mull.Arg. | 7 |
| *Dalechampia sp.* | 4 |
| *Nectandra oppositifolia* Nees & Martius | 6 |
| *Desmodium adscendes* (Sw.) DC. | 2 |
| *Bauhinia cf. angulosa Vogel*. | 12 |
| *Senna macranthera* (DC. Ex Collad.) H. S. Irwin & Barneby | 4 |
| *Piptadenia paniculata* Benth. | 2 |
| *Machaerium* cf. *villosum* Vogel | 3 |
| *Rynchosia* sp1 | 1 |
| *Miconia* cf. *latecrenata* (DC.) Naudin | 7 |
| *Miconia* cf. *latifoliata* | 1 |
| *Miconia* cf. *stenostachya* DC. | 4 |
| *Miconia fasciculata* Gardner | 10 |
| *Tibouchina pulchra* Cogn. | 2 |
| *Tibouchina candolleana* (DC.) Cogn. | 3 |
| *Cabralea cangerana* (Vell.) Reitz. | 1 |
| *Gomidesia* sp. | 2 |
| *Myrcia rostrata* DC. | 3 |
| *Ottonia* cf *hookeriana* | 1 |
| *Piper aduncun* L. | 2 |
| *Potomorphe umbellata* (L.) Miq. | 2 |
| *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) Stapf | 2 |

Tabela 7 - Representa os valores de freqüência para as espécies amostradas na área de *pinus*

(Conclusão)...

| **Espécies** | Freqüência |
|---|---|
| *Bromus catharticus* Vahl | 5 |
| *Eragrostis plana* Nees | 1 |
| *Guadua angustifolia* Kunth | 8 |
| *Imperata brasiliensis* Trin. | 4 |
| *Mellinis minutiflora* P. Beauv. | 6 |
| *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga | 15 |
| *Psychotria* cf. *longipes* | 7 |
| *Psychotria* sp. | 3 |
| *Prunus myrtifolia* (L.) Urb. | 1 |
| *Palicourea marcgravii St. Hil.* | 2 |
| *Spermacoce verticillata* L. | 2 |
| *Casearia sylvestris* SW. | 3 |
| *Matayba elaeagnoides* Radlk. | 3 |
| *Serjania* sp. | 9 |
| *Solanum aspero-lanatum* Ruiz & Pav. | 3 |
| *Lantana* cf. *fucata* Lindl. | 2 |
| *Pinus elliottii* Engelm. | 3 |
| *Dickisonia sellowiana* Hook. | 3 |
| *Thelypteris dentata* (Forssk) E. P. St. John | 3 |

Tabela 8 - Valores de freqüência para as espécies amostradas na área de *mata*

Continua

| **Espécies** | Freqüência |
|---|---|
| *Thunbergia mysorensis* T.Anderson ex Bedd | 9 |
| *Thunbergia* sp. 1 | 1 |
| *Thunbergia* sp. 2 | 1 |
| *Thunbergia* sp. 3 | 1 |
| *Syagrus romanzoffianum* (Cham.) Glassman | 1 |
| *Oxypetalum* sp. | 2 |
| Asclepiadaceae 1 | 1 |
| *Chaptalia nutans* (L.) Hemsl. | 2 |
| *Cosmos bipinnatus* Cav. | 4 |
| *Eupatorium laevigatum* Lam. | 3 |
| *Eupatorium* sp 2 | 1 |
| *Mikania* sp 1 | 3 |
| *Mikania* sp 2 | 1 |
| *Piptocarpha* cf. *angustifolia* Dusén ex Malme | 8 |
| *Amphilophium paniculatum* (L.) Kunth | 1 |
| *Jacaranda puberula* Cham. | 3 |
| *Manaosella cordifolia* (DC.) A.H.Gentry | 1 |
| *Pithecoctenium echinatum* (Jacq.) K.Schum. | 1 |
| *Tabebuia* cf. *chrysotricha* (Mart. Ex A.DC.) Standl. | 1 |
| *Cecropia pachystachya* Trécul | 4 |
| *Tovomitopsis paniculata* (Spreng.) Planch & Triana | 6 |
| *Commelina erecta* L. | 11 |
| *Ipomoea* sp | 1 |

Tabela 8 - Valores de freqüência para as espécies amostradas na área de *mata*

(Conclusão)...

| **Espécies** | Freqüência |
|---|---|
| *Cyperus distains* L. F. | 1 |
| *Pleurostachys* sp. | 12 |
| *Rhynchospora aurea* Vahl | 10 |
| *Rhynchospora exaltata* Kunth | 4 |
| *Alchomea sidifolia* | 3 |
| *Croton lundianus* (Diedr.) Mull.Arg. | 7 |
| *Dalechampia sp.* | 4 |
| *Nectandra oppositifolia* Nees & Martius | 3 |
| *Ocotea* cf. *glazai* | 1 |
| *Ocotea lanata* (Nees & Martius) Mez | 1 |
| *Desmodium adscendes* (Sw.) DC. | 2 |
| *Cassia ferruginea* (W. Schrad.) W. Schrad. Ex DC. | 2 |
| *Bauhinia cf. angulosa Vogel* | 15 |
| *Senna macranthera* (DC. Ex Collad.) H. S. Irwin & Barneby | 4 |
| *Piptadenia paniculata* Benth. | 2 |
| *Machaerium* cf. *brasiliensis* Vogel | 1 |
| *Machaerium* cf. *villosum* Vogel | 3 |
| *Miconia* cf. *latecrenata* (DC.) Naudin | 7 |
| *Miconia* cf. *latifoliata* | 1 |
| *Miconia fasciculata* Gardner | 5 |
| *Tibouchina pulchra* Cogn. | 2 |
| *Guarea macrophylla* Vahl | 2 |
| *Trichilia claussenii* C. DC. | 1 |
| *Myrcia rostrata* DC. | 3 |
| *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC. | 1 |
| *Guapira opposita* (Vell.) Reitz | 1 |
| *Passiflora* sp. | 1 |
| *Piper aduncun* L. | 2 |
| *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) Stapf | 2 |
| *Bromus catharticus* Vahl | 5 |
| *Guadua angustifolia* Kunth | 8 |
| *Merostachys* sp. | 1 |
| *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga | 15 |
| *Psychotria* cf. *longipes* | 7 |
| *Psychotria* sp. | 3 |
| *Rubus brasiliensis* Mart. | 2 |
| *Casearia sylvestris* SW. | 3 |
| *Matayba elaeagnoides* Radlk. | 3 |
| *Serjania* sp. | 9 |
| *Smilax* sp. | 1 |
| *Trigonia* sp. | 9 |
| *Dickisonia sellowiana* Hook. | 3 |
| *Thelypteris dentata* (Forssk) E. P. St. John | 3 |

As Figuras 27 e 28 representam a distribuição das 10 espécies mais freqüentes e o seu índice de valor de importância dentro da área de *capoeira.*

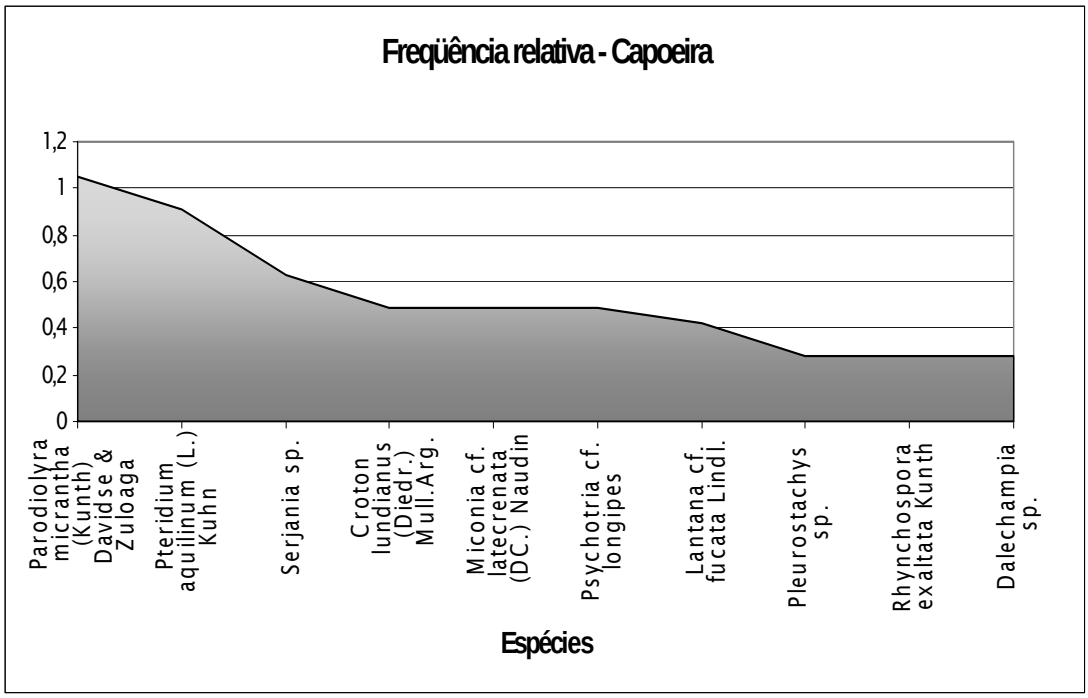


Figura 27 – Distribuição das 10 espécies mais freqüentes na área de *capoeira*

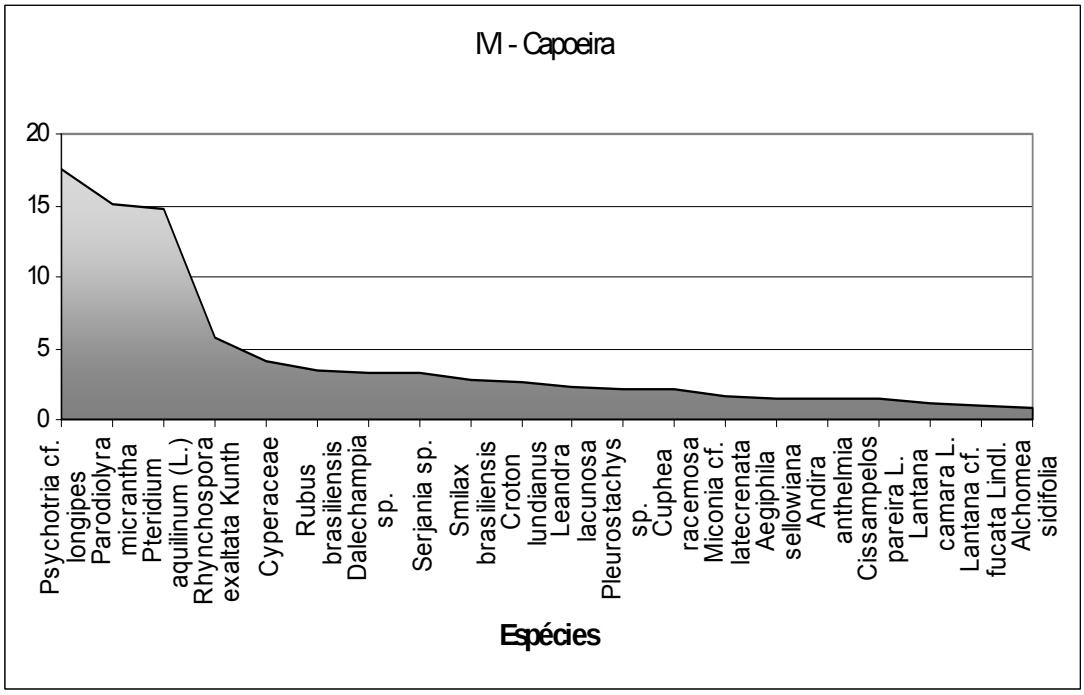


Figura 28 - Índice de valor de importância das espécies na área de capoeira

De acordo com a Figura 27, na área de capoeira as espécies *Parodiolyra micrantha, Pteridium aquilinum, Serjania* sp., *Croton lundianus*, *Miconia* cf. *latecrenata* e *Psychotria* cf. *longipes,* apresentaram maior freqüência, ou seja, estas espécies, além de serem abundantes (Figura 22), se distribuem uniformemente na área de capoeira. As espécies *Parodiolyra micrantha, Psychotria* cf. *longipes e Pteridium aquilinum* possuem os maiores índices de valor de importância dentro da área de capoeira (Figura 28). Este índice reflete a grande biomassa (ou dominância) destes indivíduos na área considerada (observação de coleta).

A pioneiras *Mellinis minutiflora, Parodiolyra micrantha* (Poaceae)*, Pteridium aquilinum* (Polypodiaceae)*, Rhynchospora aurea* (Cyperaceae) são espécies herbáceas, anemocóricas (*Pteridium* possui seus esporos dispersos pelo vento) que representam uma tendência observada em processo de sucessão em Floresta Atlântica no Sul e Sudeste do Brasil (KLEIN, 1980; LEITÃO FILHO, 1993; TABARELLI & MANTOVANI, 1998). Estas espécies são favorecidas por processos antrópicos e também são indicativas de passagem de fogo (MEIRA NETO et al., 2005).

As Poaceae possuem uma grande riqueza e abundância de espécies no interior da área com *pinus* (Figura 29) e estas se distribuem de forma uniforme juntamente com os representantes das famílias Rubiaceae, Sapindaceae, Fabaceae, Thelypteridaceae, Euphorbiaceae e Melastomataceae (Figura 30). Como representantes destas famílias ocorrem as espécies: *Mellinis minutiflora* (Poaceae)*, Parodiolyra micrantha* (Poaceae)*, Bromus catharticus* (Poaceae)*, Imperata brasiliensis* (Poaceae)*, Eragrostis plana* (Poaceae)*, Brachiaria brizantha* (Poaceae) *e Psychotria* cf. *longipes* (Rubiaceae), *Serjania* sp. (Sapindaceae), *Senna macranthera* (Fabaceae), *Psychotria* sp. (Rubiaceae), *Thelypteris dentata* (Thelypteridaceae), *Croton lundianus* (Euphorbiaceae), *Miconia fasciculata* (Melastomataceae), *Spermacoce verticillata* (Rubiaceae), *Palicourea marcgravii* (Rubiaceae) e *Thunbergia mysorensis* (Melastomataceae). Estas espécies são preferencialmente anemocóricas, pioneiras ou secundárias iniciais.

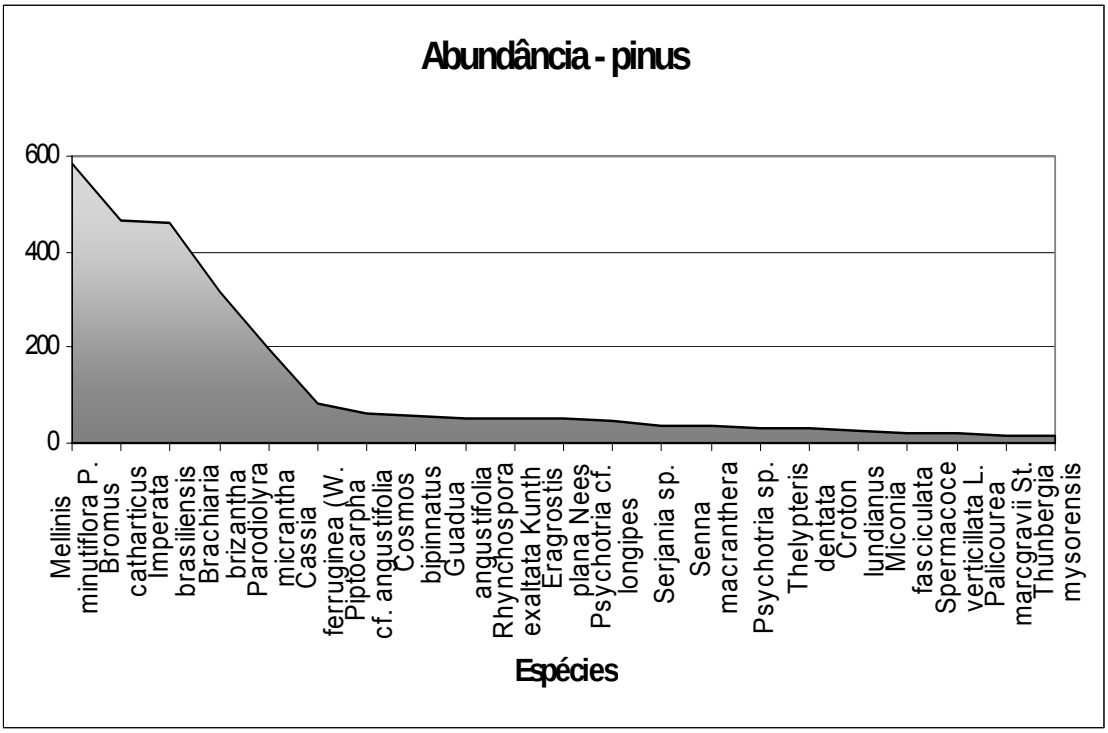


Figura 29 – Abundância das espécies na área de *pinus*

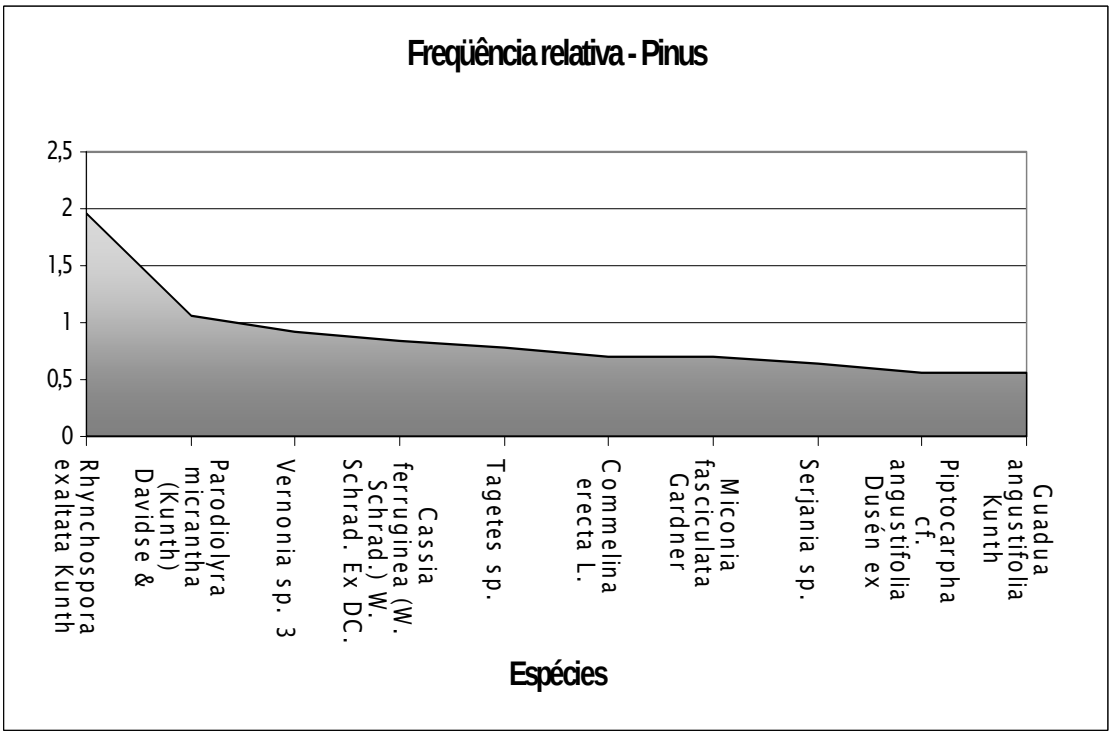


Figura 30 – Distribuição das 10 espécies mais freqüentes na área de *pinus*

A área de *pinus* apresentou maior riqueza de espécies por estar mais próxima da represa e não ter histórico recente de fogo. Em estudos realizados por Neves (2006) obteve-se riqueza semelhante de famílias. A ocorrência destas espécies herbáceas e subarbustivas ruderais e invasoras também pode ser atribuída a uma série de fatores, tais como, ampla distribuição geográfica desse grupo de plantas, podendo resultar em ampla tolerância ecológica dessas espécies a fatores ambientais adversos (GOMEZ-POMPA, 1971). As espécies que apresentaram maior índice de valor de riqueza são espécies da família Poaceae (Figura 31).

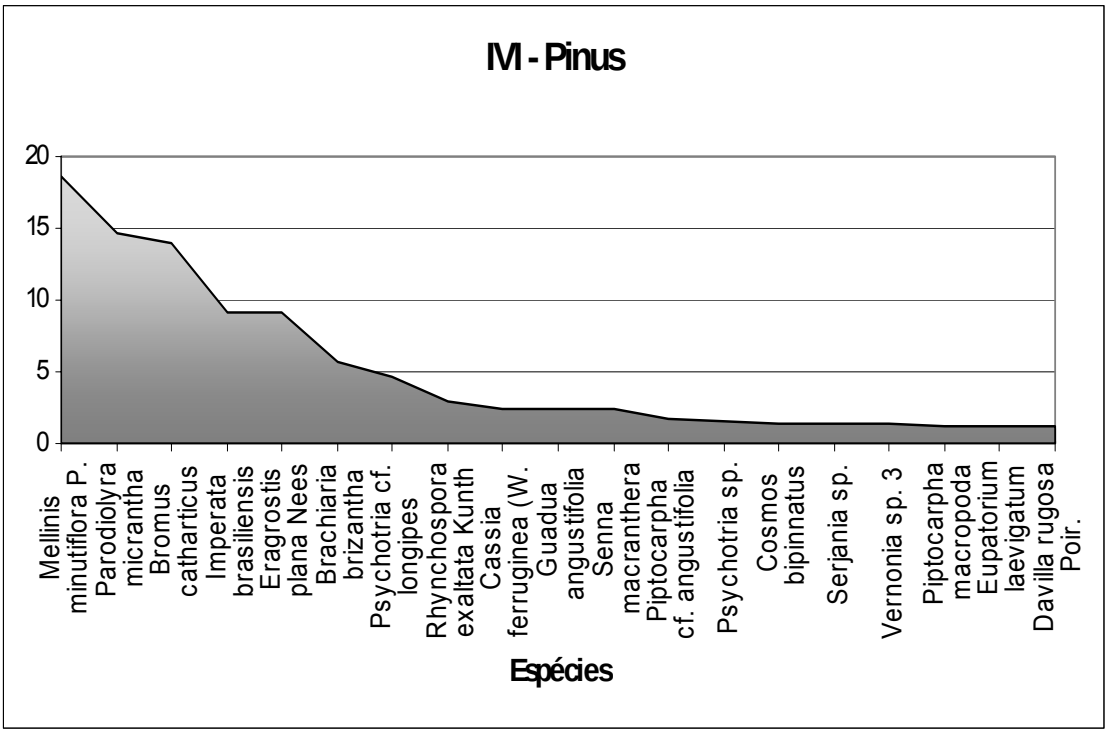


Figura 31 - Índice de valor de importância das espécies na área de *pinus*

A presença marcante de *Mellinis minutiflora* nesta área e a riqueza específica elevada da família Poaceae condizem com a agressividade de espécies de gramíneas na colonização de grandes áreas, via propagação vegetativa ou por sementes (BULLOCK et al., 1995; MIRANDA & KLINK, 1996 a,b; KOTANEN, 1997).

As 20 espécies mais abundantes presentes na área de mata foram: *Mellinis minutiflora* (Poaceae), *Bromus catharticus* (Poaceae), *Imperata brasiliensis* (Poaceae), *Brachiaria brizantha* (Poaceae), *Parodiolyra micrantha* (Poaceae), *Bauhinia cf. angulosa*

(Fabaceae), *Piptocarpha* cf. *angustifolia* (Asteraceae), *Cosmos bipinnatus* (Asteraceae), *Guadua angustifolia* (Poaceae), *Rhynchospora exaltata* (Cyperaceae), *Eragrostis plana* (Poaceae), *Psychotria* cf. *longipes* (Rubiaceae), *Serjania* sp. (Sapindaceae), *Senna macranthera* (Fabaceae), *Psychotria* sp. (Rubiaceae), *Thelypteris dentata* (Thelypteris), *Croton lundianus* (Euphorbiaceae), *Miconia fasciculata* (Melastomataceae), *Spermacoce verticillata* (Rubiaceae), *Palicourea marcgravii* (Rubiaceae) e *Thunbergia mysorensis* (Acanthaceae) (Figura 32), diferindo das espécies mais freqüente (Figura 33), *Bauhinia cf. angulosa, Parodiolyra micrantha, Pleurostachys sp., Commelina erecta, Rhynchospora aurea, Thunbergia mysorensis, Serjania sp., Trigonia sp.* e *Piptocarpha cf. angustifolia*.

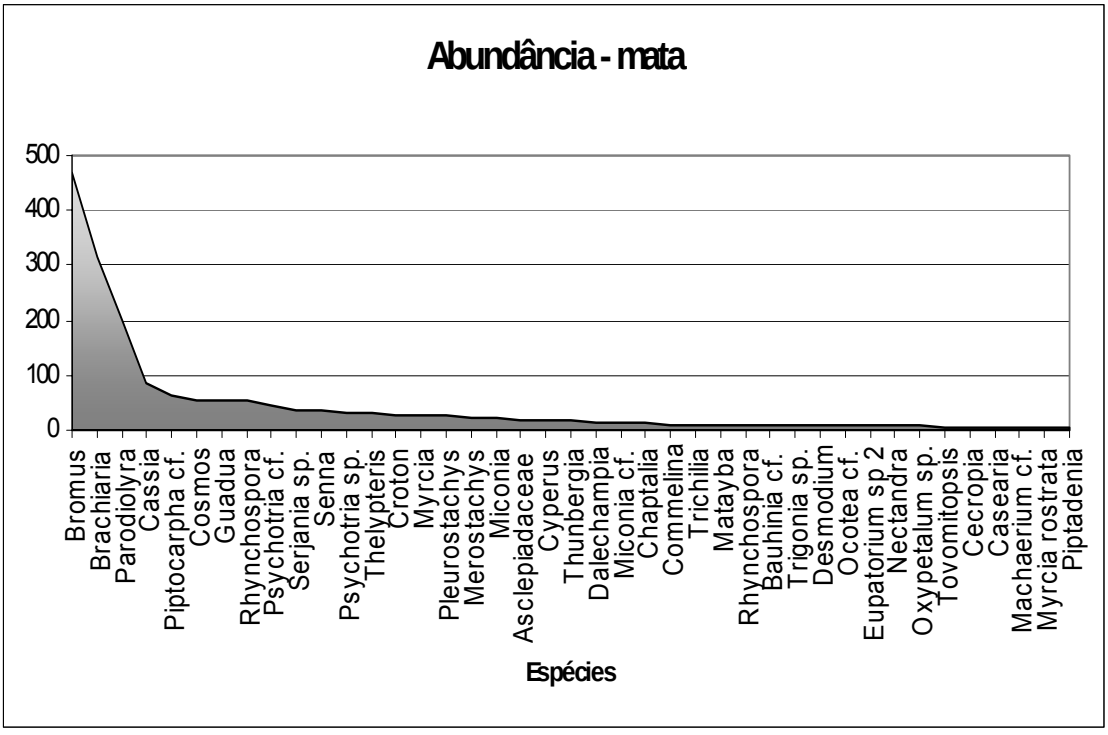


Figura 32 - Distribuição das espécies mais abundâncias na área de *mata*

Esta área mostra um processo de substituição direcional de forma de crescimento e de história de vida, a partir de plantas herbáceas pioneiras até arvores tolerantes à sombra de ciclo de vida longo como observado por Tabarelli; Mantovani (1998), ou poderia estar ocorrendo o processo inverso, ou seja, as espécies invasoras e

oportunistas poderiam estar se favorecendo das condições de estresse da região de borda e invadindo a região de mata, com isto criando nova borda (GOTTLIEB, 1999). Observa-se, nesta área, o aumento na importância relativa das espécies de sub-bosque, das espécies zoocóricas e das tolerantes à sombra (Figura 34).

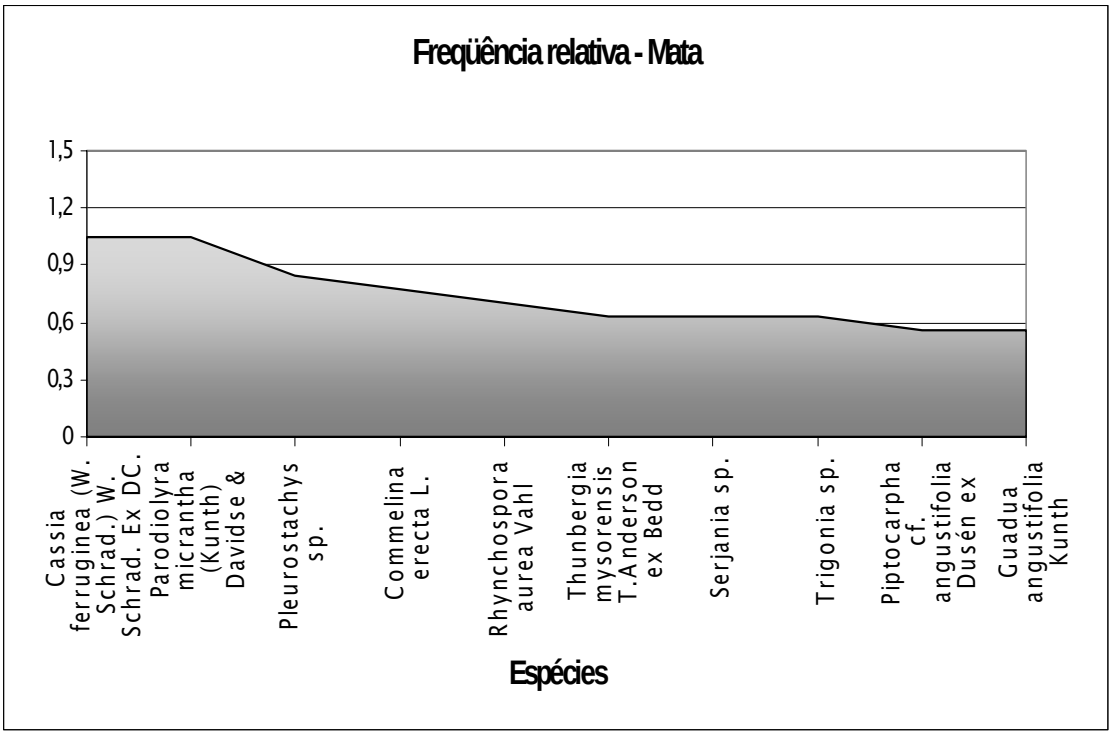


Figura 33 – Distribuição das 10 espécies mais freqüentes na área de *mata*

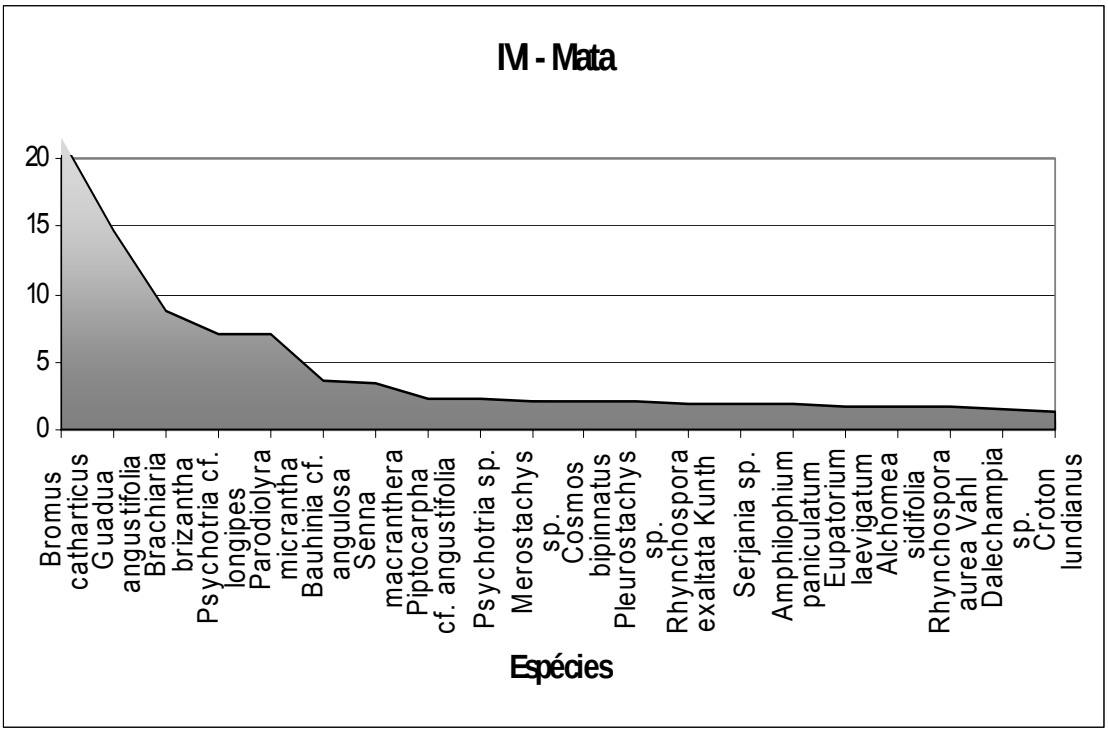


Figura 34 - Índice de valor de importância das espécies na área de *mata*

O destaque maior para as Poaceae ocorre quando observamos a abundância das espécies, pois as mesmas participam com grande quantidade de indivíduos, porem quando verificamos as freqüências relativas verificamos que as mesmas se distribuem conjuntamente e uniformemente com outras famílias (Figura 35).

A presença de número relativamente grande de espécies herbáceo-arbustivo é atribuída à incidência de luz no ambiente do sub-bosque (WHITTAKER, 1975; BRAUNN-BLANQUET, 1979; GRIME, 1979).

A quantidade de espécies ocorrentes na área de *pinus* é aproximadamente a mesma que na região de *mata*, porém na região de *mata* pode-se constatar uma diversidade maior de famílias.

As famílias Melastomataceae (7), Solanaceae (7), Acanthaceae (5) e Rubiaceae (4) respectivamente, foram as mais ricas em espécies do componente arbustivo (Figura 34). Estas famílias foram citadas por TABARELLI & MANTOVANI (1999) e IVANAUSKAS et al. (2001). Estas famílias são abundantes em áreas de

Floresta Atlântica de encosta no Estado de São Paulo, como as de maior riqueza entre as arvoretas e arbustos (ZIPPARRO et al., 2005).

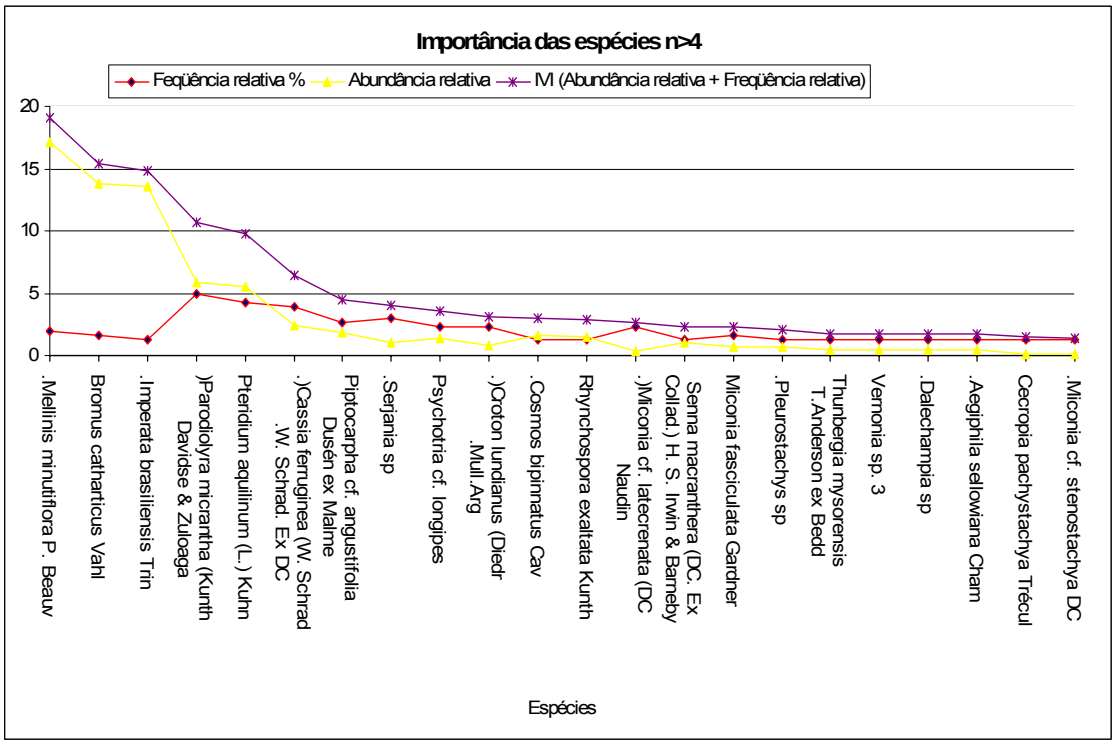


Figura 35 - Distribuição da abundância relativa, freqüência relativa e índice de valor de importância das espécies na área de estudo

### 2.9.2 Características da amostra

Na Tabela 9, apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos pela estimativa de riqueza com base em diferentes estimadores e na riqueza observada. A Figura 36 apresenta as curvas médias obtidas pela análise da amostragem total, para a riqueza média observada ($S_{obs}$) e pelos estimadores $S_{Chao\ 1}$, $S_{Chao\ 2}$, $S_{Jackknife\ 1}$, $S_{Jackknife\ 2}$ e $S_{ace}$, obtidos pela utilização do programa EstimateS (COLWELL,1997), considerando-se cada parcela.

Tabela 9 – Área amostral total - Riqueza observada ($S_{obs}$, curva de rarefação) e estimativa total por diferentes estimadores. Onde: $S_{est}$ = Riqueza estimada

| **Estimador** | **$S_{est}$** |
|---|---|
| $S_{obs}$ | 124 |
| $S_{Chao\ 1}$ | 136,25 |
| $S_{Chao\ 2}$ | 191,69 |
| $S_{Jackknife\ 1}$ | 179,5 |
| $S_{Jackknife\ 2}$ | 211,38 |
| $S_{ace}$ | 137,46 |

Verifica-se que as estimativas de riqueza obtidas variaram de 136,25 espécies ($S_{Chao\ 1}$) a 211,38 espécies ($S_{Jackknife\ 2}$). Assim, considerando os estimadores $S_{Jackknife\ 2}$ e $S_{Chao\ 1}$, temos o intervalo no qual se encaixam todos os outros estimadores utilizados ($S_{Jackknife\ 1}$, $S_{Chao\ 2}$ e $S_{ace}$). Estes estimadores, conforme o caso, utilizam as riquezas de espécies raras, com um indivíduo na amostra, ou “singletons”, com dois indivíduos na amostra ou “doubletons” ou espécies com freqüência ou incidência única e dupla nas amostras.

As espécies raras, ou com menos de 10 indivíduos na amostra, compuseram 17% (21 espécies) das espécies encontradas. Já as espécies com dois indivíduos perfizeram 14,17% (25 espécies) das espécies encontradas. Com relação à freqüência, ou incidência, temos 20,49% (25 espécies) com freqüência em apenas uma amostra (“unicates”) e a mesma quantidae (20,49%) ocorrendo em 2 blocos (“duplicates”).

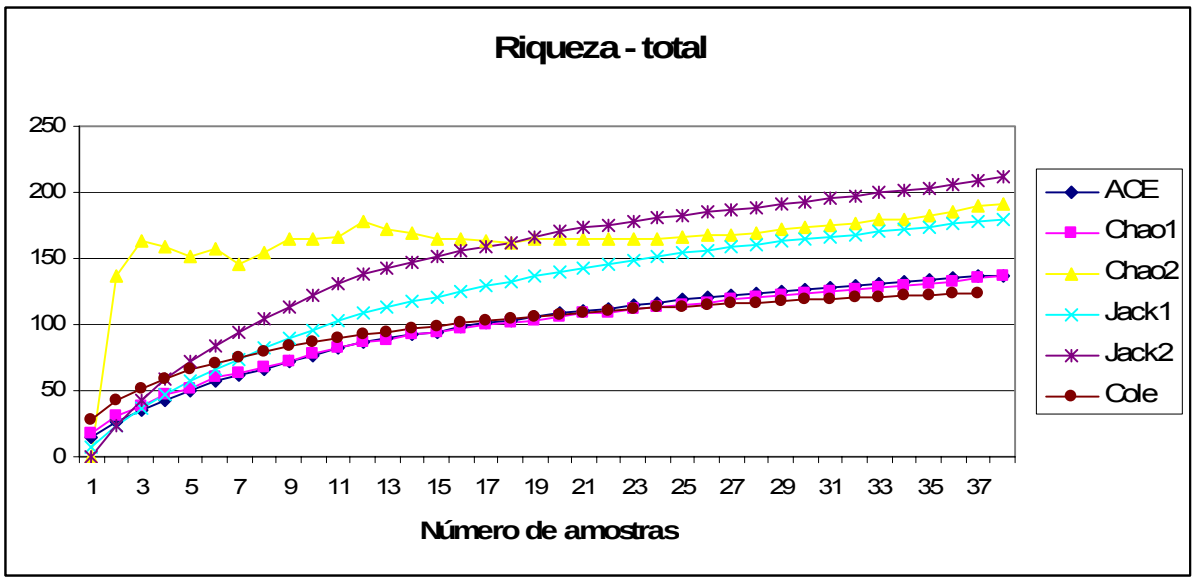


Figura 36 – Riqueza observada ($S_{obs}$) e curvas de riquezas estimadas por diferentes estimadores não paramétricos, para amostragem total da área de estudo (área amostral total)

Na Tabela 10, apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos pela estimativa de riqueza com base em diferentes estimadores e na riqueza observada. A Figura 37 apresenta as curvas médias obtidas pela análise da amostragem - *capoeira*, para a riqueza média observada ($S_{obs}$) e pelos estimadores $S_{Chao\ 1}$, $S_{Chao\ 2}$, $S_{Jackknife\ 1}$, $S_{Jackknife\ 2}$ e $S_{ace}$, obtidos pela utilização do programa EstimateS (COLWELL,1997), considerando-se cada parcela.

Tabela 10 – *Capoeira* - Riqueza observada ($S_{obs}$, curva de rarefação) e estimativa total por diferentes estimadores. Onde: $S_{est}$ = Riqueza estimada

| Estimador | $S_{est}$ |
|---|---|
| $S_{obs}$ | 42 |
| $S_{Chao\ 1}$ | 49,17 |
| $S_{Chao\ 2}$ | 101,07 |
| $S_{Jackknife\ 1}$ | 68,07 |
| $S_{Jackknife\ 2}$ | 87,57 |
| $S_{ace}$ | 53,47 |

Na área de *capoeira* verifica-se que as estimativas de riqueza obtidas variaram de 49,17 espécies ($S_{Chao1}$) a 101,07 espécies ($S_{Chao2}$). Assim, considerando os estimadores $S_{Chao1}$ e $S_{Chao2}$, temos o intervalo no qual se encaixam todos os outros estimadores utilizados ($S_{Jackknife\ 1}$, $S_{Jackknife\ 2}$ e $S_{ace}$). Estes estimadores, conforme o caso, utilizam as riquezas de espécies raras, com um indivíduo na amostra, ou "singletons", com dois indivíduos na amostra ou "doubletons" ou espécies com freqüência ou incidência única e dupla nas amostras.

As espécies raras, ou com um indivíduo na amostra, compuseram 14,17% (5 espécies) das espécies encontradas. Já as espécies com dois indivíduos perfizeram 17,32% (6 espécies) das espécies encontradas. Com relação à freqüência, ou incidência, temos 32,43 % (12 espécies) com freqüência em apenas uma amostra ("unicates") e 16,22 % (6 espécies) ocorrendo em 2 blocos ("duplicates").

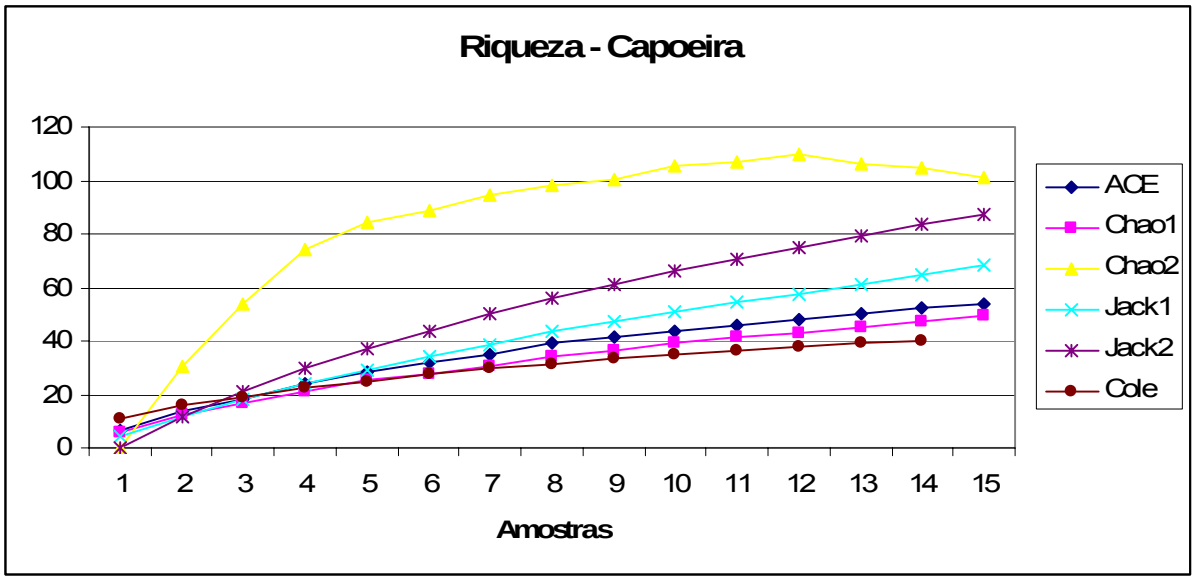


Figura 37 – Riqueza observada ($S_{obs}$) e curvas de riquezas estimadas por diferentes estimadores não paramétricos, para amostragem da área de *capoeira*

Na Tabela 11, apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos pela estimativa de riqueza com base em diferentes estimadores e na riqueza observada. A Figura 38 apresenta as curvas médias obtidas pela análise da amostragem - *pinus*, para a riqueza média observada ($S_{obs}$) e pelos estimadores $S_{Chao\ 1}$, $S_{Chao\ 2}$, $S_{Jackknife\ 1}$, $S_{Jackknife\ 2}$ e $S_{ace}$,

obtidos pela utilização do programa EstimateS (COLWELL,1997), considerando-se cada parcela.

Tabela 11 – *Pinus* - Riqueza observada ($S_{obs}$, curva de rarefição) e estimativa total por diferentes estimadores

| **Estimador** | **$S_{est}$** |
|---|---|
| $S_{obs}$ | 70 |
| $S_{Chao\ 1}$ | 87,73 |
| $S_{Chao\ 2}$ | 119,69 |
| $S_{Jackknife\ 1}$ | 109,9 |
| $S_{Jackknife\ 2}$ | 129,9 |
| $S_{ace}$ | 88,12 |

Na área de *pinus* verifica-se que as estimativas de riqueza obtidas variaram de 87,73 espécies ($S_{Chao1}$) a 129,9 espécies ($S_{Jackknife1}$). Assim considerando os estimadores $S_{Jackknife1}$ e $S_{Chao\ 1}$, temos o intervalo no qual se encaixam todos os outros estimadores utilizados ($S_{Jackknife2}$, $S_{ace}$ e $S_{Chao\ 2}$). Estes estimadores, conforme o caso, utilizam as riquezas de espécies raras, com um indivíduo na amostra, ou “singletons”, com dois indivíduos na amostra ou “doubletons” ou espécies com freqüência ou incidência única e dupla nas amostras.

As espécies raras, ou com um indivíduo na amostra, compuseram 10,61% (7 espécies) das espécies encontradas. Já as espécies com dois indivíduos perfizeram 10,61% (7 espécies) das espécies encontradas. Com relação à freqüência, ou incidência, temos 21,21 % (14 espécies) com freqüência em apenas uma amostra (“unicates”) e 18,19 % (15 espécies) ocorrendo em 2 blocos (“duplicates”).

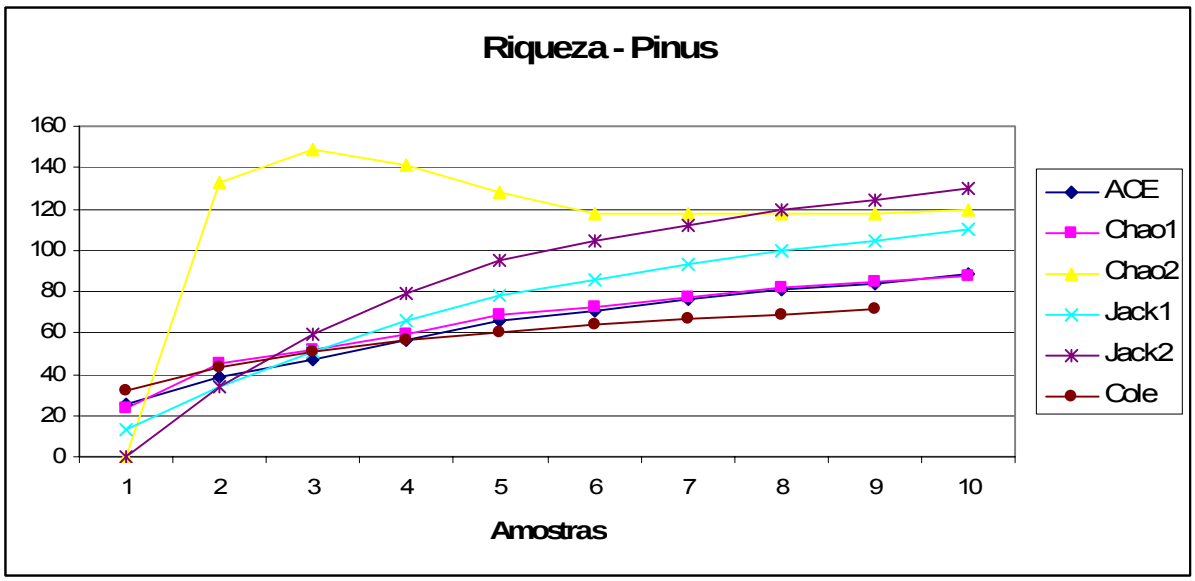


Figura 38 – Riqueza observada ($S_{obs}$) e curvas de riquezas estimadas por diferentes estimadores não paramétricos, para amostragem da área de *Pinus*

Na Tabela 12, apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos pela estimativa de riqueza com base em diferentes estimadores e na riqueza observada. A Figura 39 apresenta as curvas médias obtidas pela análise da amostragem - *mata*, para a riqueza média observada ($S_{obs}$) e pelos estimadores $S_{Chao\ 1}$, $S_{Chao\ 2}$, $S_{Jackknife\ 1}$, $S_{Jackknife\ 2}$ e $S_{ace}$, obtidos pela utilização do programa EstimateS (COLWELL,1997), considerando-se cada parcela.

Tabela 12 – *Mata* - Riqueza observada ($S_{obs}$, curva de rarefação) e estimativa total por diferentes estimadores

| **Estimador** | **$S_{est}$** |
|---|---|
| $S_{obs}$ | 63 |
| $S_{Chao\ 1}$ | 81,46 |
| $S_{Chao\ 2}$ | 133,97 |
| $S_{Jackknife\ 1}$ | 112,38 |
| $S_{Jackknife\ 2}$ | 138,98 |
| $S_{ace}$ | 85,84 |

Na área de *mata* verifica-se que as estimativas de riqueza obtidas variaram de 81,46 espécies ($S_{Chao1}$) a 138,98 espécies ($S_{Jackknife2}$). Assim, considerando os estimadores $S_{Chao1}$ e $S_{Jackknife2}$, temos o intervalo no qual se encaixam todos os outros estimadores utilizados ($S_{Jackknife1}$, $S_{ace}$ e $S_{Chao2}$). Estes estimadores, conforme o caso, utilizam as riquezas de espécies raras, com um indivíduo na amostra, ou "singletons", com dois indivíduos na amostra ou "doubletons" ou espécies com freqüência ou incidência única e dupla nas amostras.

As espécies raras, ou com um indivíduo na amostra, compuseram 9,09% (6 espécies) das espécies encontradas. Já as espécies com dois indivíduos perfizeram 11,2% (8 espécies) das espécies encontradas. Com relação à freqüência, ou incidência, temos 38,1% (24 espécies) com freqüência em apenas uma amostra ("unicates") e 17,46 % (11 espécies) ocorrendo em 2 blocos ("duplicates").

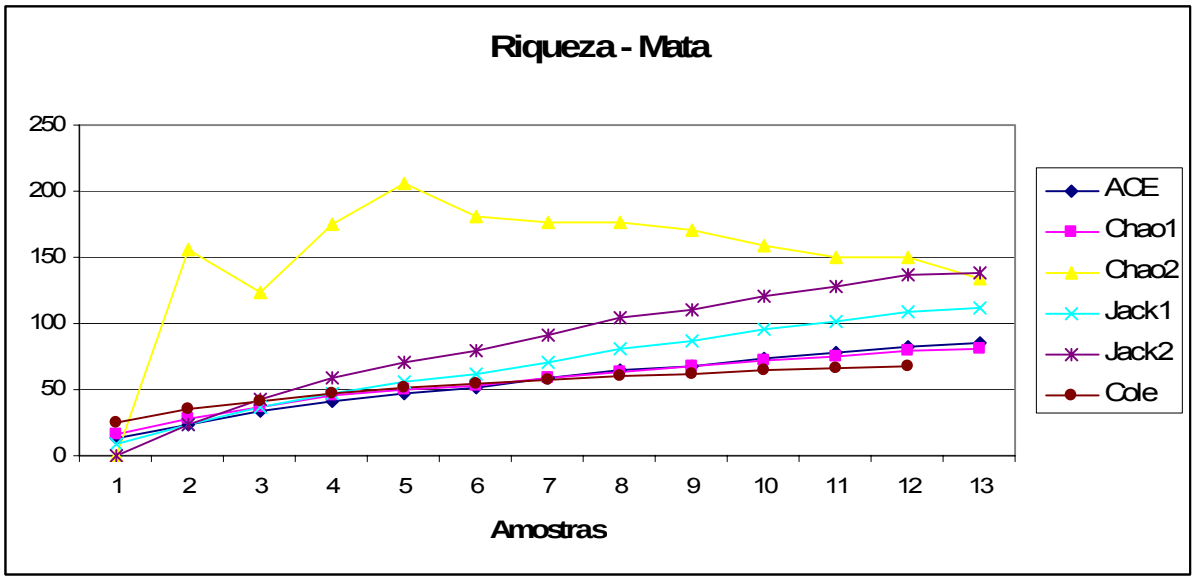


Figura 39 – Riqueza observada ($S_{obs}$) e curvas de riquezas estimadas por diferentes estimadores não paramétricos, para amostragem da área de *Mata*

### 2.9.3 Riqueza e diversidade

A diversidade se refere tanto ao número de espécies (riqueza) de diferentes categorias biológicas, quanto à abundância relativa (eqüitabilidade dessas categorias,

incluindo diversidade α (alfa) – índice de Shannon-Weaver que consiste na variabilidade em nível local.

Este índice é derivado da probabilidade de se obter uma seqüência de espécies pré-determinada contendo todas as espécies da amostra. Knight (1975) afirmou que os índices altos em florestas temperadas variam de 2,0 a 3,0, e em florestas tropicais de 3,83 até 5,85 nits/ind. Segundo Margalef (1972), usualmente o "H" apresenta valores entre 1,5 e 3,5 nits/ind, raramente ultrapassando 4,5 nits/ind. Os resultados indicam um índice de diversidade de 2,02 nits para *capoeira*, 2,57 nits/ind para *pinus*, 3,45 nits/ind para *mata* e 3,18 nits/ind quando considerado a área total (Tabela 13). Nesses dados, observa-se que o índice de diversidade utilizado é influenciado pelo número de espécies que formam as populações, e na área *mata* a diversidade é influenciada pelo número de espécies raras.

O número de espécies, principalmente na área de *mata,* foi limitado pelo diâmetro máximo de exclusão no estudo (foram excluídos indivíduos com DAP superior a 15 cm), assim, grande parte das espécies arbóreas foram excluídas.

Em trabalho que estudou a diversidade de espécies herbáceas em áreas de reflorestamento povoamento de *Pinus sp.* considerando diferentes tratos culturais, obteve-se H=2,5 nits/ind, 2,6 nits/ind, 2,5 nits/ind e 2,4 nits/ind (NEVES, 2006).

Durigan et al. (2000) obteve 1,83 nits/ind estudando em Gália o estrato inferior da mata. Müller & Waechter (2001) estudando o componente herbáceo arbustivo na floresta de Morro Grande no Rio Grande do Sul, obteve, 2,5 nits/ind e 2,05 nits/ind.

Em estudos de microhabitats em área de caatinga, Araujo et al. (2005) obtiveram valores de diversidade semelhantes ao deste estudo para áreas separadas (2,08; 2,09; e 2,52 nits/ind). Quando observado o índice para a área total, o valor de diversidade foi elevado para 2,68 nits/ind.

O índice de diversidade de 3,18 nits para a área total contrastando para os valores 2,02 nits para a área de *capoeira*, 2,57 para *pinus* e 3,45 para a área de *mata*, demonstra a variação da diversidade das diferentes áreas ou estágios de sucessão no presente estudo.

Tabela 13 - Número de indivíduos, espécies e famílias, e índice de diversidade de espécies de Shannon (H) na área total e nas três áreas – *capoeira, pinus* e *mata*

| Área | Indivíduos | Espécies | Família | Diversidade H (nits) |
|---|---|---|---|---|
| Total | 3405 | 124 | 41 | 3,18 |
| *Capoeira* | 653 | 42 | 21 | 2,02 |
| *Pinus* | 2048 | 70 | 32 | 2,57 |
| *Mata* | 704 | 63 | 31 | 3,45 |

Os valores de diversidade devem ser tomados apenas como estimativa, pois o uso de metodologias de inventário diferenciadas, tamanho amostral e outras variáveis interferem diretamente sobre o valor destes índices. A inclusão e a exclusão de algumas espécies de alta densidade, ou diâmetro limite, também pode provocar alterações significativas no valor destes índices (MANTOVANI et al., 2005).

### 2.9.4 Agrupamento e ordenação

Remanescentes de mata podem ser considerados semelhantes sempre que apresentarem pelo menos 25% de concordância (MÜLLER-DUMBOIS & ELLENBERG, 1974). Este índice, apesar de subjetivo, tem auxiliado os pesquisadores nos estudos dos remanescentes de mata e no entendimento de suas semelhanças e particularidades.

Por intermédio da análise do dendrograma de similaridade obtido (Figura 40), pode-se observar a formação de dois grupos bem definidos, que não apresentaram nenhuma similaridade, agrupando principalmente as parcelas da área de *pinus* + *mata* com 22% de similaridade e separando-os das parcelas da *capoeira*. As parcelas pertencentes ao grupo *mata* possuíram 22% de concordância e as parcelas do grupo *pinus* 37% de concordância.

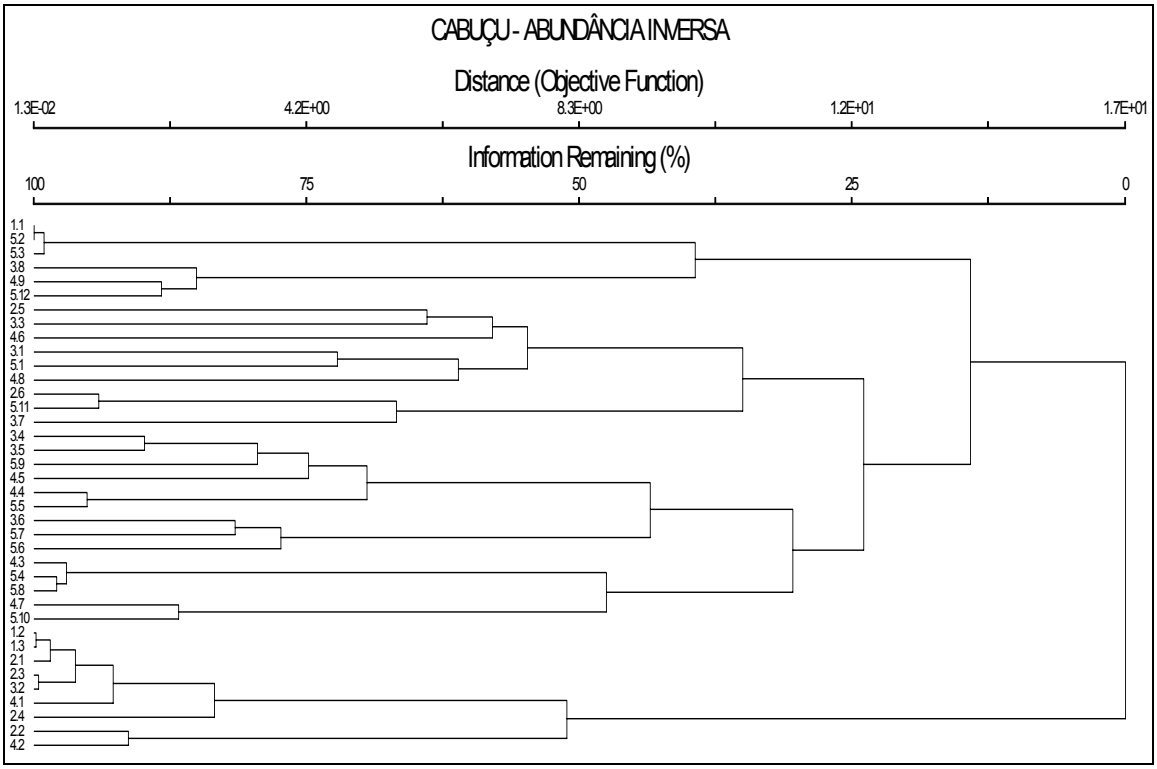


Figura 40 - Dendrograma de similaridade obtido através do índice de Jaccard entre o levantamento florístico das áreas *capoeira*, *pinus* e *mata*

### 2.9.5 Espécies exóticas invasoras

As espécies resistentes à sombra (umbrófila) que ocorrem em grande abundância na área de *pinus* e *mata* faz com que estas duas áreas tornem-se semelhantes entre si, e diferentes da área de *capoeira* que possui grande abundância de espécies heliófilas, tais como, *Parodiolyra micrantha e Pteridium aquilinum*. É bastante provável que a presença do fogo tenha determinado uma seleção para estas espécies, resistentes a ele.

Pelas evidências de interferência humana, como é constatado pelo plantio de *Pinus elliotti* (área de *pinus*), e pela ação do fogo na área de *capoeira*, pode-se supor que os impactos causados desta interferência na área de estudo foram intensos. Com exceção da área de *capoeira*, que apresenta grande abundância das espécies exóticas *Pteridium aquilinum* e *Brachiaria brizantha,* não foi constatada a presença de espécies exóticas invasoras na área de *mata* em regeneração. Nesta área pode-se observar a presença de trepadeiras exóticas (*Thunbergia* spp.), porém com baixa freqüência e

abundância (Tabela 14). Entretanto, é bastante claro a dominância de espécies oportunistas que têm a sua abundância aumentada devido à ação antrópica (Tabela 15).

Tabela 14 – Espécies exóticas presentes na área de *estudo*

| **Espécie Exótica** | **NI** | **Nome vulgar** |
|---|---|---|
| *Thunbergia mysorensis* T.Anderson ex Bedd | 16 | Sapatinho de judia |
| *Thunbergia* sp. 1 | 3 | |
| *Thunbergia* sp. 2 | 2 | |
| *Thunbergia* sp. 3 | 2 | |
| *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) Stapf | 317 | Braquiarão |
| *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn | 189 | Samambaia |

Tabela 15 – Freqüência, abundância e IVI (índice de valor de importância) das espécies que apresentam os maiores índices de valor de importância dentro da área de estudo

| **Espécies** | **Total Freqüência** | **Total abundância** | **IVI** |
|---|---|---|---|
| *Mellinis minutiflora* P. Beauv. | 6 | 583 | 19,088 |
| *Bromus catharticus* Vahl | 5 | 468 | 15,383 |
| *Imperata brasiliensis* Trin. | 4 | 460 | 14,821 |
| *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga | 15 | 198 | 10,719 |
| *Bauhinia cf. angulosa Vogel* | 12 | 84 | 6,389 |
| *Piptocarpha* cf. *angustifolia* Dusén ex Malme | 8 | 63 | 4,465 |
| *Serjania* sp. | 9 | 37 | 4,028 |
| *Psychotria* cf. *longipes* | 7 | 45 | 3,610 |
| *Croton lundianus* (Diedr.) Mull.Arg. | 7 | 28 | 3,110 |

É bastante preocupante a quantidade de espécies exóticas invasoras presentes no núcleo, utilizadas como espécies ornamentais e com a finalidade de atrair pássaros (espécies zoocóricas). Dentre as espécies exóticas encontradas no Núcleo temos:

*Hovenia dulcis* Thunb (uva japonesa), que pode ser prejudicial nas áreas florestais em recuperação ou em clareiras dentro da mata formando grandes agrupamentos (SCHAAF et al., 2006).

*Eriobotrya japonica* Lindl (nespereira), com dispersão zoocórica, podendo ter suas sementes dispersas para o interior da mata onde conseguem se desenvolver a sombra.

*Archontophoenix* cf. *cunninghamiana* (palmeira), cuja dispersão de sementes e invasão na área da Reserva Florestal da CUASO dificulta a regeneração da área (PETENON, 2006). Esta espécie encontra-se nas áreas de acesso ao Núcleo formando alamedas.

Pela ocorrência em outros estudos florísticos e fitossociológicos (IMAGUIRE, 1980; CERVI, 1989; ROSEIRA, 1990; DURIGAN, 1999; PIZATTO, 1999; INSERNHAGEN, 2001; BARDDAL, 2002; RONDON NETO, 2002), pode-se inferir que as espécies *Eriobotrya japonica* e *Hovenia dulcis* são espécies que se adaptam bem às condições do sub-bosque e, na visão de Cattaneo (2005), após este aparente sucesso tendem a se reproduzir e provocar alterações graves na diversidade do ecossistema.

## 3 CONCLUSÕES

A área de estudo é uma área bastante crítica, por ser região de borda sujeita à ação antrópica, com grande risco de incêndio, conseqüentemente, é uma região do núcleo bastante alterada.

A dificuldade de identificação das espécies reflete o desconhecimento da flora local, principalmente das espécies herbáceas, que carecem de mais estudos não só no local, mas também em nível nacional.

As três áreas apresentam-se em processo de regeneração. As predominâncias de espécies herbáceas e subarbustivas, apesar de efêmeras, exercem importante papel na proteção do solo contra processos erosivos na reposição da matéria orgânica, nas alterações químicas e físicas do solo e sombreamento da área para permitir a germinação do banco de semente de espécies mais tardias.

A análise revelou uma grande divergência na composição florística das três áreas (*capoeira, mata pinus*), relativas à composição, riqueza e diversidade, além das diferenças estruturais (abundância e freqüência). Estas divergências refletem a heterogeneidade de habitats existentes, conseqüência do histórico de eventos antrópicos que determinaram as associações no local.

Os impactos antrópicos na área estão evidenciando como os principais responsáveis pela diminuição da diversidade, conforme indicam os resultados do perfil da vegetação.

As florestas secundárias são o estádio sucessional mais comum na região, caracterizadas por apresentar espécies pioneiras e secundárias, com predomínio de espécies de porte pequeno a médio. A área de mata, apesar de bastante alterada, mantém uma boa porcentagem de remanescente florestal importante para a conservação da diversidade.

É de considerável relevância a elevada diversidade de espécies encontradas na região em estudo, comprovada pelo índice de “Shannon”. Com relação a este índice, a diversidade da área de *mata* possui elevado valor comparando-se com áreas de florestas tropicais. As áreas de *pinus* e *capoeira* apresentaram valores próximos de diversidade, porem menores do que da *mata.*

As áreas de *pinus* e *capoeira* divergiram em riqueza, sendo esta maior na área de *pinus.* Já na área de *mata* a riqueza foi superior devido à presença de espécies raras.

As áreas *capoeira* e *pinus* apresentam-se com espécies características demonstrando grande heterogeneidade entre as áreas com a presença marcante de um ecótono. Estas divergências também podem ser constatadas com os baixos valores de freqüência quando analisada a área como um todo. A área de capoeira possui três espécies com alto índice de importância, ou seja, abundantes e freqüentes (*Psychotria* cf.*longipedes, Parodiolyra micranta* e *Pteridium aquilinum*). O mesmo ocorre na região de *pinos com as espécies* (*Melinis minutiflora, Parodiolyra micranta e Bromus cathartico*).

A região de mata possui as abundâncias e freqüências distribuídas entre várias espécies e famílias. Estes valores demonstram a grande heterogeneidade de associações, o que demonstra que esta área apresenta-se em transição de estágio sucessional.

Esta diversidade de tipologia registrada através de coletas e identificações também foi constatada em nível de paisagem, podendo este estudo contribuir para

identificação de estágios sucessionais iniciais em outras áreas não amostradas e como metodologia para outros estudos relacionados no Núcleo Cabuçu.

A constatação da ausência de espécies exóticas com características invasoras na área de estudo deve ser tomada com cautela, devido ao fato destas espécies serem utilizadas como ornamentais no Núcleo.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. L.; SILVA, K. A.; FERRAZ, E. M. N.; SAMPAIO, E. V. S. B.; SILVA, S. I. Diversidade de herbáceas em microhabitats rochoso, plano e ciliar em uma área de caatinga, Caruaru, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 285-294, 2005.

ARMELIN, R. S.; MANTOVANI W. Definições de clareira natural e suas implicações no estudo da dinâmica sucessional em florestas. **Rodriguésia,** Rio de Janeiro, v. 52, n. 81, p. 5-15, 2001.

ARVORES DE IRATI http://arvoresdeirati.com/index.php?area=listas. Acesso em 22 jun. 2006.

ASPINAIL, R. J.; VEITCH, N. Habitat mapping from satellite imagery and wildlife survey data using a Bayesian modeling procedure in a GIS. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, Bethesda, n. 59, p. 537-543, 1993.

ATHAYDE, S. F., Composição florística e estrutura fitossociológica em quatro estágios sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa Submontana, como subsídio ao manejo ambiental -Guaraqueçaba/PR. In: INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Plano de manejo do parque estadual das lauráceas**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 2002. 350 p.

BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do Sul**: Guia de Identificação & Interesse Ecológico. As principais espécies nativas sul-brasileiras. Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 2002. 330p.

BARDDAL, M. L. **Aspectos Florísticos e Fitossociológicos do Componente Arbóreo-Arbustivo de uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Araucária, PR**. 2002. 157p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

BILLINGS, W. D. **Plants, man and the ecosystem**. S. Diego: Wadsworth Publishing, 1970. 160 p.

BINGGELI, P. The human dimensions of invasive woody plants. In: McNEELY, J. A. (Ed.) **The great reshuffling** - Human dimensions of invasive alien species. IUCN: Gland p. 145-159, 2001.

BRASIL 2002. Impactos sobre a biodiversidade. In: ESPÍNDOLA, M. B.; BECHARA F. C.; BAZZO M. S.; REIS A. Recuperação ambiental e contaminação biológica: aspectos ecológicos e legais. **Biotemas**, Florianópolis, v. 18, n. 1, p. 27-38, 2005.

BRESSAN, D. A. (Ed.), Educação ambiental. **Revista Ciência & Ambiente**, Santa Maria, n. 8, p. 116, 1994.

BROWN, J, H.; BROWN JR., K. S. Habitat alteration and species loss in Brasilian forest. In: WHITMORE, T. C.; SAYER, J. A. (Ed.) **Tropical deforestation and species extinction**. London: Chapman and Hall Books, 1992. p. 142-192.

BRAUN-BLANQUET, J. **Fitossociologia**: bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid: H. Blume Ediciones, 1979. 820 p.

BRUMMITT, R.K. **Vascular plants**: families and genera. Kew: The Royal Botanic Garden, 1992. 804p.

BULLOCK, J. M.; HILL, B. C.; SILVERTOWN, J. Gap colonization as a source of grassland community change: effects of gap size and grazing on the rate and mode of colonization by different species. **Oikos**, Copenhagen, v.72, n.2, p.273-282, 1995.

BURROWS, C. J. **Processes of vegetation change**. London: Unwin Hyman, 1990. 551p.

CARTER, J. R. Digital representation of topographic surfaces. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, Bethesda, n. 54, p. 1577-1580, 1988.

CATTANEO, M. **La dispersión de coniferas exóticas en areas naturales**: ejemplos de Nueva Zelanda. 2005. 134p. Tese (Mestrado em Ciências Florestais) - University of Canterbury, Nova Zelândia, 2005.

CATHARINO, E. L. M. **As florestas montanas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia (São Paulo, Brasil)**, 2006. 229 p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, 2006.

CERQUEIRA, R.; GENTILE R. ; GUAPYASSÚ, S. M. S. Escalas, amostras, populações e a variação da diversidade. In: ESTEVES, F. A. Estrutura, funcionamento e manejo de ecossistemas brasileiros. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, n. 1, p. 131-142, 1995.

CERVI, A. C.; PACIORNIK, E. F.; VIEIRA, R. F.; MARQUES, L. C. Espécies vegetais de um remanescente de floresta de araucária (Curitiba, Brasil): Estudo Preliminar I. **Acta Biologica Paranaensis**, Curitiba, v. 1/4, n. 18, p. 73-114, 1989.

CHAO, A. Non-parametric estimation of the number of classes in a population. **Scandinavian Journal of Statistics**, Copenhagen, n. 11, p. 265-270, 1984.

CHAO, A. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. **Biometrics**, Arlington, n. 43, p. 783-791, 1987.

CHAZDON, R. L.; COLWELL R. K.; DENSLOW J. S.; GUARIGUATA M. R. Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of NE Costa Rica. In: DALLMEIER F.; COMISKEY J. A. (Ed.) Forest biodiversity research, monitoring and modeling: Conceptual background and Old World case studies. Paris: Parthenon Publishing, 1998. p. 285-309

COLWELL, R. K.; CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through estrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society (serie B),** Bethesda, n. 345, p. 101-118, 1994.

COLWELL, R. K. EstimatS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 5.01 http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates 14 jan.1997.

CRONK, Q. C. B.; FULLER, J. L. **Plant invaders** : the threat to natural ecosystems. London: Chapman & Hall, 1995. 241p.

CROSBY, A. W. **Imperialismo Ecológico**: A Expansão Biológica da Europa, 900 - 1900. São Paulo: Companhia das Letras, 1993. 319 p.

DAUBENMIRE, R. **Plant communities**. A textbook of plant synecology. New York: Harper & Row Publishers, 1968. 300 p.

DAVIS, F. W.; DOZIER, J. Information Analysis of a spatial database for ecological land classification. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, Bethesda, n. 56, p. 605-613, 1990.

DAVIS, F. W.; D. M. STOMS; J. E. ESTES; SCEPAN J.; SCOTT, M. An information system approach to the preservation of biologiccal diversity. **International Journal of Geographical Information System**, London, n. 4, p. 55-78, 1990.

De GROOT, R. S. **Functions of nature**: evaluation of nature in environmental planning, management and decision making. The Netherlands: Wolters-Noordhoff, 1992. 315 p.

DEL PRETTE, M. E. **Apropriação de recursos hídricos e conflitos sociais:** Gestão das áreas de proteção dos mananciais da região metropolitana do Estado de São Paulo. 2000. 191 p. Tese (Doutorado Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas , Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

DeMERS, M. N. **Fundamentals of geographic information systems**. New York: John Wiley, 1997. 486p.

DENSLOW, J. S. Tropical rainforest gaps and tree species diversity. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 18, p. 431-451, 1987.

DIAS, A. C.; NEGREIROS, O. C.; VEIGA, A. A.; COUTO, H. T. Z. Comparação entre métodos empregados na amostragem de vegetação em comunidade de Floresta Pluvial Tropical. **Revista Instituto Florestal**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 93-119, 1989.

DORST, J. **Antes que a Natureza morra**: por uma ecologia política. São Paulo: EDUSP, 1973. 394p.

DUBAYAH, R.; DOZIER, J.; DAVIS, F. W. Topographic distribution of clear-sky radiation over the Konza Prairie, Kansas. **Water Resources Research**, Washington DC, v. 26, p.679-690, 1990.

DURIGAN, M. E. **Florística, dinâmica e análise protéica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo - Pr. Curitiba**, 1999. 83 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C.; SAITO, M.; BAITELLO, J. B. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, n. 23, p. 369-381, 2000.

ELTON. C. S. **The Ecology of invasions by animals and plants**. London: Fletcher, 1958. 181 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia. **Banco de Dados – Famílias** http://plantwall.cenargen.embrapa.br/elcen2web/elc2html/elc2bd01.asp. Acesso em 22 jun. 2006.

FLORA BRASILIENSIS REVISITADA. http://flora.cria.org.br/checklist. Acesso em 21 jun. 2006.

FORMAN, R. T. T. **Land Mosaics** - The Ecology of Landscapes and Regions. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. 632p.

FROHN, R. C. **Remote Sensing for Landscape Ecology** - New Metric Indicators for Monitoring, Modeling and Assessment of Ecosystems. Boca Raton: Lewis Publishers, 1998. 99p.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA - **Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período 1990-1995**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1998. 55p.

FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. 19. ed. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1984. 256 p.

GANDOLFI, S. **Estudo Florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo, mun. de Guarulhos, SP.** 1991.232 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal), Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. F. Composicao florística e estrutura fitossociológica de uma mata residual na area do Aeroporto Internacional de Cumbica (Guarulhos). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 4, p.753-767, 1999.

GANDOLFI, S. **História natural de uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas.** 2000. 520p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

GEOSFERA – Esportes de aventura e meio ambiente. http://www.geosfera.com.br/scripts/botanica.asp?/botanica/1999/10/botanica.html acessado em 15 jun. 2005.

GESSLER, P. E.; I. D. MOORE; N. J. MCKENZIE; P. J. RYAN Soil-landscape modelling and spatial prediction of soil attributes. **International Journal of Geographical Information Systems**, London, v. 9, p. 421-432, 1995.

GOLDENBERG, R. O gênero Miconia (Melastomataceae) no Estado do Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 927-947, 2004.

GOMEZ-POMPA, A. Posible papel de la vegetación secundária en la evolución de la flora tropical. **Biotropica**, St. Louis, v. 3, n. 2, p. 125-135, 1971.

GOTELLI, N.; COLWELL, R. K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**, Montpellier, v. 4, p.379-391, 2001.

GOTTLIEB, O. R. A Natureza quantificada. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 154, p. 6-10, out. 1999.

GRIME, J. P. **Plant strategies and vegetation processes**. Chichester: John Wiley, 1979. 203 p.

GUAPYASSÚ, M. S., Característica fitossociológica de três fases sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa Submontana, Morretes-Paraná. In: INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Plano de manejo do parque estadual das lauráceas**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2002. 350 p.

GUATURA, I. N.; CORRÊA, F.; COSTA, J. P. O.; AZEVEDO, P. U. E**. A questão fundiária**: roteiro para a solução dos problemas fundiários nas áreas protegidas da Mata Atlântica. Roteiro para a conservação de sua biodiversidade. Sao Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 1996. 47 p. (Cadernos da Reserva da Biosfera, 1)

HAIGH, M. J. Ruderal communities in English cities. **Urban Ecology** , Amsterdam, v. 4, n. 4, p. 329 – 338, 1980.

HOLANDA, S. B. **Raízes do Brasil**. 26. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. 220 p.

HORN, H. S. The ecology of secondary succession. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 5, p. 25-27, 1974.

HORVITZ, C. C.; PASCARELLA, J. B. ; MCMANN, S. FREEDMAN, A.; HOFSTETTER, R. H. Functional roles of invasive non-indigenous plants in hurricane-affected subtropical harwood forests. **Ecological Applications**, Washington D.C., v. 8, n. 4, p.947-974, 1998.

HOSOKAWA, R. T. **Manejo e economia de florestas**. Roma: FAO, 1986. 119 p.

HUNGERFORD, R. D.; NEMANI, R. R.; RUNNING, S. W.; COUGHLAN, J.C. MTCLIM: **a Mountain Microclimate Simulation Model**. Ogden: Intermountain Research Station 1989. 50p.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. **Herbário IAC**. http://herbario.iac.sp.gov.br/22. Acesso em jun. 2006.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Plano de manejo do parque estadual das lauráceas**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 2002. 350 p.

INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de unidades do relevo do Brasil.** Rio de Janeiro, 1993.

INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/2.000. Acesso em 28 nov. 2005.

IMAGUIRE, N. Contribuição ao estudo florístico e ecológico da Fazenda Experimental do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. 2- O porque da existência dos campos e matas no primeiro e segundo planaltos paranaenses. **Acta Biologica Paranaensis**, Curitiba, v. 8, n. 9, p. 42-72, 1980.

INSTITUTO FLORESTAL DE SÃO PAULO - Parque Estadual da Cantareira a maior floresta urbana nativa do mundo. http://iflorestsp.br/cantareira/. Acesso em 21 mai. 2005.

ISERNHAGEN, I. A **Fitossociologia Florestal no Paraná e os programas de Recuperação de Áreas Degradadas**: uma Avaliação. 2001. 134 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Setor de Ciências Biológicas - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

IVANAUSKAS, N. M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R. R. Levantamento florístico de trecho de floresta Atlântica em Pariquera-Açu, São Paulo, Brasil. **Naturalia**, São Paulo, v. 26, p. 97-129, 2001.

JASTER, C. B., Análise estrutural de algumas comunidades florestais no litoral do Estado do Paraná, na área de domínio de Floresta Ombrófila Densa – Floresta Atlântica. in: INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Plano de manejo do parque estadual das lauráceas**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 2002. 350 p.

JOLY, C. A.; LEITÃO-FILHO, H. F.; SILVA, S. M. O patrimônio florístico. In: CECCHI, J.C.; SOARES, M. S. M. (coord.), **Mata Atlântica**/Atlantic Rain Forest. Rio de Janeiro: Ed. Index, Fundação SOS Mata Atlântica , 1991. p. 95-125

KELLMAN, M. C. Plant geography. in: MORGAN, W. B.: Pugh, J. C. (Ed.) **The field of Geography**. London: Methuem, 1975. 144 p.

KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, Florianópolis, n. 32, p. 374, 1980.

KLEIN, R. M., Importância prática da fitossociologia para a silvicultura brasileira. in: INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Plano de manejo do parque estadual das lauráceas**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 2002. 350 p.

KNIGHT, D. H. A phytosociological analysis of species-rich tropical forest on Barro Colorado Island, Panama. **Ecological Monographs**, Washington D.C., v. 45, p. 259-628, 1975.

KOTANEN, P. M. Effects of gap area and shape on recolonization by grassland plants with differing reproductive strategies. **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, v. 75, p.352-361, 1997.

KREBS, C. J. **Ecology**: the experimental analysis of distribution and abundance. New York : Harper Collins, 1994. 801p.

LAURANCE, W. F. Ecology and management of fragmented tropical landscapes: Introduction and synthesis. **Biological Conservation**, Essex, v. 91, p. 101-108, 1999.

LAURANCE, W. F. Do edge effects occur over large spatial scales? **Trends in Ecology and Evolution**, Amsterdam, v. 15, n. 4, p. 134-135, 2000.

LAURANCE, W. F.; BIERREGAARD JR., R. O. **Tropical forest remnants**: ecology, management, and consevation of fragmented communities. Cicago: Chicago Press: University of Chicago, 1997. 616 p.

LAURANCE, W. F.; FERREIRA, L. V.; RANKIN-DE-MERONA, J. M.; LAURANCE, S. Rain Forest fragmentation and the dynamics of amazoniam tree communities. **Ecology**, Washington D C., v. 79, n. 6, p. 2032-2040, 1998.

LAURANCE, W. F.; FERREIRA, L. V.; RANKIN-DE-MERONA, J. M.; LAURANCE, S. G.; HUTCHINGS, R.; LOVEJOY, T. Effects of forest fragmentation on recruitment patterns in Amazoniam tree communities. **Conservation Biology**, Oxford, v. 12, p.460-464, 1998.

LEE, S. M.; CHAO. A. Estimating population size via sample coverage for closed capture-recapture models. **Biometrics**, Arlington, n. 50, p. 88-97, 1994.

LEITÃO FILHO, H. F. (Org.) **Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão**. Campinas: Editora UNESP/Editora da Unicamp, 1993. 184 p.

LIMA, R. X., Estudos etnobotânicos em comunidades continentais da Área de Proteção ambiental de Guaraqueçaba, Paraná. In: INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Plano de manejo do parque estadual das lauráceas**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 2002. 350 p.

LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, tóxicas e medicinais. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1991. 440p.

MacGARIGAL, K.; MARKS, B.J., **FRAGSTATS** - Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure. Version 2.0. Forest Science Department; Oregon State University, Corvallis, 1994. 122 p.

MANTOVANI, M; RUSCHEL A. R.; PUCHALSKI, A.; SILVA, J. Z. da; REIS, M. S. dos; NODARI R. O. Diversidade de espécies e estrutura sucessional de uma formação secundária da floresta ombrófila densa. **Scientia Florestalis**, Piracicaba, n. 67, p. 14-16, 2005.

MANTOVANI, W. **Estrutura e dinâmica da floresta atlântica na Juréia, Iguape –SP**. São Paulo. 1993. 126 p. Tese (Livre Docência) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 1993.

MANTOVANI, W. linhas prioritárias de pesquisa em botânica: fitossociologia e dinâmica de populações de plantas. http://www.rc.unesp.br/xivsbsp/Mesa05MWM.PDF acesso 15 jun. 2005.

MARGALEF, R. Homage to Evelyn Hutchinson, or why is there no upper limit to diversity. **Transactions Connecticut Academy of Arts and Sciences,** Ames, v. 44,. p.211-235, 1972.

MARTINS, F. R. Para que serve a Fitossociologia? In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54., REUNIÃO AMAZÔNICA,3., 2003, Belém. **Resumos.**.. Belém, 2003. 1CD ROM.

McCUNE, B; GRACE, J. B. **Analysis of ecological communities**. Oregon: MJM, Gleneden Beach. 2002. 123p.

MEFFE, G. K.; CARROLL, R. **Principles of conservation biology**. 2nd. ed., Massachusetts: Sinawer Associates, 1997. 600p.

MEIRA NETO, J. A. A.; SOUZA A. L.; LANA J. M.; VALENTE G. E. Composição florística, espectro biológico e fitofisionomia da vegetação de Muçununga nos municípios de Caravelas e Mucuri, Bahia. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 139-150, 2005.

MESQUITA, R. G.; DELAMONICA, P.; LAURANCE, W. F. Effect of surrounding vegetation on edge related tree mortality in Amazonian forest fragments. **Biological Conservation**, Essex, v. 91, p. 129-134, 1999.

METZGER, J.P. Tree functional group richness and landscape structure in a Brazilian tropical fragmented landscape. **Ecological Applications**, Washington D.C., v. 10, n. 4, p. 1147-1161, 2000.

MILLER, R.W. **Urban Forestry**: Planning and Managing Urban Greenspaces. 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall, 1997. 502p.

MIRANDA, M. I.; KLINK, C. A. Colonização de campo sujo de Cerrado com diferentes regimes de queima pela graminea Echinolaena inflexa (Poaceae). In: MIRANDA, H. S.; SAITO, C. H.; DIAS, B. F. S. (Ed.). **Impactos de queimadas em áreas de Cerrado e de Restinga**. Brasília: Universidade de Brasília, 1996ª p. 46-52.

MIRANDA, M. I.; KLINK, C. A. Influência do fogo na alocação de biomassa de Echinolaena inflexa em duas á reas de Campo sujo de Cerrado. In: MIRANDA, H. S.; SAITO, C. H.; DIAS, B. F. S. (Ed.). **Impactos de queimadas em áreas de Cerrado e de Restinga**. Brasília: Universidade de Brasília, 1996b. p.37-45.

MORAES A. C. R. **Os impactos da política urbana sobre a zona costeira**. Brasília: Programa Nacional do Meio Ambiente – PNME, 1995. 167p.

MORELLATO, L. P. C. **Fenologia de árvores, arbustos e lianas em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil**. 1991. 173 p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de Campinas, Campinas, 1991.

MÜELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: J. Wiley, 1974. 547 p.

MÜLLER, S. C.; WAECHTER, J. L. Estrutura sinusial dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, n. 24, p. 395-406, 2001.

NEGRELLE, R. A. B.; SILVA, F. C. - Fitossociologia de um trecho de floresta com araucaria angustifólia (bert.) o. ktze. no município de Caçador. Embrapa Florestas. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 24/25, p. 37-54, 1992.

NEVES D. A. **Análise da biodiversidade da vegetação herbácea em reflorestamento de Pinus sp. no sul do Brasil, considerando diferentes tratos silviculturais**. 2006. 189p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2006.

NOWAK, J. N., NOBLE, M. H., SISINNI, S. M.; DWYER, J. F. Peole & Trees: Assessing the US Urban Forest Resourse. **Journal of Forestry**, Bethesda, v. 99, n. 3, p. 37-42, 2001.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1972. 434 p.

PARKER, I. M.; SIMBERLOFF, D.; LONSDALE, W. M.; GOODELL, K.; WONHAM, M.; KAREIVA, P. M.; WILLIAMSON, M. H.; VON HOLLE, B.; MOYLE, P. B.; BYERS, J. E.; GOLDWASSER, L. Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders. **Biological Invasions**, Cambridge, n.1, p. 3-19, 1999.

PEROVANO, T. L. ; LIMA, R. N. Dinâmica de ocupação do solo na faixa de Reserva Ecológica de Vila Velha, ES. **Natureza on line,** Santa Tereza, v. 1, n.1, p. 17-23, 2003.

PETENON, D. **Plantas invasoras nos trópicos**: esperando a atencao mundial? Abundancia de sementes da palmeira invasora *Archontophoenix* cf. *cunnighamiana* na chuva e banco de sementes eu um fragmento florestal em São Paulo, S.P. 2006. 289p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ecossistemas Terrestres e Aquáticos) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

PETERS, H. A. Clidemia hirta invasion at the Pasoh Forest Reserve: an unexpected plant invasion in an undisturbed tropical forest. **Biotropica**, St. Louis, v. 33, p. 60-68, 2001.

PETRONE, P. **Aldeamentos paulistas**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1995. 396 p.

PICKETT, S. T. A.; OSTFELD, R. S. The sifting paradigm in Ecology. In:KNIGHT, R.; BATES, S. F. (Ed.) **A new century for natural resources management**. Washington: Island, 1995. 398 p.

PICKETT, S. T. A. ; OSTFELD, R. S.; SHACHACK, M.; LIKENS, G. E. (Ed.) **The ecological basis of conservation**: heterogeneity, ecosystems and biodiversity. London: Chapman & Hall, 1997. 466p.

PIZATTO, W. **Avaliação biométrica da estrutura e da dinâmica de uma floresta ombrófila mista em São João do Triunfo - Pão do Triunfo - P: 1995 a 1998.** 1999. 172 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

POLHILL, R. M., RAVEN, P. H. ;STIRTON, H. Evolution and systematcs of Leguminosae. In: POLHILL, R. M.; RAVEN, P. H (Ed.). **Advances in Legume Systematics**. Kew: Royal Botanical Garden, 1981. p.1-54.

PYSEK, P. On the terminology used in plant invasion studies. In: PYSEK, P.; PRACH, K.; REJMANEK, M.; WADE, M. (ed.). **Plant invasions**: general aspects and special problems**.** Amsterdam: SPB, 1995. p. 71-81

RANDALL, J. M. s.t. California Exotic Pest Plant Council (CalEPPC) **President's Column**, Davis, n. 2, 1994. 2 p.

RANDALL, J. M. Weed control for the preservation of biological diversity. **Weed technology**, Lawrence. v. 10, p. 370-383, 1996.

RANDALL, J. M. Defining weeds of natural areas. In: LUKEN, J. O.; THIERET, J. W. **Assessment and management of plant invasions**. New York: Springer, 1997. p. 18-31.

RAPOPORT, E. H. **Species transported by man**: A different kind of pollution? Monitoring an assessment research Centre, London: University of London, 1976, 100 p. (Rep. W. 2.3)

RICHARDSON, D. M.; PYSEK, P.; REJMÁNEK, M.; BARBOUR, M. G.; PANETTA, D.; WEST, C. J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. **Diversity and Distributions**, Edinburgh, v. 6, n. 2, p. 93-107, 2000.

RICHARDSON, D. M.; HIGGINS, S. I. Pines as invaders in the southern hemisphere. In: RICHARDSON, D. M. (Ed.) **Ecology and biogeography of Pinus**, Cambridge: Cambridge University Press, 1998. p. 450-473.

RIES, L.; SISK, T. D., A predictive model of edge effects. **Ecology,** Washington D C. v.85, p. 2917-2926, 2005.

RODERJAN, C. V. ; KUNIYOSHI, Y. S., Macrozoneamento Florístico da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba. In: INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Plano de manejo do parque estadual das lauráceas**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2002. 350 p.

RONDON NETO, R. M.; KOZERA, C.; ANDRADE, R. R.; CECY, A. T.; HUMMES, A. P.; FRITZSONS, E.; CALDEIRA, M. V. W.; MACIEL, M. N. M.; SOUZA, M. K. F. Caracterização florística e estrutural de um fragmento de floresta ombrófila mista, em Curitiba, Pr - Brasil. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 1 , n. 32, p. 3-16. 2002.

ROSEIRA, D. S. **Composição florística e estrutura fitossociológica do Bosque com Araucaria angustifolia (Bertol.) O. Ktze no Parque Estadual João Paulo II, Curitiba, Paraná**. 1990. 110 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1990.

RUNNING, S. W.; NEMANI, R. R.; PETERSON, D. L.; BAND, L. E.; POTTS, D. F.; PIERCE, L. L.; SPANNER, M. A.. Mapping regional forest evapotranspiration and photosynthesis by coupling satellite data with ecosystem simulation. **Ecology**, Washington D C., v. 70 p. 1090-1101, 1989.

SEMENTES DO CERRADO. http://www.sementesdocerrado.bio.br/Especies. Acesso em 24 jun. 2006.

SCHAAF L. B.; FIGUEIREDO FILHO A.; GALVÃO F.; SANQUETTA C. R.; LONGHI S. J. , Modificações florístico-estruturais de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana no período entre 1979 e 2000. **Ciência Florestal,** Santa Maria, v. 16, p. 271-291, 2006.

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. **The mathematical theory of communication**. Urbana: University of Illinois Press, 1949, 125p.

SOFIATTI NETO, A. A. Algumas considerações sobre o relacionamento das sociedades com a natureza. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, n. 16, p. 50-69, 1980.

SOULÉ, M. E. The real work of systematics. **Annual Missouri Botanical Garden**, St. Louis, v. 77, n. 1, p. 4-12, 1990.

STILING, P. D. **Introductory ecology**. New Jersey: Prentice Hall, 1992. 597 p.

STRAHLER, A. H. Stratification of natural vegetation for forest and rangeland inventory using Landsat digital imagery and collateral data. **International Journal of Remote Sensing**, London, n. 2, p. 15-41, 1981.

TABARELLI, M. **Clareiras Naturais e a Dinâmica Sucessional de um Trecho de Floresta na Serra da Cantareira, SP**. 1994. 142p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W., Tree fall gap colonization in the Brazilian Atlantic Montane Rainforest. **Tropical Ecology**, India, n. 39, p. 15-22, 1998.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma Floresta Atlântica Montana, **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v. 59, n. 2, p. 251-261, 1999.

TABARELLI, M; MANTOVANI, W.; PERES, C.A. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. **Biological Conservation**, Essex, v. 91, p. 119-127, 1999.

TEIXEIRA, C. V. **Florística e estrutura de borda de um fragmento florestal em São Paulo, SP**. 1998. 182p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

TEIXEIRA, R. L., Aspectos da ecologia de alguns peixes do arroio Bom Jardim, Triunfo, RS. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 49, p. 183-192, 1989.

THE GREEN INITIATIVE. **Tabela de Espécies Arbóreas Brasileiras**. http://www.thegreeninitiative.com/files/pdf/arboreas.pdf#search=%22camponesia%22. Acesso em 16 jun. 2006.

TOREZAN, J. M. D., Estudo da sucessão secundária, na floresta ombrófila densa sub-montana, em áreas anteriormente cultivadas pelo sistema de “coivara”, em Iporanga-SP in: INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Plano de manejo do parque estadual das lauráceas**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 2002. 350 p.

TOWNSEND, C.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em Ecologia**. 2nd. ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2006. 592 p.

TURNER, M. G.; GARDNER, R. H. (Ed.) **Quantitative Methods in Landscape Ecology** - The Analysis and Interpretation of Landscape Heterogeneity. New York: Springer-Verlag, 1990. 536 p.

VERSFELD, D. B.; VAN WILGEN, B. W. Impact of woody aliens on ecosystem properties. In: MacDONALD, I. A. W.; KRUGER, F. J.; FERRARA, A. A. **The ecology and management of biological invasions in southern Africa**. Cape Town: Oxford University Press, 1986. p. 239-246.

VITOUSEK, P. M. Beyond global warming: ecology and global chang. **Ecology**, Washington D C., v. 75, n. 7, p. 1861-1876, 1994.

WELLS, M. J.; POYNTON, R. J.; BALSINHAS, A. A.; MUSIL, K. J.; JOFFE, H.; VAN HOEPEN, E.; ABBOTT, S. K. The history of introduction of invasive alien plants to southern Africa. In: MacDONALD, I. A. W.; KRUGER, F. J.; FERRARA, A. A. **The ecology and management of biological invasions in southern Africa**. Cape Town: Oxford University Press, 1986. p. 21-35.

WESTBROOKS, R. **Invasive plants**: changing the landscape of America: fact book Washington, DC: Federal Interagency Committee for the Management of Noxious and Exotic Weeds, 1998. 107 p.

WILLIAMS, R.; MARTINEZ, N. Simple rules yield complex food webs. **Nature**, London, v. 404, p. 180-183, 2000.

WILLIAMSON, M. **Biological invasions**, London: Chapman & Hall, 1996. 244 p.

WHITTAKER, R. H. **Communities and Ecosystems**. 2nd. ed. New York: MacMillan, 1975. 157 p.

WIKIPÉDIA, **Enciclopédia livre**. http://pt.wikipedia.org/wiki/Thunbergia. Acesso em 18 jun.2006.

WOLFF, S. **Legislação ambiental brasileira**: grau de adequação à Convenção sobre Diversidade Biológica. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2000. 73 p.

WUNDERLE Jr., J. M. The role of animal seed dispersal in accelerating native forest regeneration on degraded tropical lands. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 99, n. 1/2, p. 223-235, 1997.

ZILLER, S. R. **A Estepe Gramíneo-Lenhosa no segundo planalto do Paraná: diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica**. 2000. 268 p. Tese (Doutorado em Ecologia de Ecossistemas Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000. 268 p.

ZIPPARRO V. B.; GUILHERME F. A. G.; ALMEIDA-SCABBIA R. J.; L. MORELLATO P. C. Levantamento florístico de Floresta Atlântica no sul do Estado de São Paulo, Parque Estadual Intervales, Base Saibadela , Sete Barras, SP, **Biota Neotropica**, Campinas, v.5, n. 1, p. 1-24, 2005.

ZIMDAHL, R. L. **Fundamentals of Weed Science**. San Diego: Academic Press, 1999, 450 p.

# Livros Grátis

( http://www.livrosgratis.com.br )

Milhares de Livros para Download:


Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo