

FABIANA ABREU DE BARROS

**EFEITO DE BORDA EM FRAGMENTOS DE
FLORESTA MONTANA, NOVA FRIBURGO – RJ.**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. **CLÁUDIO BELMONTE DE ATHAYDE BOHRER**

**NITERÓI
2006**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

B277 Barros, Fabiana Abreu de
Efeito de borda em fragmentos de floresta montana, Nova
Friburgo, RJ / Fabiana Abreu de Barros. – Niterói : [s.n.],
2006.

100 f.

Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) –
Universidade Federal Fluminense, 2006.

1.Biodiversidade. 2.Fragmentação florestal.
3.Mata Atlântica. 4.Floresta de borda. I. Título.

CDD 574.5098153

FABIANA ABREU DE BARROS

**EFEITO DE BORDA EM FRAGMENTOS DE
FLORESTA MONTANA, NOVA FRIBURGO – RJ.**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre.

Aprovada em 28 de setembro de 2006.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Cláudio Belmonte de Athayde Bohrer
Universidade Federal Fluminense – UFF

Profa. Dra. Janie Garcia da Silava
Universidade Federal Fluminense – UFF

Profa. Dra. Rita de Cássia Martins Montezuma
Pontifícia Universidade Católica – PUC/RJ

**Niterói
2006**

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais pelo apoio incondicional, incentivo e presença em todos os momentos deste processo e em todos os outros da minha vida.

Ao Prof. Dr. Claudio Belmonte de Athayde Bohrer, pela orientação, confiança, compreensão que foram imprescindíveis à realização deste trabalho.

À Prof. Dra. Rita de Cássia Martins Montezuma, pela gentileza em participar da banca examinadora e além de tudo, por despertar meu interesse no estudo da fragmentação das florestas.

À Prof. Dra. Janie Garcia da Silva, pela gentileza em participar da banca examinadora e pelo auxílio na identificação das plantas.

À Capes pela bolsa de mestrado concedida através do Curso de Pós-Graduação em Ciência Ambiental.

À todos os membros da REBRAAF, especialmente ao Prof. Dr. Peter May e Prof. Dra. Valéria da Vinha, pela oportunidade e colaboração essencial ao desenvolvimento do trabalho.

À todos os amigos do Laboratório de Ecologia e Biogeografia/UFF: Clarisse, Rafael, Paulo e Frank pela ajuda em diferentes etapas, e pelos bate-papos agradáveis no laboratório.

Aos amigos Robson, Marcelo, Ernesto, Ricardo, Henrique, Edson, Simei e Luis, pela ajuda nos trabalhos de campo e de laboratório, tornando sempre agradáveis os duros e doces momentos na floresta.

À todos os proprietários das matas e fazendeiros por me permitirem o acesso em suas propriedades, atuando como os principais preservacionistas da região.

Aos queridos Miro, Zaninha, Douglas e Danilo, meus sinceros agradecimentos pela acolhida calorosa, suporte e, acima de tudo, pelo carinho e amizade.

Ao amigo Achilles Chirol, pela ajuda fundamental nas análises estatísticas.

Ao amigo Antônio Torres (TUIM), pela valorosa identificação das plantas.

Ao Pedro, um agradecimento especial pela imensa ajuda na finalização do trabalho, e acima de tudo, por tornar os meus dias mais felizes.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	VIII
------------------------	------

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
7. ANEXOS	87

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 : Mapa e localização da área de estudo.	13/14
Figura 2 : Fragmento com borda agrícola (foto).	18
Figura 3 : Fragmento com borda de pasto (foto).	18
Figura 4 : Área de interior de floresta (foto).	19
Figura 5: Distribuição das famílias por número de gêneros e espécies encontrados.	25
Figura 6: Distribuição das famílias com maior número de indivíduos.	26
Figura 7: Distribuição das espécies com maior valor de importância (VI).	33
Figura 8: Distribuição das famílias com maior valor de importância (VI).	34
Figura 9: Distribuição do total de indivíduos por classes de altura.	39
Figura 10: Distribuição do total de indivíduos por classes de diâmetro.	41
Figura 11: Distribuição das famílias por número de indivíduos em IF.	43
Figura 12: Distribuição das famílias por número de indivíduos em BP.	43
Figura 13: Distribuição das famílias por número de indivíduos em BA.	44
Figura 14: Distribuição das famílias por valor de importância em IF.	45
Figura 15: Distribuição das famílias por valor de importância em BP.	45
Figura 16: Distribuição das famílias por valor de importância em BA.	46
Figura 17: Espécies com maior valor de importância em IF, incluindo plantas mortas.	47
Figura 18: Espécies com maior valor de importância em BP, incluindo plantas mortas.	48
Figura 19: Espécies com maior valor de importância em BA, incluindo plantas mortas.	48
Figura 20: Distribuição dos indivíduos por classes de altura nas diferentes áreas.	53
Figura 21: Distribuição dos indivíduos por classes de diâmetro nas diferentes áreas.	56
Figura 22: Distribuição dos indivíduos por distância da borda nas bordas agrícola e pasto.	60
Figura 23: Distribuição das médias de altura por distância da borda nas bordas agrícola e pasto.	61
Figura 24: Distribuição das médias de DAP por distância da borda nas bordas agrícola e pasto.	63
Figura 25: Dendrograma da análise de similaridade através do coeficiente de Sorensen.	63
Figura 26: Dendrograma da análise de similaridade através do coeficiente de Morisita.	64
Figura 27: Dendrograma da classificação TWINSpan dos transectos amostrados, baseado na abundância das espécies.	65
Figura 28: Diagrama de ordenação obtido por análise de correspondência retificada (DCA) dos 12 transectos amostrados, baseada na abundância de 166 espécies.	66
Figura 29: Diagrama de ordenação obtido por análise de correspondência retificada (DCA) dos 12 transectos amostrados, baseada no valor de cobertura (VC) de 166 espécies.	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Lista das famílias e espécies ocorrentes em cada transecto do levantamento florístico em fragmentos de Floresta Ombrófila Montana na região dos Três Picos.	27
Tabela 2: Famílias com maior valor de importância na área de estudo.	35
Tabela 3: Parâmetros fitossociológicos da espécies com maior VI na área total	37
Tabela 4: Parâmetros fitossociológicos das vinte espécies com maior VI nas áreas de interior de floresta .	49
Tabela 5: Parâmetros fitossociológicos das vinte espécies com maior VI nas áreas com borda de pasto.	50
Tabela 6: Parâmetros fitossociológicos das vinte espécies com maior VI nas áreas com borda agrícola.	51
Tabela 7: Parâmetros da diversidade de espécies encontrados em todas as áreas.	52
Tabela 8: Distribuição dos indivíduos por classes de altura nos fragmentos com borda agrícola, com borda de pasto e no interior da floresta em porcentagem.	54
Tabela 9: Alturas médias encontradas por área.	54
Tabela 10: Teste Mann-Whitney entre as áreas quanto à altura.	55
Tabela 11: Diâmetros médios encontrados por área.	57
Tabela 12: Diâmetros dos estágios sucessionais segundo a legislação brasileira.	57
Tabela 13: Teste Mann-Whitney entre as áreas quanto ao DAP.	59
Tabela 14: Teste Mann-Whitney entre as distâncias da borda e altura em BA .	61
Tabela 15: Teste Mann-Whitney entre as distâncias da borda e altura em BP .	62

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: Parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de VI% para as espécies encontradas na área total.	88
ANEXO 2: Parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de VI% para as espécies encontradas em áreas de borda agrícola (BA) .	91
ANEXO 3: Parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de VI% para as espécies encontradas em áreas de borda de pasto (BP) .	93
ANEXO 4: Parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de VI% para as espécies encontradas em áreas de interior de floresta (IF) .	95
ANEXO 5: Mapa de Uso e Cobertura do Solo da Bacia do Rio São Lourenço, Nova Friburgo –RJ.	97
ANEXO 6: Localização dos transectos no Mapa de Uso e Cobertura do Solo da Bacia do Rio São Lourenço, Nova Friburgo –RJ.	98
ANEXO 7: Mapa Altimétrico (Hipsometria) da Bacia do Rio São Lourenço, Nova Friburgo –RJ.	99
ANEXO 8: Mapa de Declividade da Bacia do Rio São Lourenço, Nova Friburgo –RJ.	100

RESUMO

O processo de fragmentação de florestas vem promovendo intensa degradação no bioma Floresta Atlântica, considerado um dos mais ameaçados de extinção. No processo de conversão de terra para o uso humano, os ecossistemas nativos foram transformados em áreas de agricultura, pastagens, e áreas residenciais, comprometendo a integridade dos ecossistemas através da perda de espécies nativas, invasão por espécies exóticas, erosão do solo e perda de qualidade de água. Diversos fatores influenciam o número de espécies que são capazes de sobreviver em um fragmento, como o tamanho e o grau de isolamento, a frequência e a intensidade dos distúrbios antrópicos, e a natureza da vegetação no entorno. Este trabalho teve como objetivo investigar o efeito da ocupação do entorno, o efeito de borda, sobre fragmentos florestais através da análise da composição florística e estrutura da vegetação em fragmentos de Floresta Montana, localizados na Bacia do Rio Grande, Nova Friburgo – RJ. A amostragem foi realizada através de transectos de 50 x 5 m instalados em fragmentos com borda agrícola, com borda de pasto e no interior dos fragmentos. Em cada transecto, foram amostrados todos os indivíduos com DAP ≥ 5 cm, totalizando 721 indivíduos arbóreos, pertencentes a 166 espécies e 42 famílias. O número de espécies variou de 62 a 83 espécies entre as áreas. O índice de diversidade para a área total foi de 4,10 nats/ind, variando de 3,37 a 3,85 nats/ind. Foram verificadas diferenças significativas entre os dois tipos de borda e o interior quanto à altura média, e entre a borda agrícola e o interior quanto ao diâmetro médio. Nas áreas de borda agrícola, houve variação significativa entre as faixas de distância da borda e altura, assim como para diâmetro. As análises de grupamento, estruturais e florísticas demonstraram maior variação das áreas de borda agrícola comparadas às áreas de borda de pasto e interior de floresta, que apresentaram maior similaridade entre si. Os resultados sugerem que fragmentos em borda agrícola sofrem maior influência da ocupação do entorno do que fragmentos em borda de pasto, associada à fatores físicos como solo (relevo/topografia) e à heterogeneidade ambiental intrínseca da região.

ABSTRACT

Forest fragmentation has been promoting intense degradation of one of the most threatened biomes: the Atlantic Forest. During human occupation of land, the natural ecosystems were converted in agricultural, grazing, or urban areas, leading to loss of native species, invasion by exotic species, soil erosion and pollution of water bodies. Several aspects have influence in the number of species that are able to survive in a forest remnant, such as size and isolation degree of the remnant, frequency and intensity of anthropogenic disturbance and type of surrounding vegetation. The aim of this work was investigate the effect of surrounding land use on forests remnants through the analysis of floristic composition and vegetation structure in a Montane Forest, Nova Friburgo – RJ. The sampling was carried through 12 transects of 50 x 5 m installed in remnants with agricultural and pasture edge, and in the interior of the remnants. In each transect, all individuals with DAP \geq 5 cm had been sampled, totalizing 721 individuals, belonging to 166 species and 42 families. The species number varied from 62 to 83 species between the plots. The index of diversity for the total area was 4,10 nats/ind, varying from 3,37 to 3,85 nats/ind between the samples. Significant differences between the two types of edge and the interior had been verified for average height, and between the agricultural edge and the interior for average diameter. In the areas of agricultural edge, a significant variation between the bands of distance of the edge and height, as well as for diameter were found. The clusters, structural and floristic analyses has shown a greater variation of the areas of agricultural edge compared with the areas of grass edge and interior of forest, which had presented greater similarity between themselves. The results suggest that remnants with agricultural edge suffer greater influence from the surrounding land use than remnants with grass edge, associated to physical factors as soil type (relief/topography) and to the intrinsic region environmental heterogeneity.

1. INTRODUÇÃO

As Florestas Tropicais, apesar de cobrirem cerca de 7% da superfície continental do planeta, detêm mais da metade da biota total encontrada. No entanto, ao longo da história, estas florestas vêm sendo reduzidas continuamente (WILSON, 1988). Na década de 80, a América tropical perdeu 74 milhões de hectares de floresta, a uma taxa anual de desmatamento de 0,75% (KATTAN & ALVAREZ-LÓPEZ, 1995).

Dentre os ecossistemas de floresta tropical, a Floresta Atlântica é considerada um dos mais ameaçados de extinção (“hot spot”), uma vez que se encontra em acelerado processo de degradação, com 92% da sua área totalmente desmatada (MYERS *et al.*, 2000).

O processo de degradação da Floresta Atlântica iniciou-se no século XVI, a partir da exploração madeireira, resultante principal da ocupação portuguesa (TABANEZ *et al.* 1997). Este processo foi se acelerando com o aumento da população e o seu conseqüente estabelecimento na zona costeira. (AGAREZ, 2002). Diversos ciclos econômicos, tais como, o do ouro, o da cana-de-açúcar, o do café e a conversão de áreas para atividades agropastoris e pólos silviculturais; um veloz processo de industrialização e, conseqüentemente, urbanização contribuíram para o aumento do desmatamento.

Localizada sobre a cadeia montanhosa presente ao longo da costa atlântica e expandindo suas fronteiras até o interior, a Mata Atlântica se estende do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, com sua largura variando entre pequenas faixas e grandes extensões, atingindo em média 200 km de largura (SOS MATA ATLÂNTICA, 1998; SOUZA & MARQUETE, 2000). Sua origem está associada à cadeia de montanhas litorâneas que surgiram a partir da separação dos continentes africano e sul-americano, iniciada há aproximadamente 120 milhões de anos atrás, especialmente no período Cretáceo (BENZING, 1990).

Os termos Floresta Atlântica ou Mata Atlântica, são na verdade, utilizados para designar um conjunto de formações vegetacionais com características distintas, particularidades ecológicas e associações de espécies próprias (SOUZA & MARQUETE, 2000). A Mata Atlântica é dominada pela Floresta Ombrófila Densa, característica das serras litorâneas - Serra do Mar e da Mantiqueira - junto com outras formações florestais; a Floresta Estacional Semidecidual, característica do interior, fazendo limite com os cerrados; a Floresta de Tabuleiros (sendo a maior parte Ombrófila e Semidecidual no limite ES/RJ), do sul da

Bahia, passando pelo Espírito Santo até o norte do Rio de Janeiro; e a Floresta de Araucária (Ombrofila Mista), nos estados do Sul (RIZZINI, 1992; IBGE, 1999).

Entretanto, outros ecossistemas distintos, determinados pela existência de condições físicas (do solo, precipitação e luminosidade) peculiares, também compõem esse complexo vegetacional. São eles os manguezais, característicos das zonas de estuários (barras, foz de rios); as restingas, que recobrem os solos arenosos das planícies costeiras; e os campos de altitude, que ocupam os altos das serras, geralmente em torno de 1800m de altitude (IBGE, 1999).

A Mata Atlântica de hoje se apresenta como um mosaico composto por poucas áreas relativamente extensas e uma porção bem maior de áreas em diversos estágios de degradação, caracterizadas por remanescentes florestais com diferentes formas, tamanhos, estruturas, composição e graus de isolamento, distribuídos em meio a unidades antrópicas (ZAU, 1998).

Neste processo de conversão de terra para uso humano, os ecossistemas nativos foram transformados em áreas de agricultura, pastagens e áreas urbanas. A mudança no uso do solo comprometeu seriamente a integridade dos sistemas ecológicos através da perda de espécies nativas, invasão por espécies exóticas, erosão do solo e perda de qualidade de água (COLLINGE, 1996). Outros aspectos essenciais para a manutenção do equilíbrio do planeta, como a ciclagem de carbono, o controle hidrológico e a conservação da biodiversidade também podem ser considerados como efeitos globais do desmatamento e da fragmentação de habitats (YOUNÉS, 2001; COELHO NETTO, 1992, 1994).

As mudanças nos padrões de uso do solo podem variar significativamente em sua configuração espacial, de acordo com a região e os processos históricos de ocupação. Em razão disso, eles podem diferir também em seus impactos sobre os processos ecológicos (FORMAN, 1995), ou seja, o contexto no qual um remanescente de habitat nativo se encontra irá influenciar o grau e o tipo de interação entre o fragmento e a matriz em seu entorno (LINDEMAYER & NIX, 1993).

Existem relativamente poucos estudos que demonstrem os efeitos da ocupação do entorno sobre os remanescentes florestais, principalmente comparando os impactos da atividade agrícola e pecuária sobre os mesmos. Para melhor compreensão desses processos há, portanto, necessidade de trabalhos que procurem entender a relação entre os remanescentes florestais e o seu entorno, sob os seus diversos aspectos, florísticos, estruturais, das populações e comunidades animais, e dos processos ao nível do ecossistema. Entendendo como e em que extensão os ecossistemas de floresta tropical respondem ao desmatamento,

será possível fornecer informações para a formulação de leis e planos de conservação que venham de encontro ao processo atual de perda contínua dessas florestas, o que por sua vez, terá efeito significativo na redução dos efeitos do desmatamento nos padrões climáticos globais e na perda de diversidade (GASCON *et al.*, 2001).

É neste contexto que se insere este trabalho, que tem como objetivo geral relacionar o efeito de borda produzido por diferentes tipos de uso e ocupação do solo com a sustentabilidade dos fragmentos florestais. Dentro desta proposta, os objetivos específicos são:

- avaliar como as atividades humanas são refletidas na estrutura e composição da floresta;
- caracterizar a flora arbórea que ocorre no entorno do Parque Estadual dos Três Picos, a fim de subsidiar ações de reflorestamento na região;
- fornecer subsídios para a implementação de estratégias de manejo adequadas nas distintas formas de ocupação das áreas de entorno de remanescentes florestais da Mata Atlântica.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Fragmentação Florestal

Na história da Terra, eventos naturais como glaciações, queimadas, furacões e erupções vulcânicas atingiram várias áreas contínuas de vegetação nativa, resultando no isolamento e na redução de populações de plantas e animais. Neste sentido, a fragmentação de habitat é um processo natural, que pode ocorrer em função das mudanças ambientais que ocorrem no planeta. No entanto, o aumento excessivo do crescimento da população humana global nos últimos séculos veio acompanhado pela intensificação do desenvolvimento comercial e residencial, da agricultura e do desmatamento (LINDEMAYER & NIX, 1993).

Na década de 70, no Brasil, políticas de incentivo de migração de áreas com alta densidade populacional e baixos índices de desenvolvimento, para áreas pouco ocupadas, visando a sua conversão em áreas agrícolas, aceleraram ainda mais este processo. A proliferação dessas atividades humanas rapidamente acelerou o ritmo da transformação no uso do solo, resultando em mudanças na estrutura espacial dos habitats nativos (DOBSON *et al.*, 1997).

Áreas de vegetação natural originalmente contínuas foram cortadas em numerosos segmentos menores no processo conhecido como fragmentação. Desta forma, um fragmento florestal pode ser definido como qualquer área de vegetação natural contínua interrompido por barreiras naturais (lagos, tipos de solos, formações vegetais, formações rochosas ou outras) ou antrópicas (estradas, hidrelétricas, culturas agrícolas, pecuária, ocupações rurais ou urbanas) (VIANA, 1990).

Segundo SAUNDERS *et al.* (1993) e OLIVEIRA (1997), a fragmentação pode ser entendida como o processo de transformação de uma área de vegetação em áreas menores isoladas umas das outras por ambientes diferentes do original. Deste modo, a fragmentação geralmente resulta em remanescentes florestais imersos em uma matriz de agricultura, vegetação secundária, solo degradado ou área urbanizada (KRAMER, 1997).

A matriz pode ser entendida como o elemento da paisagem mais conectado e extensivo, circundando o fragmento, que apresenta estrutura e composição específica distinta do fragmento. A matriz possui grande importância no funcionamento e sobrevivência do sistema. Os fluxos de espécies, energia e matéria entre a matriz e seus elementos são dependentes de sua estrutura e composição. Já o fragmento, pode ser definido como a porção

não linear da paisagem, diferindo em aparência do seu entorno (FORMAN & GRODON, 1986). Deste modo, os fragmentos podem atuar como último refúgio para algumas espécies de plantas e animais, além de fornecer oportunidade às tentativas conservacionistas, resgatando espécies com alto risco de extinção (TURNER & CORLETT, 1996).

O estudo da fragmentação tem como base conceitual a Teoria de Biogeografia de Ilhas de MAC ARTHUR & WILSON (1967). Esta teoria foi elaborada para prever o número de espécies que uma ilha de determinado tamanho poderá suportar, considerando-se o balanço entre as taxas de extinção e imigração. Como os fragmentos florestais assemelham-se a ilhas, a teoria permeia estratégias conservacionistas, predizendo o número de espécies que um determinado fragmento pode manter (GASCON *et al.*, 2001).

No entanto, existem discussões acerca das limitações da transposição das idéias da teoria de ilhas para o caso de fragmentos florestais, como por exemplo, enquanto ocorre a colonização de novas ilhas a partir da expansão das populações, no caso de fragmentos florestais ocorre a extinção de espécies pelo declínio das populações ou simples desaparecimento das mesmas.

Apesar disto, esta teoria tem sua relevância para o estudo da fragmentação por permitir estimar a riqueza de espécies nos habitats denominados “ilhas” e em explicar os mecanismos responsáveis pelos padrões observados. Através dela, pode-se inferir que a diminuição da área comumente está relacionada à diminuição exponencial do número de espécies e que fragmentos mais próximos a uma porção de habitat principal possuem um maior número de espécies que áreas mais isoladas.

Desta forma, a estrutura e dinâmica de um fragmento florestal variam em função de uma série de fatores, como por exemplo, grau de isolamento, a história de perturbação, forma de perturbação, tamanho da área e tipo de vizinhança (WALDOFF & VIANA, 1993).

O grau de isolamento pode ser definido como a média da distância até os vizinhos mais próximos, em que a distância pode comprometer a dispersão de material genético (pólen, sementes) e animais, conseqüentemente afetando a diversidade local (FORMAN & GRODON, 1986). Quanto menor a distância entre os fragmentos, maior a taxa de recolonização pela imigração de indivíduos provindos de outras populações, e também no caso das plantas, maior mobilidade dos dispersores e polinizadores. Segundo HANSON *et al.* (1990), o isolamento tem efeito negativo sobre a riqueza, diminuindo o potencial de imigração e recolonização.

O histórico da perturbação está relacionado a diversos fatores, como descrito por FORMAN & GRODON (1986): frequência e duração da perturbação; distribuição temporal e espacial da perturbação; tamanho da área remanescente e interação entre os fatores de distúrbios. Deste modo, há quanto tempo um fragmento sofreu ou vem sofrendo perturbação e se esta perturbação é pontual ou recorrente pode ocasionar diferentes respostas na estrutura e dinâmica dos fragmentos.

A importância da forma consiste principalmente na relação borda-núcleo, cuja razão entre as áreas implica diretamente na probabilidade de sobrevivência do fragmento, que por sua vez, é dependente de seu entorno. A forma é um dos fatores determinantes na dispersão e forrageamento da fauna, cujos efeitos sobre a diversidade biológica e a sustentabilidade da floresta podem ser tão marcantes quanto o tamanho do fragmento (VIANA, 1992).

Desta forma, fragmentos florestais de área arredondada ou circular possuem menor razão borda/núcleo em relação a fragmentos alongados. Quanto maior a razão borda-núcleo, maior será a influência da matriz sobre o fragmento (FORMAN & GODRON, 1986; FORMAN, 1995). Fragmentos do tipo península funcionam como caminhos para o movimento de espécies ao longo da paisagem, podendo ser importantes funis ou concentradores de movimentos de animais (FORMAN & GODRON, 1986).

Em relação ao tamanho do fragmento, quanto menor a área, maior a influência dos fatores externos, de modo que a dinâmica do ecossistema torna-se favorável às variações ambientais. Os fragmentos são expostos a mudanças físicas e biogeográficas, em grande e pequena escala, porém seus efeitos irão variar de acordo com o tamanho, forma, posição na paisagem e conectividade (CASTRO, 2004). De acordo com a Teoria de Biogeografia de Ilhas, quanto maior o fragmento, maior será o número de espécies que ele irá abrigar. No entanto, não existe um consenso sobre a área mínima viável que mantenha a funcionalidade e viabilidade da comunidade, em razão desta área variar de acordo com as espécies focalizadas (CASTRO, 2004). Espécies que possuem tamanho corporal grande sofrem maior pressão do que aquelas com menor tamanho, visto que o tamanho corporal está inversamente relacionado à densidade populacional (FORMAN & GRODON, 1986).

O tipo de vizinhança, ou seja, o contexto no qual está inserido um fragmento irá influenciar diretamente o grau de interação entre o mesmo e a sua matriz de entorno. A matriz pode ser dominada por diferentes unidades de paisagens como áreas agrícolas, pastagens, áreas urbanizadas ou florestas plantadas. Deste modo, de acordo com sua natureza, podem atuar como barreiras a dispersores e polinizadores, à propagação de sementes, permitir a

propagação de espécies invasoras, além de servir de fonte de poluentes e agentes perturbadores, assim como influenciar na recuperação e sustentabilidade dos fragmentos (VIANA, 1990; LAURENCE, 2001).

2.2. Efeitos da Fragmentação

A fragmentação florestal ocorrida nos últimos anos, devido ao acelerado processo de desmatamento, tem ocasionado a perda de diversidade biológica e sustentabilidade no ciclo natural das florestas (BENEDETTI & ZANI FILHO, 1993).

A extinção de espécies pode ser citada como a principal consequência da fragmentação de habitats (DIAMOND, 1992). Além de causar extinções locais imediatas, a fragmentação pode gerar efeitos em longo prazo nas populações através de mudanças nos processos ecológicos como polinização, predação, comportamento territorialista e hábitos alimentares. Ainda, consequências microclimáticas da fragmentação, como mudanças na radiação solar, unidade e padrões de vento, são importantes para muitos organismos. Como resultado dessas mudanças, o ecossistema fragmentado geralmente não consegue suportar grupos de espécies encontradas no ecossistema intacto (RANTA *et al.*, 1998).

Com a fragmentação, algumas espécies são imediatamente perdidas, seja pela eliminação direta nos fragmentos remanescentes dos habitats, ou mesmo pela baixa densidade populacional intrínseca de determinadas espécies. Aquelas que possuem características territorialistas também são imediatamente afetadas, em razão da falta de espaço adequado para sobrevivência de suas populações (BIERREGARD, 1992).

À medida que a paisagem torna-se fragmentada, as populações de espécies florestais são reduzidas, padrões de dispersão e migração são interrompidos, fluxos de entrada e saída no ecossistema são alterados, além de tornar habitats anteriormente isolados expostos a condições externas, resultando em progressiva erosão da diversidade biológica.

Muitos organismos tais como predadores de topo de cadeia, que necessitam de grandes áreas de abrangência, espécies endêmicas e migratórias, são afetadas diretamente pela fragmentação. Processos ecológicos como dispersão de sementes e polinização, são muitas vezes interrompidos em razão da dificuldade de migração de aves, mamíferos e insetos, afetando as comunidades vegetais dependentes desses animais para sua manutenção (CASTRO, 2004). Segundo LAURENCE *et al.* (1997), espécies que têm necessidade de grandes áreas; que têm populações instáveis ou variáveis; que ocorrem em baixas densidades

populacionais; com capacidade de dispersão limitada; baixa fecundidade; que evitam ou raramente utilizam a matriz e são intolerantes às mudanças de habitat dentro do fragmento, são as mais vulneráveis à fragmentação de habitat.

Outro problema encontra-se na possibilidade de invasão por espécies exóticas, além do contato com espécies animais e vegetais domésticas. Este tipo de interação pode promover a possibilidade de ocorrência de doenças e pragas não comuns aos fragmentos de habitats remanescentes. Deste modo, as espécies invasoras podem atuar significativamente na estrutura da vegetação, dificultando ainda a regeneração de espécies nativas (FORMAN, 1997). Segundo TERBORGH (1992), a fragmentação florestal resulta ainda na redução do tamanho populacional efetivo de muitas espécies e conseqüente redução da viabilidade genética, aumentando os efeitos negativos da deriva gênica, endogamia e perda de alelos.

2.3. Efeito de Borda

A discussão acerca do termo “borda” iniciou-se no início do século, a partir da introdução do termo “*ecótono*” proposto por CLEMENTS (1905) para designar a transição entre dois ecossistemas. Enquanto CLEMENTS acreditava que a sucessão conduzia a um único estágio climáxico, outro pesquisador, GLEASON, acreditava em múltiplos estágios climáxicos, definidos pela história dos ecossistemas (GLEASON & CRONQUIST, 1964). Apesar de fortes discordâncias entre CLEMENTS e GLEASON, ambos reconheciam a importância dos ecótonos no estudo dos processos ecológicos.

Outros autores discutiram a utilização dos termos *ecótono*, *borda*, *fronteira* e *zona de transição*, a fim de estabelecer uma diferença semântica entre os mesmos. Para ODUM (1971), as fronteiras antrópicas poderiam ser consideradas ecótonos, levando a uma larga definição do termo ecótono. Em contraponto, MURCIA (1995) e LOVEJOY *et al.* (1986) propuseram uma clara distinção entre limites naturais de ecossistemas, chamados de ecótonos; e limites antrópicos, chamados de bordas.

Esta abordagem, conhecida como abordagem ecológica, baseada em análises de pequena escala se contrapõem à abordagem ao nível de paisagem, discutida por FORMAN e MOORE (1992). A análise da paisagem permite uma visão mais ampla, em larga escala, integrando e convergindo diferentes conceitos de ambiente. FORMAN e MOORE (1992) propuseram preceitos que incluiriam os limites antrópicos em teorias gerais de limites (fronteiras), classificando ainda a estrutura e função das fronteiras em vários grupos. Apesar

desta tentativa, a produção científica na área continua separando em fronteiras naturais e antrópicas, e em pequena (abordagem ecológica) e larga escala (abordagem de paisagem).

Muitos estudos relacionados com o problema da fragmentação mostram que as bordas das florestas possuem tipicamente diferentes composição de espécies e estrutura de comunidade quando comparadas com o interior das florestas, sendo esse fenômeno conhecido como “*efeito de borda*” (GODEFROID & KOEDAM, 2003). A borda pode ser entendida como o trecho marginal da área florestada, que sofre influência do meio externo, e por isso apresenta diferenças físicas e estruturais em relação ao seu entorno. Informações sobre a largura da borda em diferentes tipos de florestas são necessárias para determinar a proporção da paisagem florestada que represente as verdadeiras condições do ecossistema natural, capaz de suportar espécies características de floresta madura numa área relativamente sem perturbação (WALDOFF & VIANA, 1993).

Segundo FORMAN e GRODON (1986), o *efeito de borda* é definido como uma alteração na composição e/ou na abundância relativa de espécies na parte marginal de um fragmento. Mudanças no microclima e na estrutura física dos fragmentos, redução da heterogeneidade ambiental e extinções locais, são algumas conseqüências desse processo que segue da direção da borda para o interior do fragmento (MURCIA, 1995; YOUNG & MITCHELL, 1994).

O efeito de borda também foi definido por PALIK e MURPHY (1990) como diferenças na estrutura e na composição da vegetação em resposta a um complexo gradiente microclimático envolvendo aumento na umidade do solo, diminuição nos níveis de luminosidade e na temperatura do ar, no sentido borda-interior.

De acordo com TABARELLI e GASCON (2004), depois do desmatamento os remanescentes ficam isolados e sua vizinhança passa a ser não mais a floresta contínua, mas áreas abertas como plantações, pastos, estradas. Os dois tipos de ambientes se influenciam mutuamente e as espécies da floresta respondem de várias maneiras a esse fenômeno. Algumas não suportam a baixa umidade, enquanto outras acabam por se beneficiar, como algumas espécies de cipós e parasitas.

A matriz também influencia o efeito de borda, ou seja, as mudanças físicas e bióticas associadas com a margem abrupta do fragmento (LAURANCE, 1997). Essas mudanças na dinâmica florestal alteram a estrutura da floresta, permitindo a proliferação de lianas e espécies pioneiras, e causa um concomitante declínio das espécies de crescimento lento do interior das florestas (MESQUITA *et al.*, 1999).

Os efeitos de borda não se aplicam apenas a fragmentos florestais, mas também a cicatrizes de movimentos de massa e clareiras em áreas de floresta que, vistas sob o ângulo da paisagem, constituem fragmentos emersos em uma matriz florestal e como tal, interagem com o entorno ao longo do processo sucessional. (MONTEZUMA *et al.*, 2001; MONTEZUMA *et al.*, 2002; COELHO NETTO, 1999).

Os efeitos de borda podem ser divididos em três tipos, de acordo com a característica afetada: *físicos ou abióticos; bióticos diretos; e sobre as interações bióticas (indiretos)*.

2.3.1. *Efeitos abióticos*

A radiação solar tende a aumentar significativamente nas bordas dos fragmentos. Este aumento de luminosidade influencia diretamente alguns processos biológicos, tais como germinação, sobrevivência e morte das árvores. A quantidade de água na floresta também é afetada em razão do aumento da temperatura do ar e do solo, com conseqüente aumento da evaporação. De acordo com a natureza do entorno, na maioria das vezes, áreas agrícolas ou pastagens, o sub-bosque geralmente torna-se mais exposto, com a radiação solar alcançando o solo durante a manhã e o final da tarde. Esta mudança microclimática afeta substancialmente a flora e a fauna do fragmento.

O processo de evapotranspiração realizado pelas plantas é o principal responsável pela umidade da floresta. O vapor de água que flui da vegetação para a atmosfera tem sua taxa determinada pela temperatura do ar e umidade atmosférica, sendo o vento o responsável pela sua circulação entre o entorno, as bordas e o interior do fragmento. A umidade do solo também é alterada em razão da diminuição da interceptação da chuva pela vegetação, o que altera o processo de decomposição e, conseqüentemente, a ciclagem de nutrientes.

O vento contribui tanto para o aumento da temperatura e diminuição da umidade relativa da borda para o interior, quanto aos danos à vegetação, como queda e quebra de indivíduos.

2.3.2. *Efeitos bióticos diretos*

Os efeitos bióticos diretos podem ser descritos como mudanças na composição, estrutura e abundância das espécies em função das alterações físicas ocorridas na borda do fragmento. Essas modificações são refletidas na diversidade de plantas e animais, como aves,

mamíferos e insetos, que apresentam valores mais baixos nas bordas quando comparados ao interior do fragmento.

O aumento da luminosidade próximo às bordas estimula tanto o crescimento das plantas quanto as taxas de reprodução. Frequentemente, a abundância de lianas, principalmente aquelas de diâmetros menores, é aumentada como resposta a este fator (LAURENCE, 1997). Este aumento da incidência de luz também estimula a germinação de sementes fotossensíveis, presentes no banco de sementes do solo, alterando os padrões de recrutamento de plântulas, sendo dessa forma, todo o piso florestal afetado.

O aumento da densidade de árvores no sentido interior-borda é um efeito visível nas bordas de fragmento. A taxa de mortalidade das árvores jovens aumenta pela competição com cipós e espécies adaptadas a solos pobres, ao mesmo tempo em que as árvores adultas também ficam mais vulneráveis à borda e frequentemente caem com a elevação de suas raízes para a superfície, principalmente em função das mudanças microclimáticas e do aumento dos ventos (MURCIA, 1995; TABARELLI *et al.*, 2004). Aparentemente, se morrem mais árvores nas bordas do que no interior, seria esperado que as bordas tivessem menos árvores que o interior. No entanto, isto não ocorre em função das altas taxas de recrutamento, elevando a densidade, sustentadas pela alta regeneração das espécies de borda. Estes processos levam a uma modificação na composição das espécies, havendo substituição de espécies tolerantes à sombra por espécies pioneiras (DISLICH, 2002).

2.3.3. *Efeitos bióticos indiretos*

Os efeitos bióticos indiretos dizem respeito às alterações nas interações entre duas ou mais espécies, tais como herbivoria, predação, polinização, dispersão e competição.

A polinização e a dispersão podem ou não ser dependentes de vetores animais

2.4. Efeitos da matriz

A importância da matriz sobre a dinâmica e composição no interior dos fragmentos vem sendo amplamente discutida na literatura (GASCON *et al.* 1999). Sua importância é justificada por diversas razões. Primeiramente, em razão do papel que desempenha como filtro seletivo, não atuando como uma barreira absoluta, permitindo o movimento das espécies ao longo da paisagem. O tipo de vegetação ou uso da terra é que determina o tamanho dos “poros” do filtro para o movimento dos indivíduos. Florestas secundárias, por exemplo, poderiam ser analogicamente comparadas a um filtro com grandes “poros”, permitindo maior movimentação da fauna, em razão da similaridade estrutural com uma floresta primária. Em contraponto, uma matriz de pastagem teria “poros” menores, dificultando ou mesmo impedindo a movimentação. Espécies florestais possuem diferentes requerimentos quanto à porosidade da matriz, com espécies tolerantes a menor porosidade apresentando mais chances de persistirem em fragmentos florestais (GASCON *et al.* 1999).

Outra razão consiste na alteração da composição de espécies e dinâmica da comunidade dos fragmentos, causada pela invasão de espécies exóticas abundantes na matriz.

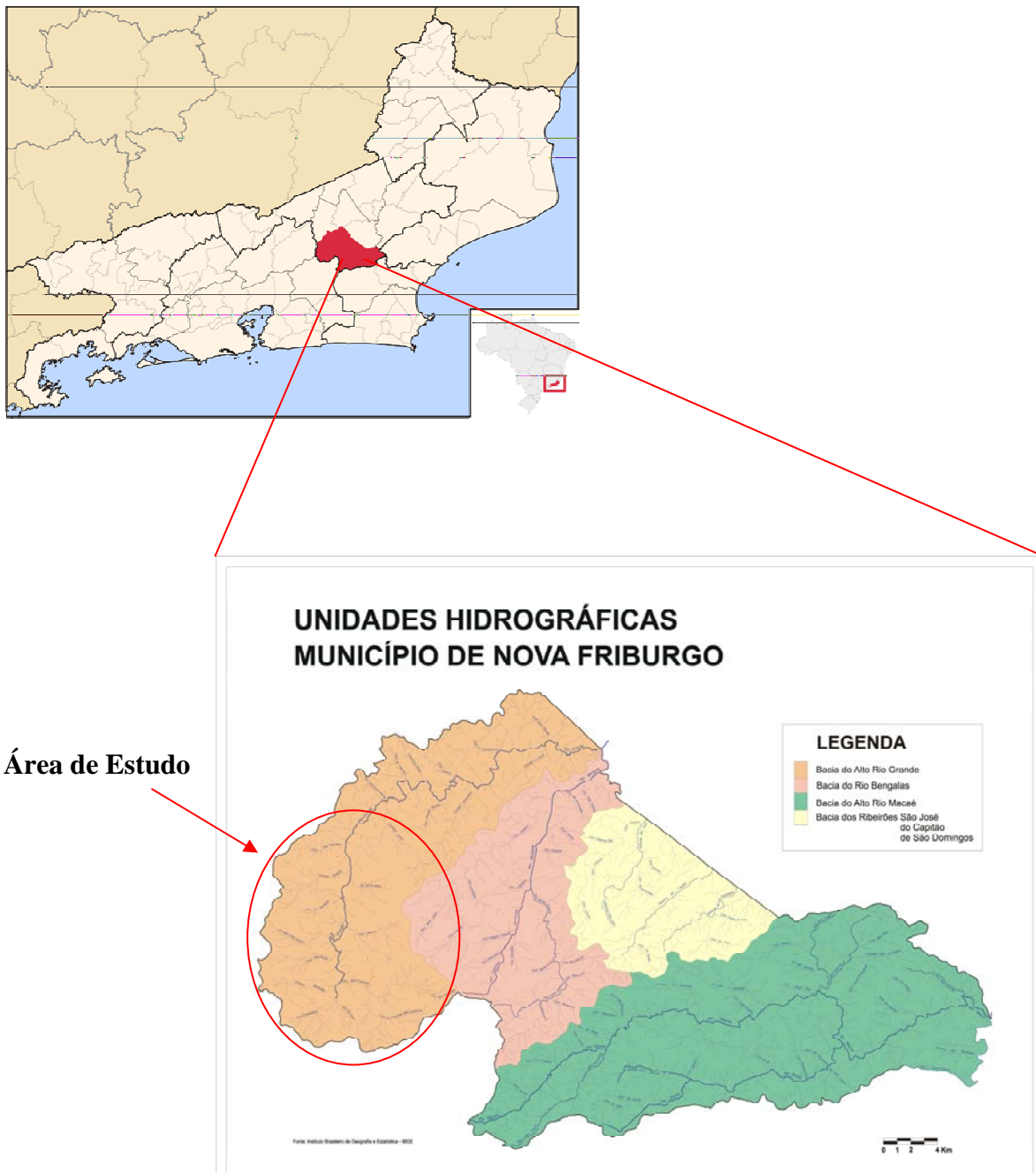
Finalmente, diferentes tipos de matriz podem influenciar os efeitos de borda, podendo ser menos acentuados quando a matriz é estruturalmente similar ao interior dos fragmentos, reduzindo os impactos sobre os mesmos (LAURANCE & YENSEN, 1991).

A importância dos efeitos da matriz sobre os fragmentos tem implicação direta sobre as estratégias de conservação de paisagens fragmentadas. Neste sentido, medidas conservacionistas não devem se restringir aos fragmentos isolados, e sim contemplar também os arredores, a partir da implantação de corredores e *stepping-stones* (“trampolim ecológico”), minimizando os efeitos deletérios do isolamento (DISLICH, 2002).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Descrição da área de estudo

A área de estudo encontra-se inserida no município de Nova Friburgo (bairro São Lourenço), estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. Situa-se entre as coordenadas UTM: zona 23, N.738000 à 744000; E.7523000 à 7528000, e altitude entre 1000 e 1200 metros.





LOCALIZAÇÃO DOS TRANSECTOS

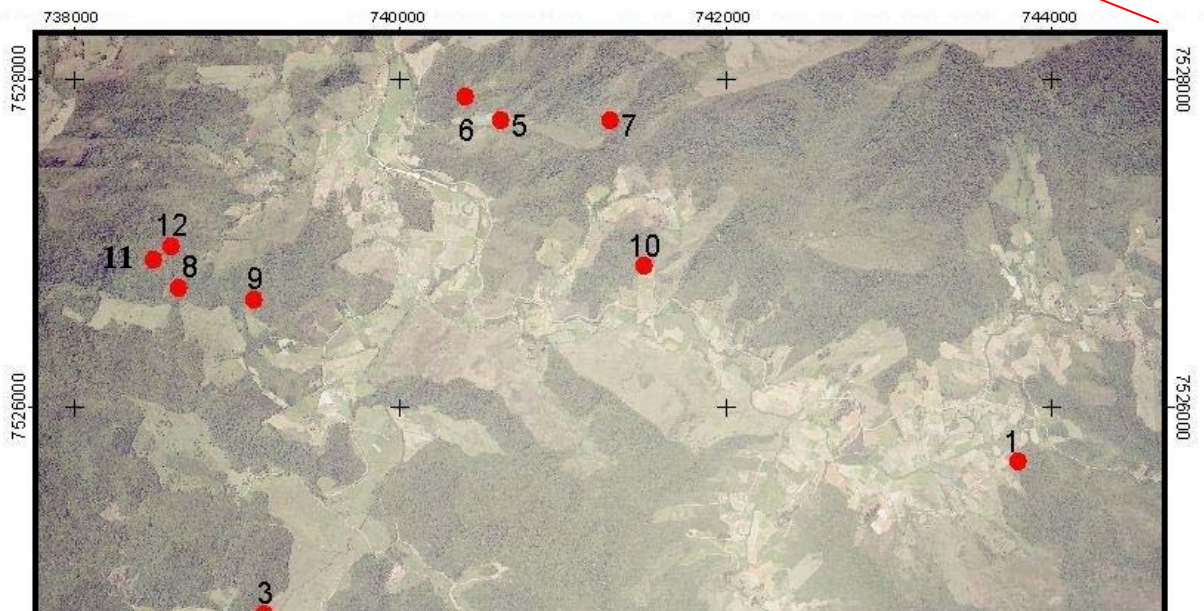


Figura 1 : Localização da área de estudo (em vermelho as unidades amostrais)

Ambiente Físico

A região possui uma notável diversidade climática, caracterizado pelo predomínio do clima subtropical. O principal determinante desta série de variedades climáticas é a orografia desta área, tanto no que se refere à temperatura quanto à precipitação (NIMER, 1989). As temperaturas médias anuais do Município de Nova Friburgo, durante o período de 1961 e 1990, variaram com a mínima de 13.8°C e a máxima de 24.3°C.

A região possui umidade relativa do ar em torno de 83%, precipitação média anual de 1500 mm, com 140 dias chuvosos no ano, e temperatura variando de 9° a 27°C, com a média anual igual a 17.8° C (BRASIL, 1970). O clima pode ser classificado como tropical de altitude ou subtropical, equivalendo aos tipos Cf/Cw no sistema de Köppen.

O substrato rochoso é constituído essencialmente de rochas intrusivas e metamórficas Pré-Cambrianas, que afloram extensamente em grande parte da área. A maior parte dos afloramentos rochosos são compostos de granitos, formando os “pães de açúcar” ou *monadknocks*, que em alguns casos já foram ‘inselbergs’ no passado (AB’SABER, 1992), acompanhados nas áreas de baixada de áreas sedimentares, oriundas da decomposição química das rochas graníticas. A geomorfologia compreende faixas de dobramento remobilizado, modelado de dissecação diferencial, sendo que a dissecação é marcada por controle estrutural, definido apenas pelo variável aprofundamento da drenagem (OLIVEIRA *et al.*, 1983; LIMA, H. C. & GUEDES-BRUNI, 1997).

Os solos da região são resultantes de uma combinação da litologia (gnaisse/granito), do relevo altamente dissecado, das variações climáticas no Holoceno, e da cobertura florestal densa, que exerce forte influência através de processos físicos e hidrológicos (fixação mecânica, interceptação, infiltração, evapotranspiração), e ecológicos (produção de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes). São solos altamente lixiviados e de fertilidade moderada, em função da drenagem intensa, geralmente apresentando baixos pH e teores de nutrientes (RODERJAN & KUNIYOSHI, 1988). Os principais tipos de solos são: Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA) e húmico (LH), Podzólico Vermelho-Amarelo (PVA) álico (a) ou distrófico (d), Cambissolo álico ou distrófico (CA) e húmico (CH), solo Aluvial (A), Litossolos (RE) e Afloramento Rochoso (AR) (EMBRAPA, 1992; RADAMBRASIL, 1983).

Destacam-se na hidrografia local (CUNHA, 1978) os córregos Baixadão, Campo Grande, São Lourenço, Grilo, Campestre e o rio Grande.

Vegetação

A vegetação local apresenta uma fisionomia predominantemente florestal, e reflete a influência integrada dos diversos fatores da altitude e da alta umidade, com ocorrência constante de nuvens, do relevo e dos solos, bem como da ação antrópica. Segundo a classificação fitogeográfica do IBGE, a formação dominante é a Floresta Ombrófila Densa Montana (VELOSO *et al.*, 1991).

A Floresta Densa Montana reveste as serras entre 500 e 1.500m de altitude. Localiza-se sobre a característica de paisagem formada principalmente de morros mamelonares, de contorno hemisférico, que constitui o acidentado Planalto das Serras do Mar e da Mantiqueira (AB'SABER, 1973).

Sem dúvida, a maior e mais contínua porção da vegetação remanescente pertencente a esta formação está localizada sobre os contrafortes ao longo de toda a Serra do Mar, desde o Estado de São Paulo, até próximo a Campos dos Goytacazes (RJ) e sobre o Planalto do Caparaó (MG), normalmente, ocupando locais de difícil acesso, quase sempre constituindo Áreas de Preservação Permanente.

No Estado do Rio de Janeiro, este tipo de mata localiza-se no rebordo dissecado da Serra do Mar e na Serra da Mantiqueira (Itatiaia). As partes altas de algumas Unidades de Conservação do estado contêm trechos desta formação, como o Parque Nacional da Serra dos Órgãos, a Área de Proteção Ambiental (APA) de Petrópolis, o Parque Estadual do Desengano, a Área de Proteção Ambiental (APA) de Macaé de Cima, e o Parque Estadual dos Três Picos, estes últimos localizados no município de Nova Friburgo.

A vegetação caracteriza-se por apresentar um estrato dominante com altura de até 25m, com espécies emergentes que podem atingir 40m. As árvores, em geral, são representadas por um grande número de espécies arbóreas pertencentes às famílias Myrtaceae, Leguminosae, Lauraceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Meliaceae, Apocinaceae, Rutaceae e Arecaceae, entre outras. O sub-bosque é denso e diversificado, recobrando quase que completamente os solos com arbustos e ervas de folhas largas. As epífitas (Araceae, Bromeliaceae e Orchidaceae) e trepadeiras, são também muito abundantes, expressando uma grande riqueza de espécies.

3.2. Mapeamento da paisagem

Foi realizado um levantamento prévio da paisagem a partir de fotos aéreas coloridas de 2003 em escala 1:33 000, fornecidas pela Fundação CIDE, com o objetivo de identificar os fragmentos florestais que seriam utilizados no levantamento florístico e estrutural. A escolha dos fragmentos foi baseada no estado de conservação e na proximidade com os diferentes usos do solo (área agrícola e pastagem) a partir de observações de campo.

Foram escolhidos 8 (oito) fragmentos, dos quais 4 (quatro) são limítrofes a áreas de pastagem e 4 (quatro) a áreas agrícolas. Para efeito de comparação, foram escolhidas áreas no interior da mata que possuíssem estado de conservação semelhante aos fragmentos.

Fragmentos Florestais

Segundo a história da região, a Vila de Nova Friburgo foi fundada para receber 100 famílias suíças, com o intuito de implantar o sistema agrícola a partir de técnicas e produtos difundidos na Europa. No entanto, os imigrantes, reforçados com a chegada dos alemães em 1824, utilizaram como técnica principal o uso do fogo destruindo, conseqüentemente, as florestas nativas através das queimadas. Com o tempo, percebeu-se que as terras distribuídas para as famílias eram, em sua maioria, impróprias para o cultivo, seja por falta de fertilidade dos solos ou por declividade acentuada, com superfície cultivável insuficiente para o número de imigrantes ali instalados. Desse modo, houve a migração de alguns desses imigrantes para áreas localizadas nas margens dos rios Grande, Macaé e São João. Neste sentido, entende-se que foi a partir desta época que se tornou mais efetiva a remoção da floresta, para fins de uso agrícola na região de São Lourenço (MATA, 2006).

O estudo se concentrou em diversos fragmentos florestais localizados na porção sul da Bacia do Rio Grande, parte do entorno do Parque Estadual dos Três Picos. Estes remanescentes florestais estão imersos em uma matriz heterogênea, composta principalmente por áreas de cultivo agrícola ou de pastagem, encontrando-se em diferentes estágios de sucessão ecológica, com variadas idades e históricos de perturbação.

Os remanescentes apresentam semelhantes estados de conservação e idade, de acordo com as informações recebidas pelos proprietários, diferindo apenas na matriz em que estão inseridos. A Fazenda Campestre possui uma das maiores áreas de floresta contínua da região,

com parte dela recentemente inserida dentro dos limites do Parque Estadual dos Três Picos. Toda a região da fazenda e propriedades vizinhas têm como atividade principal a pecuária, sendo limítrofes a estes fragmentos áreas de pastagem que sobressaem na paisagem. Na porção sudeste da bacia, localiza-se a área conhecida como Fazenda Velha São Lourenço. Nesta área, os fragmentos florestais juntamente com as áreas de cultivo de hortaliças e legumes, compõem a paisagem dominante desta localidade. Localizado na região central da bacia, encontra-se a vila de São Lourenço, com maior concentração de casas de pequenos produtores e algum comércio. Neste vale, também predominam os cultivos de legumes e hortaliças, intercalados por fragmentos florestais de menor tamanho.



Figura 2 : Fragmento com borda agrícola



Figura 3 : Fragmento com borda de pasto



Figura 4 : Área de interior de floresta

3.3. Levantamento florístico e estrutural

Foram demarcados 12 transectos de 50 x 2,5 m, sendo 4 (quatro) em borda de área agrícola (T1, T4, T5 e T10), 4 (quatro) em borda de pastagem (T2, T3, T8 e T9) e 4 (quatro) no interior do fragmento (T6, T7, T11 e T12), a mais de 200 m da borda, totalizando uma área amostral de 0,3 ha (3000 m²). A escolha pelo método de transectos deveu-se ao fato deste método fornecer diretamente dados para análise de gradientes, como o efeito de borda. Além disso, o transecto permite um mapeamento mais rápido e eficiente das árvores no campo, e se mostrou satisfatório ao avaliar a profundidade do efeito de borda na comunidade arbórea (RODRIGUES, 1992).

Em cada transecto, o DAP (diâmetro a altura do peito estimado a 1,30 m) foi medido com auxílio de fita diamétrica, com precisão milimétrica, em todas as árvores vivas ou mortas com DAP maior ou igual a 5 cm. Foram também registradas as alturas estimadas por um único pesquisador durante todas as campanhas de campo.

Todos os indivíduos amostrados foram marcados com uma etiqueta de plástico possuindo um número identificador, a fim de possibilitar futuros estudos de dinâmica da comunidade florestal. Foi realizada ainda a coleta de material botânico (a maioria estéril) dos

indivíduos amostrados com o auxílio de podão, e em alguns casos, as árvores foram escaladas com ou sem corda. O material coletado foi prensado e levado à estufa para secagem e, em seguida, acondicionado em sacos plásticos para posterior identificação. A identificação foi realizada por meio de comparações com o acervo do Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, e por consultas à literatura e especialistas.

3.4. Análise dos Dados

Cálculos dos parâmetros fitossociológicos

A fitossociologia é o ramo da Ecologia Vegetal que procura estudar, entender e compreender as associações de espécies vegetais na comunidade (RODRIGUES & GANDOLFI, 1998). Segundo os autores, atua na identificação dos parâmetros quantitativos de uma comunidade vegetal, definindo parâmetros de abundância e relações de dominância e importância relativas; permitindo ainda inferir sobre a distribuição espacial de cada espécie.

Para a análise estrutural da comunidade vegetal foram calculados os parâmetros fitossociológicos, para o total de espécies, para cada transecto separado e para o conjunto de transectos com mesmo tipo de borda. Para tais cálculos foi utilizado o programa EXCEL for Windows.

- Freqüência absoluta (FA)

A freqüência é a probabilidade de se encontrar uma espécie numa unidade amostral, e o seu valor indica o número de vezes que a espécie ocorre num dado número de amostras.

$$\mathbf{FA = (Pt/P). 100}$$

onde: **Pt** - número de parcelas em que determinada espécie ocorre; **P** – número total de parcelas amostradas

- Freqüência relativa (FR)

A freqüência relativa é o produto da razão entre a freqüência absoluta de cada espécie e o somatório das freqüências absolutas de todas as espécies (FT) multiplicado por 100.

$$\mathbf{FR = (FA/FT). 100}$$

- Dominância absoluta (DoA)

A dominância é definida como a taxa de ocupação do ambiente pelos indivíduos de uma espécie, ou seja, a área basal, sendo utilizadas a seguinte fórmula:

$$\mathbf{DoA = (ABt/A) . 100}$$

onde **ABt** - área basal total da espécie, **A** - área total de todas as parcelas

- Dominância relativa (DoR)

Este parâmetro é calculado através da divisão da dominância absoluta de cada espécie (DoA) pela dominância total (DoT) considerando o somatório das DoA de todas as espécies.

$$\mathbf{DoR = (DoA/DoT). 100}$$

- Valor de cobertura (VC) e Valor de importância (VI)

O valor de cobertura foi calculado como **VC = DR + DoR** e expressa a contribuição do táxon na cobertura vegetal do ambiente.

O valor de importância, que teoricamente expressa a importância ecológica do táxon no ambiente, foi calculado como **VI= FR + DR + DOR**.

- Índice de diversidade de **Shannon- Wiener** e equitabilidade de **Pielou**

A diversidade de uma comunidade (ou ambiente) está relacionada com a riqueza, isto é, o número de espécies de uma comunidade, e com a abundância, que representa a distribuição do número de indivíduos por espécie. Este índice, frente aos outros que medem diversidade, permite fazer comparações, sendo relativamente independente do tamanho da amostra. Outra característica é atribuir um maior peso às espécies raras, representadas por um indivíduo (ODUM, 1988).

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \cdot \ln \frac{n_i}{N} \right),$$

onde **H'** - índice de diversidade do ambiente; **n_i** - o número de indivíduos da espécie *i* ; **N** - número total de indivíduos consideradas as espécies encontradas no ambiente.

A equitabilidade expressa a uniformidade na comunidade, ao avaliar a distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes (ODUM, 1988) e foi calculada a partir da fórmula proposta por PIELOU (1975):

$$J = H' / \ln S$$

onde: **J** – índice de equitabilidade; **H'** - índice de diversidade do ambiente; **S** – número de espécies encontradas

Estrutura horizontal e vertical

Para verificar se havia diferença na estratificação da comunidade tanto vertical quanto horizontalmente e como estes aspectos variavam entre os fragmentos, foram construídos, para cada área, histogramas de frequência a partir de classes de altura e de diâmetro.

Segundo POPMA *et al.* (1988), problemas podem surgir na construção de diagramas de altura, uma vez que os intervalos considerados devem ser suficientemente grandes para eliminar pequenas irregularidades e com isso facilitar a identificação de padrões, mas também devem ser suficientemente pequenos para que os padrões possam ser reconhecidos em suficiente detalhe. Também existe a probabilidade de que a escolha de determinado intervalo na construção dos diagramas influencie significativamente os resultados.

Deste modo, foram calculados os intervalos de classe ideal (IC) tanto para altura quanto para DAP de acordo com as seguintes fórmulas (SPIEGEL, 1970, *apud* FELFILI & SILVA-JÚNIOR, 1988):

$$IC = A/NC \qquad NC = 1 + 3,3.\log N$$

onde:

A é a amplitude de diâmetros;

NC é o número de classes; e

N é o número de indivíduos.

Análises estatísticas

Foram realizadas análises estatísticas a fim de verificar a existência ou não de diferença significativa quanto aos parâmetros altura e DAP entre os tipos de bordas e em diferentes distâncias da borda.

Primeiramente foi realizado o teste Kolmogorov-Smirnov para verificar se a seqüência de dados apresentava uma distribuição normal. Em seguida, para verificar as diferenças entre os tipos de fragmentos e distâncias da borda foi realizado o teste não-paramétrico Kruskal-Wallis, que é basicamente uma análise de variância, baseada na moda e mediana.

Para o parâmetro altura, realizou-se ainda o teste de Scheffé, a fim de verificar diferenças par a par entre os tipos de fragmentos.

O teste U Mann-Whitney foi realizado para verificar diferenças entre as áreas e entre as distâncias da borda, comparando as amostras duas a duas. Todos os testes acima foram realizados no software Statistica 6.0 (STATSOFT, 1998).

Foi realizada ainda a Análise de Correspondência Retificada (DCA) a partir do programa PC-ORD for Windows, versão 4.10 (MCCUNE & MEFFORD 1997). Esta análise foi utilizada para se obter a ordenação dos transectos, conforme a utilização da matriz de abundância e valor de cobertura das espécies por transecto. Os valores de abundância e VC sofreram transformações logarítmicas do tipo $\log_{10}(x + 1)$, compensando assim os desvios

causados por valores muito elevados de grupos de espécies com número reduzido de indivíduos.

Para avaliar a similaridade entre as áreas estudadas foi feita uma análise indireta de gradientes, classificando os transectos pelo método TWINSpan (Two-Way Indicator Species Analysis), utilizando-se o programa PC-ORD. TWINSpan é um dos mais difundidos métodos de classificação de comunidades vegetais, sendo baseado na divisão progressiva das espécies em função das parcelas em que elas ocorrem, e das parcelas em função das espécies que nelas ocorrem (KENT & COKER 1995). Foi calculada ainda a similaridade de espécies entre os transectos pelos índices de Morisita e Sørensen (BROWER & ZAR 1977).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Geral

4.1.1. Florística

Foi amostrado um total de 721 indivíduos, dos quais 632 foram identificados pelo menos ao nível de família. Foram registradas 166 espécies distribuídas em 111 gêneros e 42 famílias. As famílias que mais contribuíram com o número de espécies foram Lauraceae (26), Myrtaceae (16), Melastomataceae (14), Euphorbiaceae (11), Myrsinaceae (8), Rubiaceae e Monimiaceae (7). As demais famílias apresentaram um total de 37 espécies, sendo que 20 delas apresentaram uma única espécie (Figura 5).

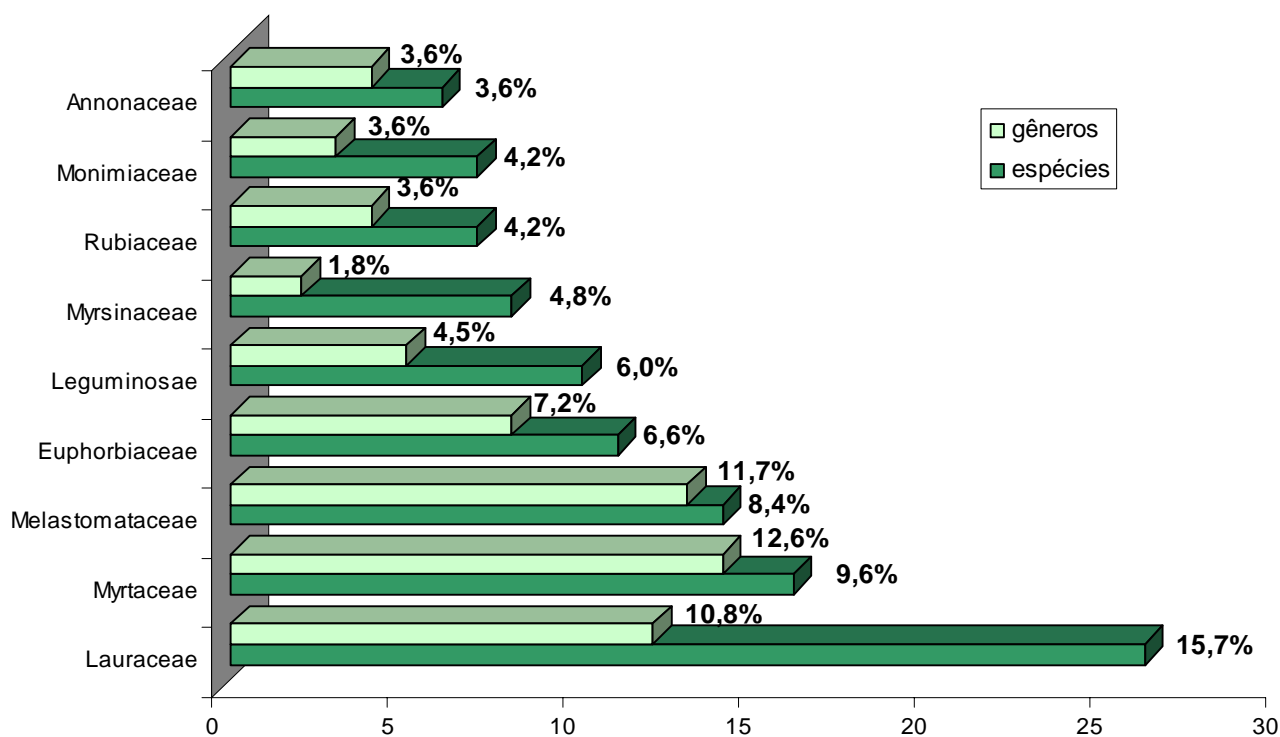


Figura 5: Distribuição das famílias por número de gêneros e espécies encontrados.

As famílias que apresentaram maior número de indivíduos foram Rubiaceae (99), Arecaceae (81), Euphorbiaceae (78), Lauraceae (43), Cyatheaceae (36), Melastomataceae (34), Leguminosae (33), Myrsinaceae (29) e Myrtaceae (27) (Figura 6). Juntas estas famílias representam 72,78 % dos indivíduos, confirmando outros estudos que apontam estas famílias

como as de maior abundância em espécies arbóreas na Mata Atlântica do sudeste brasileiro (OLIVEIRA-FILHO & FONTES (2000)).

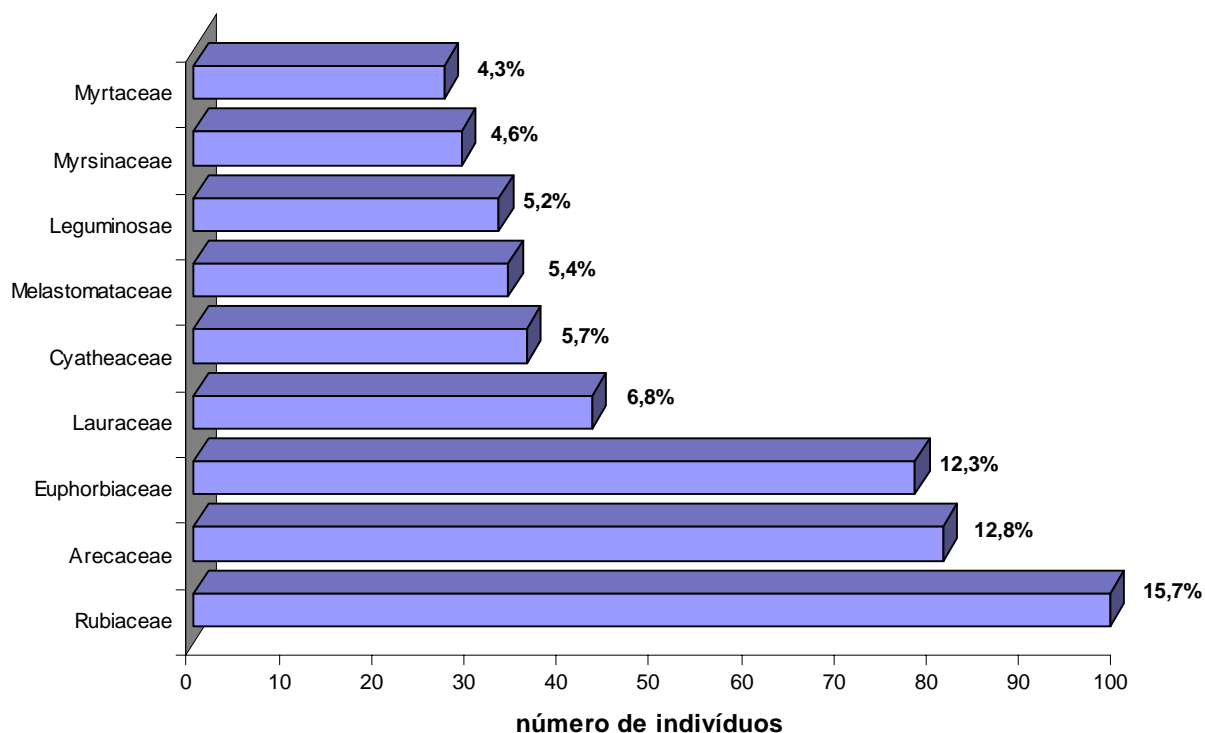


Figura 6: Distribuição das famílias com maior número de indivíduos

O número de espécies das famílias Myrtaceae e Lauraceae encontrados neste trabalho é comparável aos levantamentos realizados em florestas ombrófilas da região costeira (IVANAUSKAS *et al.* 2001; SANCHEZ *et al.* 1999), aos levantamentos realizados em florestas altimontanas (FONTES 1997, MEIRELES 2003, FRANÇA & STEHMANN 2004, OLIVEIRA-FILHO *et al.* 2004) e aos levantamentos realizados em florestas montanas (CARVALHO *et al.* 1995, VILELA *et al.* 1995, BROTEL *et al.* 2002, OLIVEIRA-FILHO *et al.* 1994, LOMBARDI & GONÇALVES 2000). Estas famílias, juntamente com Arecaceae, Euphorbiaceae, Leguminosae e Rubiaceae têm sido frequentemente relacionadas como as de maior importância para a Mata Atlântica dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo.

Tabela 1: Lista das famílias e espécies ocorrentes em cada transecto do levantamento florístico em fragmentos de Floresta Ombrófila Montana na região dos Três Picos, município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro. As cores representam as áreas de: rosa=borda agrícola; verde claro=borda de pasto; verde escuro=interior de floresta.

família	espécie	nome vulgar	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Annonaceae													
	<i>Annona acutiflora</i> Mart.												•
	<i>Annona</i> sp				•								
	<i>Annonaceae</i> sp1				•								
	<i>Guatteria dusenii</i> R.E.Fries	cortiça							•				
	<i>Rollinia laurifolia</i> Schltl.	araticum-bravo											•
	<i>Rollinia sylvatica</i> (A. St.-Hil.) Martius	araticum										•	
Aquifoliaceae													
	<i>Ilex</i> sp				•								
	<i>Ilex</i> sp1								•				
Areaceae													
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmito			•	•	•		•	•			•
Asteraceae													
	<i>Eupatorium</i> sp 1												•
	<i>Eupatorium</i> sp 2									•			
Bignoniaceae													
	<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	caroba-do-mato										•	
Cecropiaceae													
	<i>Cecropia</i> sp											•	•

Chm()TJETEMC P MCID 402 BDC BT/T3 1 Tf10.02p.p1 1 Tf0.0004 Tc 10.02 0 0 10.02 51P MCID 414 BDC BT/T1 1 Tf

família	espécie	nome vulgar	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lauraceae													
	<i>Nectandra</i> sp2						.						
	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	canela-amarela		.									
	<i>Ocotea</i> aff. <i>acutifolia</i> (Nees) Mez		.										
	<i>Ocotea</i> aff. <i>pseudo-acuminata</i> Coe-Teixeira							.					
	<i>Ocotea</i> cf. <i>macropoda</i> (Kunth) Mez		.										
	<i>Ocotea divaricata</i> (Nees) Mez	canela		.									
	<i>Ocotea elegans</i> Mez	sassafráz-do-campo				.							
	<i>Ocotea schwackeana</i> Mez								.				
	<i>Ocotea</i> sp			.									
	<i>Persea pyrifolia</i> (D. Don) Spreng.	maçaranduba			.								
	<i>Persea</i> sp						.						
Lecythidaceae													
	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	jequitibá-branco					.						
Leguminosae													
	Leguminosae sp1		.										
Mimosoideae													
	<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá-feijão						.	.	.		.	.
	<i>Inga</i> sp		.										
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	ingá-dedo				.							
Papilionoideae													
	<i>Dalbergia glaziovii</i> Harms					.	.						.
	<i>Dalbergia</i> sp		.										
	<i>Ormosia friburgensis</i> Taub. ex Harms		.	.	.								
	<i>Machaerium lanceolatum</i> (Vell.) J.F. Macbr.												.
	<i>Machaerium</i> sp						.						
	<i>Machaerium</i> sp (nova)							.					
Melastomataceae													
	Melastomataceae sp1		.	.	.								
	Melastomataceae sp2			.									
	Melastomataceae sp3		.	.	.								
	Melastomataceae sp4					.							
	Melastomataceae sp5		.										
	Melastomataceae sp6							.	.				
	Melastomataceae sp7							.			.		
	Melastomataceae sp8										.		
	Melastomataceae sp9											.	
	Melastomataceae sp10							.					
	Melastomataceae sp11									.			
	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	casca-de-arroz	.		.								

família	espécie	nome vulgar	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Melastomataceae												
	<i>Tibouchina</i> sp		.			.						
	<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	quaresmeira					.	.		.	.
Meliaceae												
	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	cangerana	.	.			.		.	.	.	.
	<i>Cedrela</i> sp										.	
	Meliaceae sp1						.					
	<i>Trichilia</i> sp										.	
Monimiaceae												
	<i>Macropeplus ligustrinus</i> (Tul.) Perkins			.								
	<i>Macropeplus</i> sp			.								
	<i>Mollinedia</i> cf. <i>clavigera</i> Tul.						.					
	<i>Mollinedia</i> sp							.				
	<i>Mollinedia</i> sp1			.								
	<i>Mollinedia</i> sp2			.								
	Monimiaceae sp1						.					
Moraceae												
	<i>Ficus enormis</i> (Mart. ex Miq.) Mart.	figueira	.									
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	canxim, sororoça	.	.	.		.		.	.	.	.
	<i>Sorocea</i> sp					.						
Myrsinaceae												
	<i>Myrsine lancifolia</i> Mart.	capororoça-lisa					.	.	.	.	.	.
	<i>Myrsine</i> sp						.	.				
	<i>Myrsine</i> sp1			.								
	<i>Myrsine</i> sp2				.							
	<i>Myrsine</i> sp3		.									.
	<i>Myrsine</i> sp4					.						
	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	pororoça-branca						.	.	.	.	.
	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez										.	
Myrtaceae												
	<i>Campomanesia neriiflora</i> (O. Berg) Nied.		.			.		.		.
	<i>Eugenia</i> aff. <i>velutiflora</i> Kiaersk.			.								
	<i>Myrcia fallax</i> (A. Richard) DC.	guamirim			.							
	<i>Myrcia guajavifolia</i> O. Berg		.	.								
	<i>Myrciaria</i> aff. <i>tolypantha</i> O. Berg						.					
	Myrtaceae sp1			.								
	Myrtaceae sp2			.								
	Myrtaceae sp3			.								
	Myrtaceae sp4				.							
	Myrtaceae sp5				.							

família	espécie	nome vulgar	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Myrtaceae												
	<i>Myrtaceae</i> sp6											•
	<i>Myrtaceae</i> sp7											•
	<i>Myrtaceae</i> sp8											•
	<i>Myrtaceae</i> sp9											•
	<i>Plinia</i> sp											•
	<i>Psidium</i> cf. <i>robustum</i> O. Berg											•
Nyctaginaceae												
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole	•			•	•	•	•			
	Nyctaginaceae sp1					•	•					
Piperaceae												
	<i>Piper</i> sp											•
Proteaceae												
	<i>Roupala</i> sp											•
Rosaceae												
	<i>Prunus</i> sp											•
Rubiaceae												
	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	marmelada	•	•								
	<i>Psychotria</i> sp			•								
	<i>Psychotria</i> sp2							•	•			
	<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.							•	•	•	•	•
	<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	língua-de-pinto	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<i>Rudgea</i> sp								•	•		
	<i>Simira glaziovii</i> (K. Schum.) Steyerm.											•
Rutaceae												
	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.H.L. Juss.											•
	Rutaceae sp1		•								•	•
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca		•								
Sabiaceae												
	<i>Meliosma selowii</i> Urb.											•
Sapindaceae												
	<i>Cupania</i> sp			•								
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatá	•			•			•			
Simarubaceae												
	<i>Picramnia glazioviana</i> Engl.											•
Solanaceae												
	Solanaceae sp1											•
	<i>Solanum inaequale</i> Vell.	peloteira							•		•	

família espécie	nome vulgar	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Solanaceae												
	<i>Solanum</i> sp		•	•	•		•			•		
	<i>Solanum stipulatum</i> Vell.											•
	<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.				•	•			•			
Sterculiaceae												
	Sterculiaceae sp1					•						
	Sterculiaceae sp2							•				
Symplocaceae												
	<i>Symplocos</i> sp					•						
Theaceae												
	<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng		•									
Thymelaeaceae												
	<i>Daphnopsis utilis</i> Warm.		•									
Tiliaceae												
	Tiliaceae sp1									•		
Verbenaceae												
	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.											•
	<i>Aegiphila</i> sp								•			
	Verbenaceae sp1								•			
	<i>Vitex</i> sp				•							
Vochysiaceae												
	<i>Vochysia rectiflora</i> Warm.		•						•			
	<i>Vochysia</i> sp								•			
	Vochysiaceae sp1		•									
	Vochysiaceae sp2								•			

As espécies com maior valor de importância foram *Euterpe edulis* (6,39 %) e *Psychotria vellosiana* (5,83 %), seguidas de *Croton sp* (4,74 %) e *Cyathea sp* (3,80 %) (Figura 7 e Tabela 3). *Euterpe edulis* vem sendo apontada como umas das espécies mais importantes em outras áreas de Mata Atlântica, principalmente nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo. De acordo com os trabalhos realizados por GUEDES-BRUNI *et al.* (1997), esta espécie tem sido encontrada tanto em matas em bom estado de conservação quanto em matas perturbadas ou secundárias. Apesar da intensa exploração a qual vem sendo submetida, em

razão da extração do palmito, ainda é encontrada de forma abundante em quase todas as fisionomias da Mata Atlântica (KLEIN, 1990).

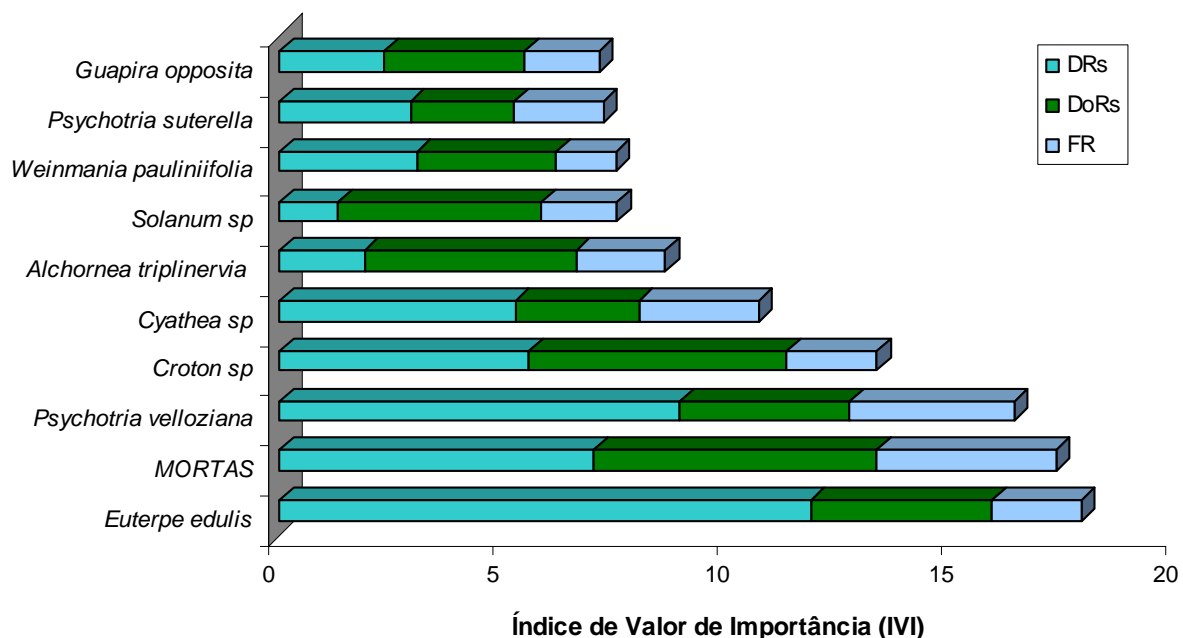


Figura 7: Distribuição das espécies com maior valor de importância (VI), com respectivos valores de densidade relativa (DR), dominância relativa (DoR) e frequência relativa (FR).

As famílias com maior valor de importância foram Lauraceae (12,12 %), Melastomataceae (9,69 %), Myrtaceae (9,36 %), Annonaceae (7,49 %), Asteraceae (7,32 %) e Arecaceae (5,97 %) (Figura 8). As famílias Asteraceae e Annonaceae obtiveram um alto valor de importância (VI) em razão do parâmetro dominância relativa (DoR), visto que apresentaram indivíduos com altos valores de área basal. No caso de Arecaceae e Melastomataceae, os parâmetros densidade (DR) e frequência (FR) relativas tiveram maior peso na composição do VI, diferentemente de Lauraceae e Myrtaceae que apresentaram contribuições mais uniformes tanto dos parâmetros densidade e frequência quanto da dominância. Segundo KURTZ & ARAÚJO (2000), estas contribuições diferenciadas da DR, FR e DoR na composição do valor de importância demonstram diferenças nas estratégias de ocupação do ambiente por parte destas famílias.

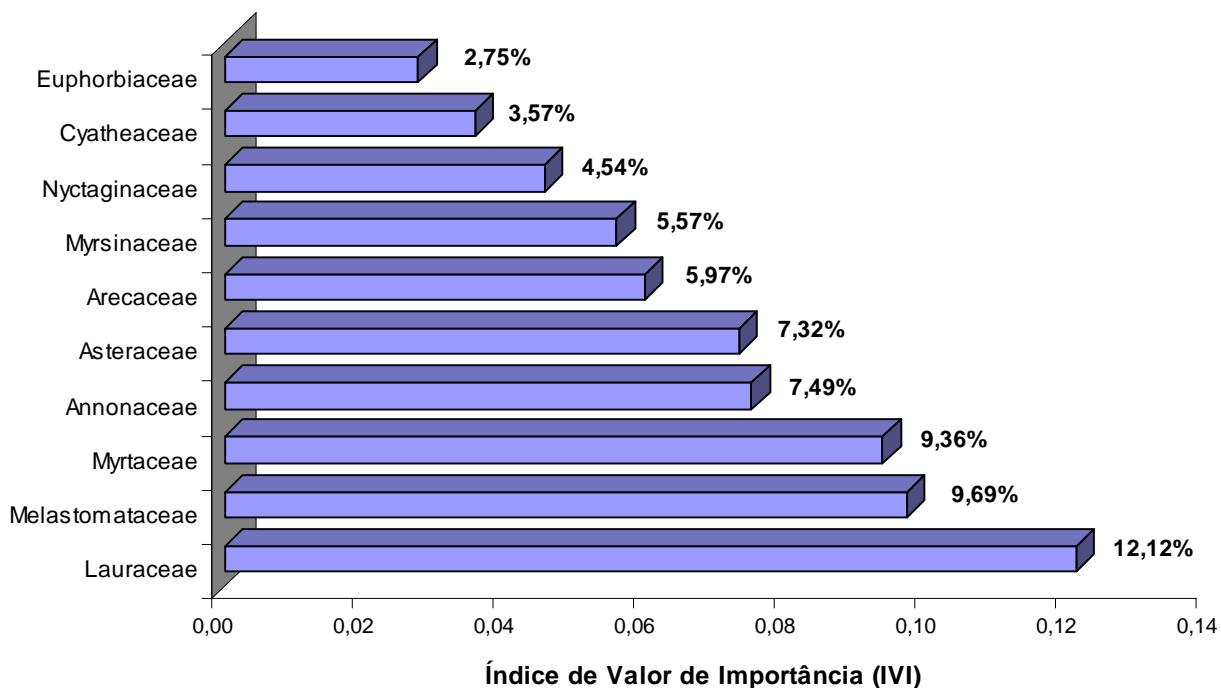


Figura 8: Distribuição das famílias com maior valor de importância (VI)

Os gêneros que apresentaram maior número de indivíduos foram *Psychotria* (92), *Euterpe* (81), *Croton* (39), *Cyathea* (36), *Alchornea* e *Myrsine* (26) e *Weinmannia* (21). Em relação ao número de espécies, *Ocotea* (8), *Myrsine* (7), *Casearia* e *Nectandra* (5), *Mollinedia*, *Solanum* e *Psychotria* (4) apresentaram os maiores valores, totalizando 22,3 % das espécies. Os demais gêneros foram representados por apenas duas (2) ou uma (1) espécie.

Os gêneros *Croton*, *Psychotria* e *Weinmannia* também foram observados nas florestas montanas de Itatiaia (SEGADAS-VIANA & DAU, 1968) e se destacam por estarem presentes em outras áreas de altitude elevada (FONTES, 1997, OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000). Foram encontrados também outros gêneros que se destacam por serem característicos de altitudes elevadas, tais como *Meliosma*, *Myrsine*, *Ilex*, *Prunus* e *Roupala*, incluindo as espécies indicadoras de altitude: *Gordonia fruticosa*, *Meliosma sellowii* e *Weinmannia paulliniifolia*.

Tabela 2: Famílias com maior valor de importância na área de estudo

família	nº de indivíduos	nº de espécies	VI%
Lauraceae	43	26	12,12
Melastomataceae	34	14	9,69
Myrtaceae	27	16	9,36
Annonaceae	6	6	7,49
Asteraceae	2	2	7,32
Palmae	81	1	5,97
Myrsinaceae	29	8	5,57
Nyctaginaceae	18	2	4,54
Cyatheaceae	36	1	3,57
Euphorbiaceae	78	11	2,75
Elaocarpaceae	2	2	2,67
Cunoniaceae	21	1	2,51
Leguminosae	33	10	2,27
Rubiaceae	99	7	2,00
Solanaceae	17	5	1,61
Monimiaceae	8	7	1,38
Vochysiaceae	8	4	1,23
Verbenaceae	4	4	1,18
Flacourtiaceae	13	5	1,16
Moraceae	14	3	0,80
Sapindaceae	5	2	0,77
Sterculiaceae	2	2	0,76
Meliaceae	13	4	0,69
Rutaceae	12	3	0,59
Sabiaceae	1	1	0,55
Cecropiaceae	2	1	0,53
Piperaceae	4	1	0,50
Erythroxylaceae	2	2	0,44
Clusiaceae	4	1	0,42
Aquifoliaceae	2	2	0,34
Chrysobalanaceae	2	1	0,24
Tiliaceae	1	1	0,24
Bignoniaceae	2	1	0,23
Rosaceae	1	1	0,21
Proteaceae	1	1	0,21
Lecythidaceae	1	1	0,20
Thymelaeaceae	1	1	0,19
Simarubaceae	1	1	0,18
Symplocaceae	1	1	0,17
Cornaceae	1	1	0,17
Hippocrateaceae	1	1	0,17
Theaceae	1	1	0,17

Em relação à dominância, 5 (cinco) espécies destacam-se com maior valor, ou seja, possuem a maior área basal por hectare. As espécies *Croton sp* apresentou o maior valor de dominância relativa (6,16 %), seguida por *Alchornea triplinervia* (5,05 %), *Solanum sp* (4,86 %), *Euterpe edulis* (4,31 %) e *Psychotria vellosiana* (4,06 %), que contribuem juntas com 24,44 % da dominância total por hectare (Tabela 3).

As espécies mais frequentes foram *Psychotria vellosiana* (3,81 %), *Cyathea sp* (2,77 %) e *Euterpe edulis*, *Croton sp*, *Alchornea triplinervia*, *Alchornea sp* e *Sorocea bonplandii*, todas com 2,08 % (Tabela 3). *Psychotria vellosiana* foi encontrada em 11 dos 12 transectos, o que vai de encontro a sua conhecida ampla distribuição. Esta espécie pode ser encontrada desde Santa Catarina à Bahia, na Floresta Atlântica montana, alto-montana e campo altimontano, Floresta Pluvial Ripária e campos rupestres (GUEDES-BRUNI & LIMA, 1996), apresentando grande plasticidade fenotípica, relativa principalmente à idade dos indivíduos, maior ou menor exposição ao Sol e à maior ou menor umidade do solos.

Foi encontrado um total de 48 indivíduos mortos em pé, totalizando 6,6 % dos indivíduos amostrados. Estes ocuparam a segunda posição em valor de importância (VI), atingindo o valor de 5,78 %. Estes valores são comparáveis a diversos levantamentos fitossociológicos realizados nas Florestas Ombrófila e na Floresta Estacional dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, que têm demonstrado a grande importância desse grupo, que ocupa geralmente, as primeiras posições em relação ao VI, para a estrutura da floresta (PAGANO *et al.*, 1993; MARTINS, 1993). No entanto, KURTZ e ARAÚJO (2000) encontraram um número baixo de indivíduos mortos em pé, contrariando àquele encontrado na literatura e explicaram a partir da ocorrência de fortes ventos que poderiam estar derrubando as árvores recém-mortas. Já TABANEZ *et al.* (1997), em trabalho realizado num fragmento de floresta de Planalto em Piracicaba, SP, encontraram uma percentagem alta (11,3 %) de indivíduos mortos em pé, o mesmo ocorrendo para fragmentos recentemente isolados na Amazônia estudados por LOVEJOY *et al.* (1986). Esta característica pode ser explicada provavelmente devido às mudanças microclimáticas que ocorrem por ocasião do isolamento. No caso de fragmentos isolados há muito tempo, como os fragmentos estudados neste trabalho, fica claro que o aumento da mortalidade de árvores não ocorre só imediatamente após o isolamento, como persiste por muito tempo.

Tabela 3: Parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de VI% para as espécies de maior valor de importância. N=número de indivíduos; DAs=densidade absoluta; DRs=densidade relativa; DoAs=dominância absoluta; DoRs=dominância relativa; FA=frequência absoluta; FR=frequência relativa; VI=valor de importância; VC=valor de cobertura; VI%=porcentagem de VI.

espécie	N	DAs	DRs	DoAs	DoRs	FA	FR	VI	VC	VI%
<i>Euterpe edulis</i>	81	270,0	12,78	1,45	4,31	50,0	2,08	19,16	17,08	6,39
<i>Psychotria vellosiana</i>	61	203,3	9,62	1,37	4,06	91,7	3,81	17,49	13,68	5,83
<i>Croton</i> sp	38	126,7	5,99	2,07	6,16	50,0	2,08	14,23	12,15	4,74
<i>Cyathea</i> sp	36	120,0	5,68	0,99	2,95	66,7	2,77	11,40	8,63	3,80
<i>Alchornea triplinervia</i>	13	43,3	2,05	1,70	5,05	50,0	2,08	9,17	7,10	3,06
<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	21	70,0	3,31	1,12	3,33	33,3	1,38	8,02	6,64	2,67
<i>Solanum</i> sp	9	30,0	1,42	1,64	4,86	41,7	1,73	8,01	6,28	2,67
<i>Psychotria suterella</i>	20	66,7	3,15	0,83	2,46	50,0	2,08	7,70	5,62	2,57
<i>Guapira opposita</i>	16	53,3	2,52	1,13	3,35	41,7	1,73	7,60	5,87	2,53
<i>Sapium glandulatum</i>	7	23,3	1,10	1,25	3,71	33,3	1,38	6,20	4,82	2,07
<i>Inga marginata</i>	15	50,0	2,37	0,51	1,50	41,7	1,73	5,60	3,87	1,87
<i>Alchornea</i> sp	11	36,7	1,74	0,50	1,47	50,0	2,08	5,29	3,21	1,76
Vochysiaceae sp2	1	3,3	0,16	1,59	4,72	8,3	0,35	5,23	4,88	1,74
<i>Sorocea bonplandii</i>	10	33,3	1,58	0,52	1,55	50,0	2,08	5,21	3,13	1,74
Rutaceae sp1	10	33,3	1,58	0,56	1,65	33,3	1,38	4,61	3,23	1,54
<i>Myrsine umbellata</i>	10	33,3	1,58	0,50	1,49	33,3	1,38	4,46	3,07	1,49
<i>Tibouchina granulosa</i>	5	16,7	0,79	0,70	2,07	33,3				

Assim como em diversos levantamentos vegetacionais realizados em florestas tropicais, o número de espécies raras, ou seja, espécies das quais se encontrou apenas um indivíduo, foi bastante elevado. Foram encontradas 101 espécies consideradas raras neste estudo, totalizando 60,8 % das espécies amostradas. Este valor é muito alto se o compararmos com aquele encontrado por TABANEZ *et al.* (1997) em fragmento de Floresta de Planalto (35,3 %). No entanto, valores muito baixos podem ser explicados por problemas de amostragem, coletando as espécies mais comuns e deixando passar despercebidas as espécies raras. METZGER *et al.* (1997) encontraram 128 espécies infreqüentes ou raras, que totalizaram 42 % da amostra em fragmentos de Mata Atlântica na Bacia do Rio Jacaré-Pepira, também corroborando com o tipo de distribuição esperada em florestas tropicais (MARTINS, 1993).

O índice de diversidade de Shannon (H') para a área total amostrada é de **4,10** e a equabilidade (J) de **0,63**. Estes valores encontrados são relativamente altos se comparados aos de outros levantamentos realizados na Mata Atlântica (GUEDES-BRUNI *et al.*, 1997; PESSOA *et al.*, 1997, OLIVEIRA, 2002; GUEDES, 1988; SILVA & LEITÃO-FILHO, 1982). De acordo com estes estudos, o índice de diversidade somente no estado do Rio de Janeiro variou de 1,44 a 4,4, o que coloca o valor encontrado neste estudo como dos mais altos encontrados para a Mata Atlântica, assim como aquele encontrado por KURTZ e ARAÚJO (2000) na Estação Ecológica do Paraíso.

Os altos valores podem ser explicados em razão do tipo de amostragem que pode estar abrangendo uma grande área com a ocorrência de variações na topografia e nos estágios sucessionais, ou ainda pela análise tanto do componente dominante quanto do sub-bosque. Por outro lado, os valores baixos podem estar relacionados a condições físicas como características do solo, pressão antrópica e a estágios iniciais de sucessão ecológica (KURTZ & ARAÚJO, 2000).

4.1.2. Estrutura vertical e horizontal

Estratificação e distribuição em classes de altura

Analisando-se a distribuição por classes de altura no levantamento da área geral, 41,9 % dos indivíduos possuem até 7,5 m (classes 1 a 3), 28,6 % entre 7,5 a 10 m (classe 4), 23 % entre 10 a 17,5 m (classes 5 a 7) e 6,4% (classes 8 e 9) acima de 17,5 m. (Figura 9)

Na análise por tipo de borda, entre as classes 1 a 3, os valores alcançam até 56,4 %, variando entre 25,5 % e 56,4%, com o maior valor para os fragmentos com borda agrícola. Na classe 4 (7,5 a 10 m), os valores variam de 18,8 % a 23,7 %, sendo maiores que 23 % nos fragmentos com borda de pasto. Entre as classes 5 a 7 (10 a 17,5 m), variam de 20,94 % a 40,93 %, destacando-se os transectos de interior de floresta com os maiores valores. As classes 8 e 9 (acima de 17,5 m) apresentam valores entre 1,8 % e 12,74 % dos indivíduos, com o menor valor nos fragmentos de borda de pasto e o maior no interior da floresta.

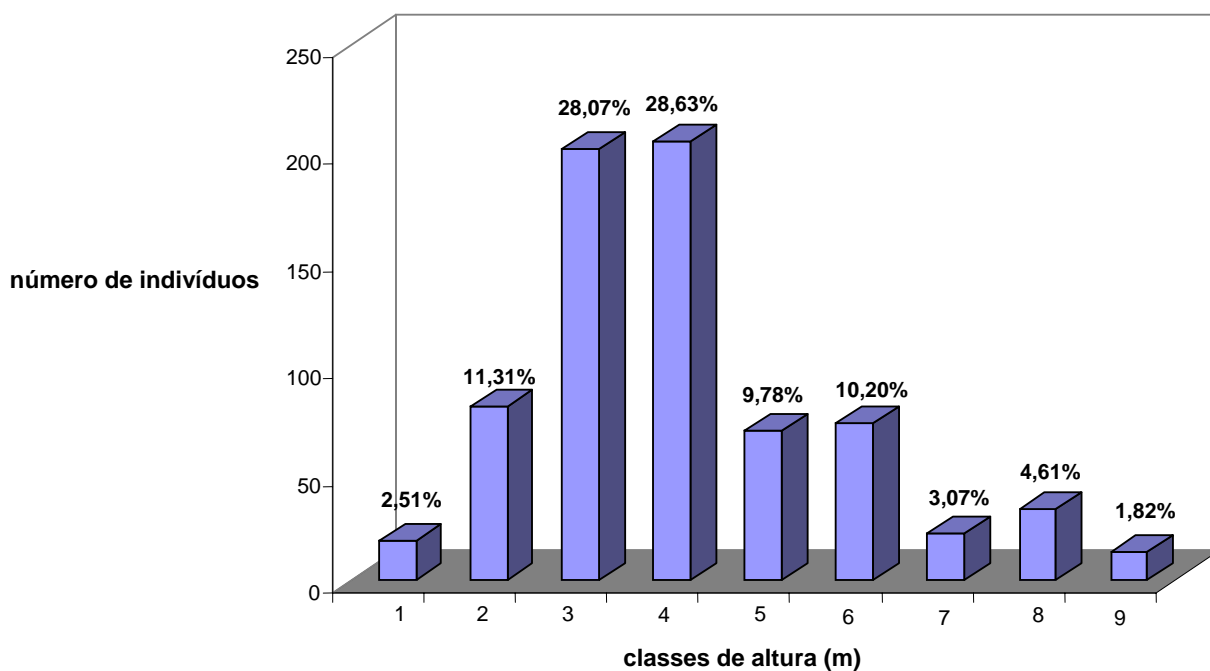


Figura 9: Distribuição do total de indivíduos por classes de altura

De modo geral, é possível reconhecer os estratos inferior, intermediário e superior ao analisar todas as classes de altura por quantidade de indivíduos, na área total, sem considerar as diferenças entre os fragmentos (figura 9). O estrato inferior concentra-se nas classes de 1 a 4 (0 – 10 m), o intermediário nas classes 5 e 6 (10 – 15 m) e o superior entre as classes 7 e 9

(>15 m). As transições tanto entre os estratos inferior e o intermediário (classes 4 a 5) quanto entre o intermediário e o superior (classes 6 a 7) podem ser consideradas abruptas.

No estrato inferior, destacam-se as espécies *Psychotria vellosiana*, *Cabralea canjerana*, *Croton sp*, *Nectandra rigida*, *Guapira opposita*, *Miconia cinnamomifolia* e *Weinmannia paulliniifolia*. No intermediário, as espécies *Sorocea bonplandii*, *Tibouchina granulosa*, *Myrsine umbellata* e *Ocotea acyphylla* predominaram, enquanto no estrato superior, foram observadas as espécies *Sapium glandulatum*, *Meliosma selowii*, *Sloanea garckeana*, *Solanum inaequale* e *Rolinia laurifolia*.

Comparações entre florestas tropicais em diferentes altitudes têm demonstrado que as florestas montanas apresentam menor estatura (LIEBERMAN, 1996), com a maioria dos indivíduos entre os 7 e 8 metros de altura (YAMAMOTO, 2001). Outro fator determinante nas alturas das árvores é a declividade acentuada dos terrenos, sendo evidenciada a presença de árvores grandes em maior proporção em áreas de mata menos acidentadas (BELLINGHAM & TANNER, 2000).

Distribuição em classes diamétricas

A distribuição de frequência de classes de diâmetro de todos os indivíduos amostrados está representada na Figura 10.

A curva possui o formato de J invertido, com a diminuição do número de indivíduos com o aumento das classes de diâmetro. Observa-se que 69,5 % dos indivíduos estão concentrados na primeira classe. Da segunda classe em diante, ocorre uma diminuição gradual do número de indivíduos, com um pequeno aumento da quinta para a sexta classe. Esta última apresenta indivíduos com os maiores valores de diâmetro, dentre eles *Meliosma selowii* (40 cm), *Ormosia fribourgensis* (43,6 cm), *Sapium glandulatum* (42 cm), *Croton sp* (43 cm), *Machaerium sp* (44 cm), *Alchornea triplinervia* (48 cm), *Guapira opposita* (49,5 cm) e *Vochysiaceae sp2* (78 cm).

A grande concentração dos indivíduos na primeira classe pode ser explicada pelo método utilizado para o cálculo de intervalo de classes, baseado na amplitude total dos diâmetros. A grande amplitude influenciada pela presença de poucos indivíduos com diâmetros elevados, acarretou em intervalos de classe amplos, o que explica a alta concentração dos indivíduos na primeira classe. Apesar disto, este resultado é compatível com a maioria dos estudos sobre distribuição diamétrica em florestas tropicais (KURTZ & ARAÚJO, 2000; ARZOLLA, 2002).

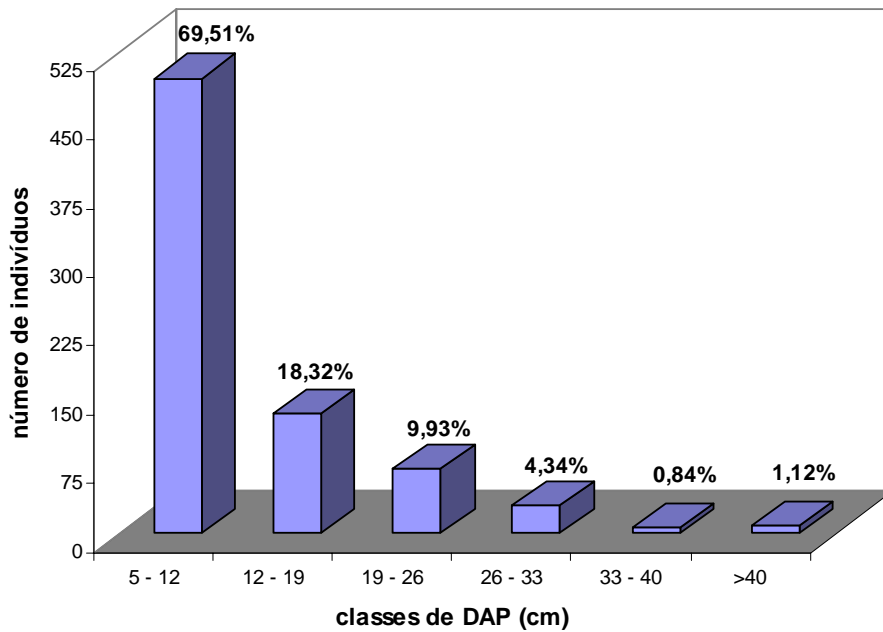


Figura 10: Distribuição do total de indivíduos por classes de diâmetro

4.2. Comparação entre os tipos de borda

4.2.1 Florística

Nos transectos instalados no interior da floresta, foram amostrados 259 indivíduos (35,92 % do total), dos quais 243 foram identificados e distribuídos em 31 famílias (73,80 % do total), 59 gêneros (53,15 % do total) e 75 espécies (45,18 % do total).

Nos quatro transectos instalados nos fragmentos com borda de pasto foram registrados 224 (31,06 % do total) indivíduos, dos quais 187 foram identificados e distribuídos em 28 famílias (66,66 % do total), 62 gêneros (55,85 % do total) e 83 espécies (50 % do total).

Em relação aos transectos instalados em fragmentos com borda agrícola, foram amostrados 238 indivíduos (33 % do total) nos 4 (quatro). Deste total, 214 foram identificados e distribuídos em 25 famílias (59,52 % do total), 47 gêneros (42,34 % do total) e 62 espécies (37,34 % do total).

As famílias que mais contribuíram com o número de espécies em **IF** (interior da floresta) foram Lauraceae (7); Myrtaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae e Myrsinaceae (5); Meliaceae, Melastomataceae, Leguminosae, Solanaceae e Flacourtiaceae (4), totalizando 77,3

% das espécies amostradas. As demais famílias apresentaram um total de 28 espécies, sendo que 17 delas com apenas uma espécie.

Nos fragmentos com borda de pasto (**BP**), as famílias que apresentaram um maior número de espécies foram Lauraceae (14), Myrtaceae (11), Euphorbiaceae (7), Melastomataceae (6), Leguminosae e Rubiaceae (5), Myrsinaceae e Monimiaceae (4), Annonaceae e Flacourtiaceae (3). Juntas, totalizaram 71,95 % das espécies amostradas. As outras 18 (dezoito) famílias obtiveram um total de 20 espécies, com 16 (dezesesseis) delas apresentando uma única espécie.

As famílias mais representativas em número de espécies nos fragmentos com borda agrícola (**BA**) foram Lauraceae (10), Melastomataceae (8), Euphorbiaceae (6), Rubiaceae e Leguminosae (4), Solanaceae, Myrsinaceae e Moraceae (3). Estas famílias totalizaram 66,12 % das espécies encontradas. As outras 17 famílias apresentaram um total de 21 espécies, representadas por dois ou somente um indivíduo.

Nos transectos de interior (**IF**) (Figura 11), a família Arecaceae apresentou o maior número de indivíduos (69), todos da espécie *Euterpe edulis*. Deste total, 68 foram registrados em um único transecto (T6), o que pode ser explicado pelo bom estado de conservação da mata e ainda, pela possível interferência do antigo proprietário através de plantio da espécie, hipótese esta levantada pelo atual proprietário. A família Rubiaceae aparece como a segunda mais representativa da área quanto ao número de indivíduos (30). Em seguida, encontram-se as famílias Euphorbiaceae (19), Myrsinaceae (13), Lauraceae e Nyctaginaceae (10), Leguminosae (9), Cyatheaceae (8), Meliaceae e Moraceae (6); Myrtaceae, Solanaceae e Rutaceae (5).

As famílias Euphorbiaceae (41), Lauraceae (20), Leguminosae (18), Rubiaceae (16) e Myrtaceae (14) apresentaram o maior número de indivíduos em **BP** (Figura 12). Em seguida, pode-se citar Cunoniaceae (13), Melastomaceae e Myrsinaceae (10), e Arecaceae (6). Esta área amostral, assim como a área amostral total, apresentou como famílias mais importantes as mesmas relatadas por OLIVEIRA-FILHO e FONTES (2000) em áreas de Mata Atlântica no sudeste brasileiro.

As famílias que apresentaram um maior número de indivíduos em **BA** (Figura 13) foram Rubiaceae (53), Cyatheaceae (25), Melastomataceae (19), Euphorbiaceae (18), Lauraceae (13), Myrtaceae e Solanaceae (8), Moraceae e Nyctaginaceae (7). Das 25 famílias registradas, somente quatro foram representadas por um único indivíduo.

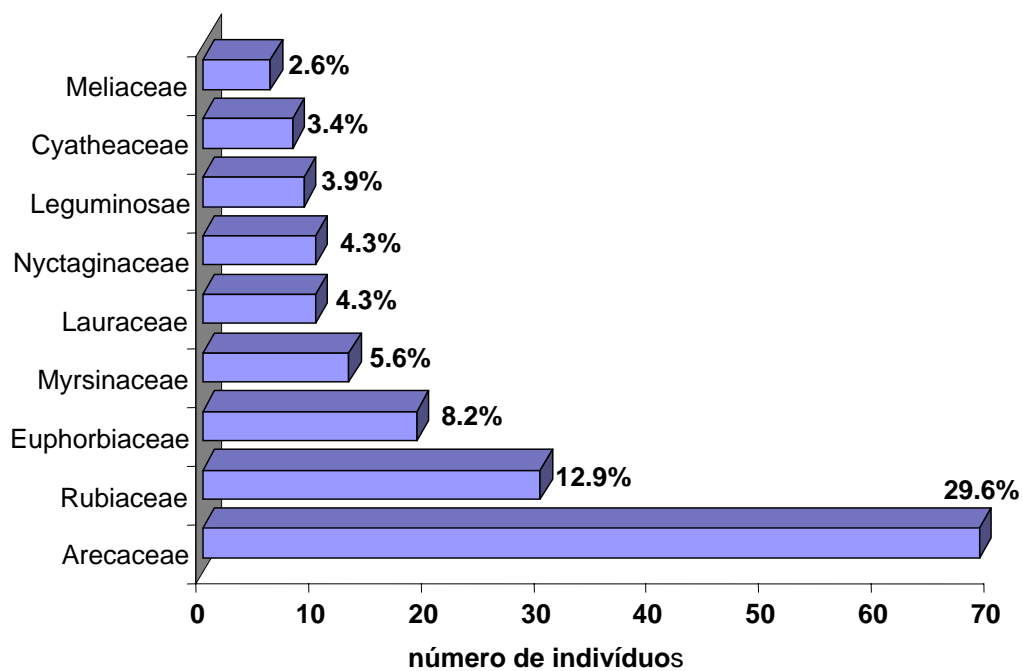


Figura 11: Distribuição das famílias por número de indivíduos em IF

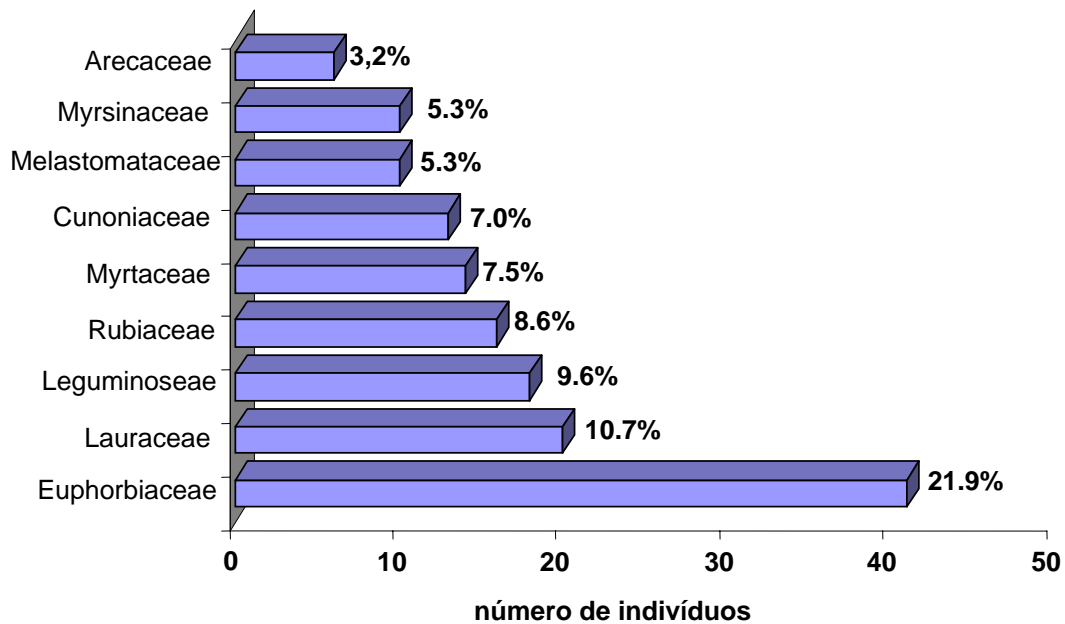


Figura 12: Distribuição das famílias por número de indivíduos em BP

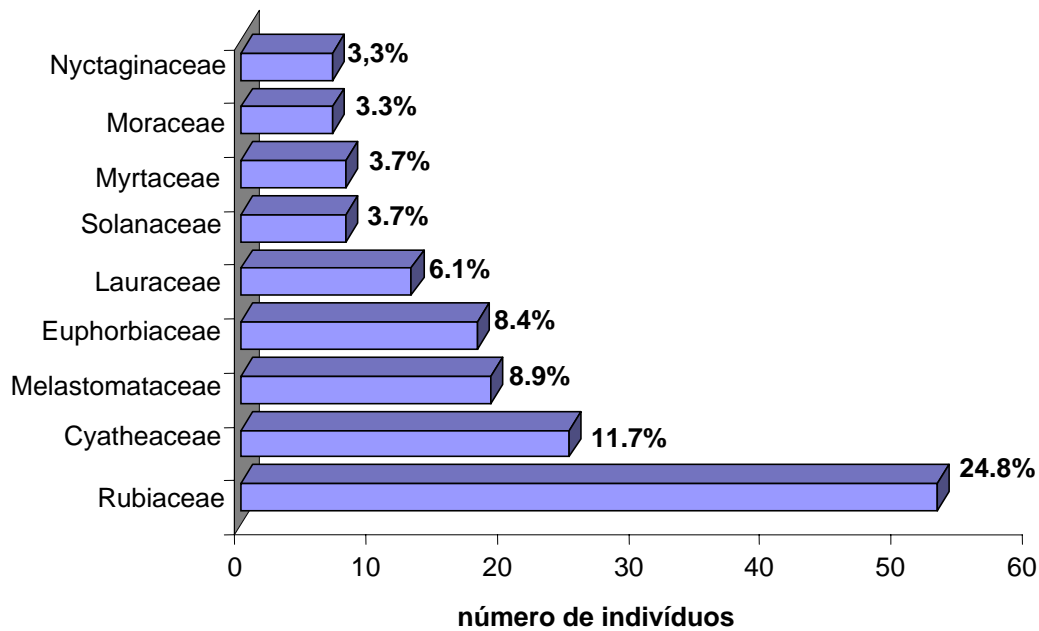


Figura 13: Distribuição das famílias por número de indivíduos em BA

Em relação ao valor de importância (VI), em **IF** as famílias Arecaceae (12,58 %), Euphorbiaceae (11,82 %), Rubiaceae (8,71 %), Lauraceae (5,76 %) e Leguminosae (5,31 %) apresentaram os maiores valores (Figura 14). O maior VI obtido pela família Arecaceae se dá principalmente pela contribuição do parâmetro densidade relativa (DR), diferentemente de Euphorbiaceae e Rubiaceae que possuem uma contribuição mais uniforme dos parâmetros na composição do VI.

Nos transectos em borda de pasto (**BP**), seguindo as mesmas posições em relação ao número de indivíduos, as famílias Euphorbiaceae (15,92 %), Lauraceae (11,90 %) e Leguminosae (8,72 %) apresentaram os maiores valores de importância (VI) (Figura 15). O maior valor para a família Euphorbiaceae deu-se principalmente pela alta densidade da espécie *Croton sp.*, apresentando um total de 29 indivíduos. O domínio das Euphorbiaceae é também demonstrado em alguns trabalhos já realizados na Mata Atlântica (SILVA 1980; JARENKOW 1994).

A família Rubiaceae (15,20 %) obteve o maior valor em **BA**, devido à presença da espécie *Psychotria vellosiana* em todos os transectos amostrados e em alta densidade. Já a família Melastomataceae (12,05 %), foi representada principalmente pela espécie *Tibouchina granulosa* com elevado valor de área basal, refletido no aumento da dominância e,

consequentemente, no seu valor de importância. Do mesmo modo, Euphorbiaceae (9,94 %) teve como principal representante a espécie *Croton sp*, que apresentou alto valor de área basal total. Em seguida, encontram-se Cyatheaceae (7,97 %), Lauraceae (7,18 %), Solanaceae (5,14 %) e Flacourtiaceae (3,51 %) (Figura 16).

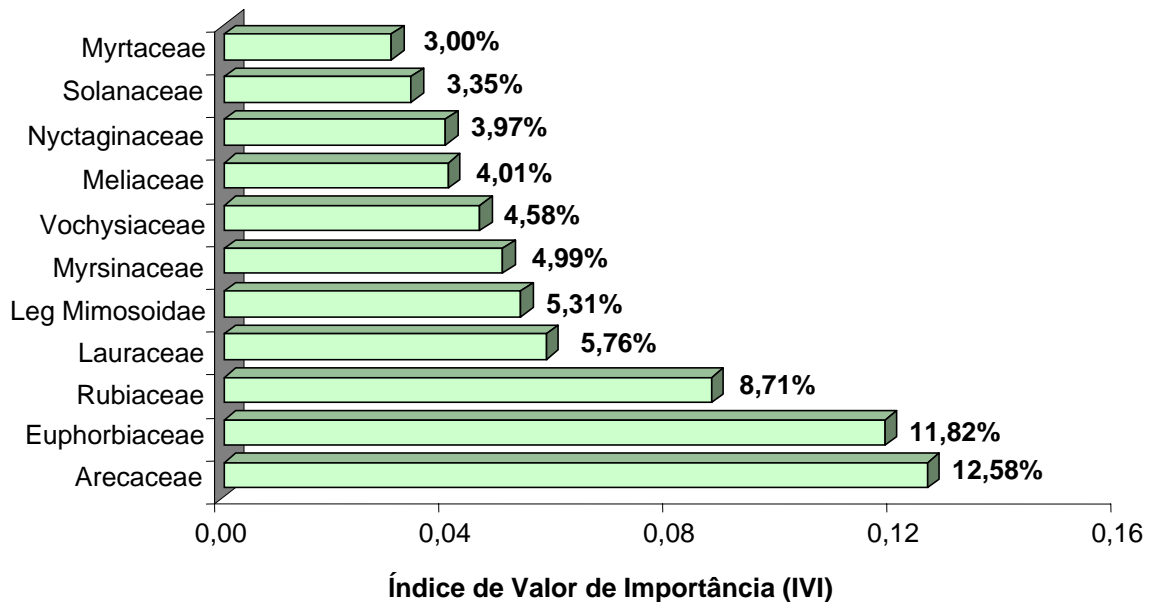


Figura 14: Distribuição das famílias por valor de importância em IF

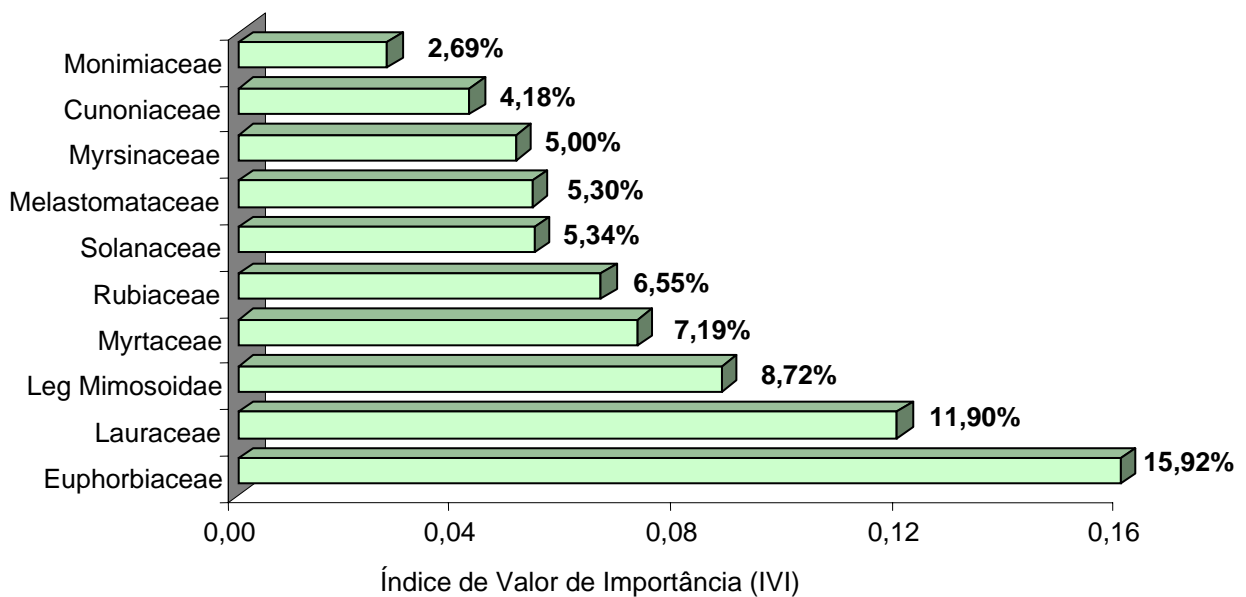


Figura 15: Distribuição das famílias por valor de importância em BP

relativa que mais contribuiu, ao passo que para *Sapium glandulatum* (3,69 %), dominância e frequência relativas tiveram maior peso. Em contraposição, as espécies *Alchornea triplinervia* (5,10 %), e *Rutaceae sp1* (1,98 %) não receberam contribuições diferenciadas na composição de seus índices.

No caso de **BP**, as espécies que apresentaram o maior valor de importância foram *Croton sp* (10,07 %), *Solanum sp* (4,80 %), *Weinmannia paulliniifolia* (4,18 %), *Inga marginata* (3,60 %), *Ormosia fribourgensis* (3,14 %) e *Psychotria vellosiana* (2,95 %) (Figura 18 e Tabela 5). Como discutido acima, o VI de *Croton sp* foi composto principalmente pelo parâmetro densidade relativa, em razão do elevado número de indivíduos encontrados, assim como em *Weinmannia paulliniifolia*, ao passo que em *Solanum sp* e *Ormosia fribourgensis*, o parâmetro dominância relativa foi o que mais contribuiu para a composição do VI. *Inga marginata* apresentou uma distribuição mais uniforme tanto dos destes parâmetros quanto da frequência relativa. No caso de *Psychotria vellosiana*, esta obteve um alto valor de frequência relativa, em razão de ter sido amostrada nos quatro transectos, contribuindo para a elevação do seu VI.

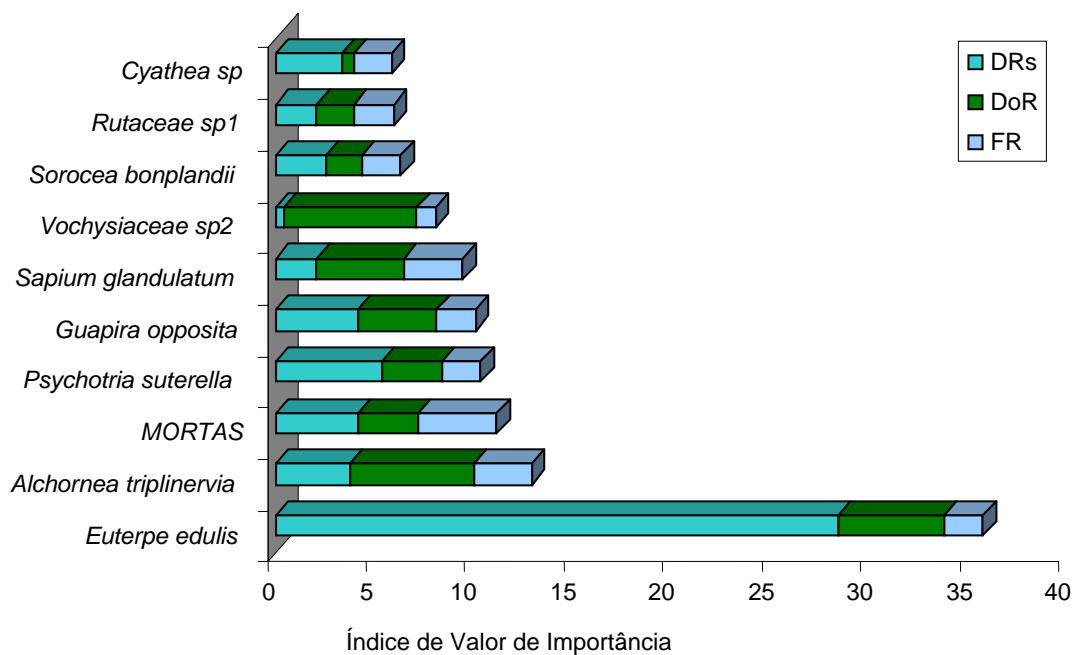


Figura 17: Espécies com maior valor de importância em IF, incluindo plantas mortas.

Em **BA**, *Psychotria vellosiana* foi a espécie com maior valor de importância (12,85 %) nos transectos de borda agrícola (Figura 19 e Tabela 6). Os parâmetros densidade e frequência relativa contribuíram com maior peso na composição do VI, uma vez que esta espécie foi encontrada nos quatro transectos e representada por um grande número de

indivíduos (49). Em segundo lugar, a espécie *Cyathea sp* também apresentou altos valores de densidade e frequência relativas, que tiveram maior influência sobre a composição do seu VI.

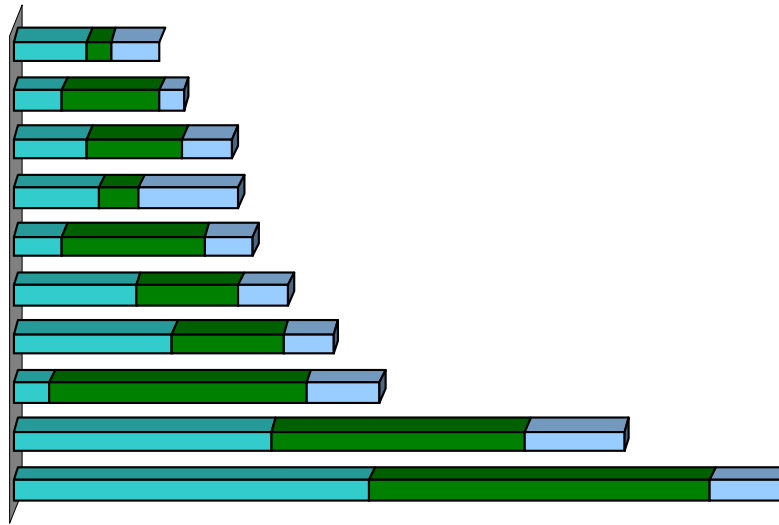


Tabela 4: Parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de VI% para as vinte espécies com maior VI nas áreas de interior de floresta (**IF**). N=número de indivíduos; DAs=densidade absoluta; DRs=densidade relativa; DoAs=dominância absoluta; DoRs= dominância relativa; FA=frequência absoluta; FR=frequência relativa; VI=valor de importância; VC=valor de cobertura; VI%=porcentagem de VI.

espécie	N	DAs	DRs	Abs	DoAs	DoRs	FA	FR	VI	VC	VI%
<i>Euterpe edulis</i>	69	690	28,40	0,38	3,80	7,33	50,00	2	37,73	35,73	12,58
<i>Alchornea triplinervia</i>	9	90	3,70	0,45	4,46	8,61	75,00	3	15,31	12,31	5,10
<i>Guapira opposita</i>	10	100	4,12	0,30	3,00	5,79	50,00	2	11,90	9,90	3,97
<i>Psychotria suterella</i>	13	130	5,35	0,22	2,19	4,23	50,00	2	11,58	9,58	3,86
<i>Sapium glandulatum</i>	5	50	2,06	0,31	3,12	6,02	75,00	3	11,08	8,08	3,69
<i>Vochysiaceae sp2</i>	1	10	0,41	0,48	4,77	9,20	25,00	1	10,61	9,61	3,54
<i>Sorocea bonplandii</i>	6	60	2,47	0,13	1,31	2,53	50,00	2	7,00	5,00	2,33
<i>Rutaceae sp1</i>	5	50	2,06	0,13	1,34	2,59	50,00	2	6,64	4,64	2,21
<i>Cyathea</i>	8	80	3,29	0,04	0,42	0,81	50,00	2	6,10	4,10	2,03
<i>Psychotria vellosiana</i>	5	50	2,06	0,03	0,32	0,62	75,00	3	5,68	2,68	1,89
<i>Inga marginata</i>	5	50	2,06	0,03	0,27	0,52	75,00	3	5,58	2,58	1,86
<i>Psychotria sp2</i>	9	90	3,70	0,03	0,34	0,66	25,00	1	5,36	4,36	1,79
<i>Lauraceae sp6</i>	2	20	0,82	0,15	1,46	2,82	25,00	1	4,64	3,64	1,55
<i>Dalbergia glaziovii</i>	2	20	0,82	0,09	0,85	1,64	50,00	2	4,46	2,46	1,49
<i>Myrsine lancifolia</i>	4	40	1,65	0,04	0,40	0,77	50,00	2	4,42	2,42	1,47
<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	3	30	1,23	0,11	1,12	2,16	25,00	1	4,40	3,40	1,47
<i>Machaerium sp</i>	1	10	0,41	0,15	1,52	2,93	25,00	1	4,34	3,34	1,45
<i>Myrsine umbellata</i>	4	40	1,65	0,04	0,35	0,68	50,00	2	4,32	2,32	1,44
<i>Lauraceae sp1</i>	2	20	0,82	0,13	1,25	2,41	25,00	1	4,23	3,23	1,41
<i>Alchornea sp</i>	2	20	0,82	0,07	0,69	1,33	50,00	2	4,15	2,15	1,38

Quanto à frequência, as espécies que mais se destacaram em **IF** foram *Alchornea triplinervia*, que foi encontrada nos 4 (quatro) transectos; *Sapium glandulatum*, *Psychotria vellosiana*, *Inga marginata* e *Euterpe edulis* registradas em 3 (três) transectos; e *Guapira opposita*, *Psychotria suterella*, *Rutaceae sp1*, *Sorocea bonplandii*, *Dalbergia galziovii*, *Alchornea sp*, *Tibouchina granulosa*, *Cyathea sp*, *Myrsine lancifolia*, *Cabralea canjerana* e *Myrsine umbellata*, encontradas em 2 (dois) dos 4 (quatro) transectos (Tabela 4).

Nos transectos com borda de pasto (**BP**), *Psychotria vellosiana* foi a espécie mais frequente, sendo amostrada nos 4 (quatro) transectos da área amostral, seguida por *Croton sp* e *Solanum sp*, encontradas em 3 (três) dos 4 (quatro) transectos (Tabela 5).

As espécies mais frequentes em **BA** foram *Psychotria vellosiana* e *Cyathea sp*, que foram encontradas em todos os transectos, seguidas por *Guapira opposita*, *Sorocea bonplandii* e *Campomanesia neriiflora*, encontradas em três dos quatro transectos (Tabela 6).

A espécie que apresentou maior valor de dominância relativa nos transectos de interior (**IF**) é representada por um único indivíduo, com alto valor de área basal (Tabela 4). Foi classificada somente em nível de família devido à dificuldade na sua identificação, sendo

nomeada de *Vochysiaceae* sp2 (9,20 %). A segunda posição no parâmetro dominância foi *Alchornea triplinervia* (8,61 %), seguida por *Euterpe edulis* (7,33 %), *Sapium glandulatum* (6,02 %), *Guapira opposita* (5,79 %) e *Psychotria suterella* (4,23 %).

Em **BP**, *Croton* sp (13,34 %) obteve o maior valor devido ao alto número de indivíduos encontrados, diferentemente de *Solanum* sp e *Ormosia fribourgensis* que apresentaram poucos indivíduos, porém com alto valor de área basal (Tabela 5).

Tabela 5: Parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de VI% para as vinte espécies com maior VI em áreas de borda de pasto (**BP**). N=número de indivíduos; DAs=densidade absoluta; DRs=densidade relativa; DoAs=dominância absoluta; DoRs= dominância relativa; FA=frequência absoluta; FR=frequência relativa; VI=valor de importância; VC=valor de cobertura; VI%=porcentagem de VI.

espécie	N	DAs	DRs	DoAs	DoRs	FA	FR	VI	VC	VI%
<i>Croton</i> sp	29	290	13,94	4,12	13,34	75	2,91	30,20	27,28	10,07
<i>Solanum</i> sp	3	30	1,44	3,1	10,04	75	2,91	14,39	11,48	4,80
<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	13	130	6,25	1,34	4,34	50	1,94	12,53	10,59	4,18
<i>Inga marginata</i>	10	100	4,81	1,25	4,05	50	1,94	10,80	8,86	3,60
<i>Ormosia fribourgensis</i>	4	40	1,92	1,72	5,57	50	1,94	9,43	7,49	3,14
<i>Psychotria vellosiana</i>	7	70	3,37	0,49	1,59	100	3,88	8,84	4,95	2,95
<i>Myrsine umbellata</i>	6	60	2,88	1,16	3,76	50	1,94	8,58	6,64	2,86
<i>Ocotea acyphylla</i>	4	40	1,92	1,17	3,79	25	0,97	6,68	5,71	2,23
<i>Euterpe edulis</i>	6	60	2,88	0,29	0,94	50	1,94	5,77	3,82	1,92
<i>Melastomataceae</i> sp6	5	50	2,40	0,28	0,91	50	1,94	5,25	3,31	1,75
<i>Psychotria suterella</i>	5	50	2,40	0,26	0,84	50	1,94	5,19	3,25	1,73
<i>Cabralea canjerana</i>	3	30	1,44	0,83	2,69	25	0,97	5,10	4,13	1,70
<i>Alchornea triplinervia</i>	3	30	1,44	0,48	1,55	50	1,94	4,94	3,00	1,65
<i>Garcinia gardneriana</i>	4	40	1,92	0,38	1,23	25	0,97	4,12	3,15	1,37
<i>Sapium glantulatum</i>	2	20	0,96	0,63	2,04	25	0,97	3,97	3,00	1,32
<i>Alchornea</i> sp	4	40	1,92	0,31	1,00	25	0,97	3,90	2,93	1,30
<i>Erythroxylum</i> cf. <i>passerinum</i> .	1	10	0,48	0,74	2,40	25	0,97	3,85	2,88	1,28
<i>Cyathea</i>	3	30	1,44	0,32	1,04	25	0,97	3,45	2,48	1,15
<i>Myrcia guajavaefolia</i>	2	20	0,96	0,44	1,42	25	0,97	3,36	2,39	1,12
<i>Lauraceae</i> sp1	1	10	0,48	0,53	1,72	25	0,97	3,17	2,20	1,06

Nos transectos de borda agrícola (**BA**), *Psychotria vellosiana* (13,29 %) e *Cyathea* sp (9,05 %) obtiveram os maiores valores, principalmente pelos altos valores de densidade que refletiram na área basal total das espécies (Tabela 6). Em contraponto, *Tibouchina granulosa* apesar de representada por apenas três indivíduos, obteve a terceira posição em razão do alto valor de área basal de um de seus representantes.

Tabela 6: Parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de VI% para as vinte espécies com maior VI em áreas de borda agrícola (**BA**). N=número de indivíduos; DAs=densidade absoluta; DRs=densidade relativa; DoAs=dominância absoluta; DoRs= dominância relativa; FA=frequência absoluta; FR=frequência relativa; VI=valor de importância; VC=valor de cobertura; VI%=porcentagem de VI.

espécie	N	DAs	DRs	DoAs	DoRs	FA	FR	VI	VC	VI%
<i>Psychotria vellosiana</i>	49	490	21,21	3,29	13,29	100,0	4,04	38,54	34,50	12,85
<i>Cyathea</i>	25	250	10,82	2,24	9,05	100,0	4,04	23,91	19,87	7,97
<i>Croton sp</i>	7	70	3,03	1,47	5,94	50,0	2,02	10,99	8,97	3,66
<i>Tibouchina granulosa</i>	3	30	1,30	1,49	6,02	50,0	2,02	9,34	7,32	3,11
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	6	60	2,60	0,71	2,87	50,0	2,02	7,49	5,47	2,50
<i>Solanum sp</i>	4	40	1,73	1,17	4,73	25,0	1,01	7,47	6,46	2,49
<i>Guapira opposita</i>	6	60	2,60	0,38	1,54	75,0	3,03	7,16	4,13	2,39
<i>Vochysia rectiflora</i>	4	40	1,73	1,01	4,08	25,0	1,01	6,82	5,81	2,27
<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	5	50	2,16	0,53	2,14	50,0	2,02	6,33	4,31	2,11
<i>Alchornea sp</i>	5	50	2,16	0,49	1,98	50,0	2,02	6,16	4,14	2,05
<i>Euterpe edulis</i>	6	60	2,60	0,26	1,05	50,0	2,02	5,67	3,65	1,89
<i>Cecropia sp</i>	2	20	0,87	0,67	2,71	50,0	2,02	5,59	3,57	1,86
<i>Rutaceae sp1</i>	5	50	2,16	0,33	1,33	50,0	2,02	5,52	3,50	1,84
<i>Sorocea bonplandii</i>	3	30	1,30	0,24	0,97	75,0	3,03	5,30	2,27	1,77
<i>Campomanesia neriifolia</i>	3	30	1,30	0,24	0,97	75,0	3,03	5,30	2,27	1,77
<i>Nectandra rigida</i>	3	30	1,30	0,44	1,78	50,0	2,02	5,10	3,08	1,70
<i>Tibouchina sp</i>	2	20	0,87	0,5	2,02	50,0	2,02	4,91	2,89	1,64
<i>Myrcia guajavaefolia</i>	5	50	2,16	0,36	1,45	25,0	1,01	4,63	3,62	1,54
<i>Euphorbiaceae sp2</i>	2	20	0,87	0,43	1,74	50,0	2,02	4,62	2,60	1,54
<i>Cabralea canjerana</i>	4	40	1,73	0,18	0,73	50,0	2,02	4,48	2,46	1,49

Foram encontradas 10 árvores mortas em pé nos transectos de interior (**IF**), totalizando 3,86 % dos indivíduos amostrados. Este grupo obteve a terceira posição em valor de importância (4,09 %), principalmente devido ao parâmetro frequência relativa (FR), uma vez que estes indivíduos foram registrados nos quatro transectos que representaram a amostra.

No caso dos transectos com borda de pasto (**BP**), do total de indivíduos amostrados, 21 foram árvores mortas em pé, representando 9,37 % da amostra. Este valor de densidade juntamente com a frequência de 100 % nos transectos que possuem borda com área de pasto, contribuiu para elevar este grupo à segunda posição quanto ao valor de importância desta área, o que pode indicar maior perturbação.

Em **BA** (borda agrícola), foram encontrados 17 indivíduos mortos em pé, totalizando 7,14 % dos indivíduos amostrados. Este grupo apresentou o terceiro maior valor de importância, composto principalmente pela densidade e frequência relativas, visto que foram amostradas árvores mortas em pé em todos os transectos desta área.

No que tange às espécies raras ou infrequentes, aquelas representadas por apenas um indivíduo, em **IF** (interior floresta), estas totalizaram 62,6 % das espécies amostradas. Este valor vai de encontro aos levantamentos realizados em florestas tropicais, assim como

discutido anteriormente. Nos transectos **BP**, das 83 espécies identificadas, 58 apresentaram um único indivíduo, representando 69,8 % do total. Já em **BA**, as espécies raras totalizaram 45,16 % das espécies amostradas nos quatro transectos localizados em fragmentos com bordas agrícolas. Das 62 espécies registradas, 28 apresentaram um único indivíduo na amostragem.

4.3.2. Diversidade e equabilidade

O índice de diversidade de Shannon (H') para a área de interior de floresta (**IF**), amostrada em quatro transectos localizados a mais de 200 m da borda foi de **3,37** e a equabilidade (J) de **0,61**. Este valor, aparentemente baixo quando comparado a outras áreas de floresta tropical montana pode ser explicado em função do tamanho da área amostral (0,1 ha). No entanto, é significativo para comparação com as outras áreas deste estudo que possuem o mesmo tamanho amostral.

Já para área de fragmentos com borda de pasto (**BP**) o índice de diversidade de Shannon (H') foi de **3,85** e a equabilidade (J) de **0,73**. No caso de **BA**, o valor encontrado foi de **3,42** e a equabilidade (J) de **0,62**.

Tabela 7: Parâmetros da estrutura e diversidade de espécies encontrados em todas as áreas

VARIÁVEIS	Borda agrícola	Borda pasto	Interior floresta
Nº de parcelas (250m ²)	4	4	4
Nº de indivíduos	238	224	243
Altura média	8,1	8,6	11,2
Área basal total (cm ²)	6621,76	8030,37	13514,38
Nº de espécies exclusivas	32	49	43
Nº de espécies nas parcelas	62	83	75
Índice de Shannon (H')	3,42	3,85	3,37
Equabilidade de Pielou (J)	0,62	0,73	0,61

4.2.3. Estrutura vertical e horizontal

Estratificação e distribuição em classes de altura

A distribuição dos indivíduos em classes de altura por tipos de borda está representada na figura 20. É possível reconhecer, de forma geral, os três estratos (inferior, intermediário e superior) em cada situação. No entanto, os limites entre eles podem ser abruptos ou graduais, variando entre os tipos de borda e dentro de cada situação.

Analisando a distribuição dos indivíduos de fragmentos com borda agrícola, nota-se a concentração dos mesmos nas primeiras classes, principalmente na classe 3. A transição para o estrato intermediário ocorre de maneira abrupta entre as classes 3 e 4. Por outro lado, ocorre de maneira mais gradual entre o estrato intermediário e o superior (classe 6-7).

De modo semelhante à borda agrícola (**BA**), a classe 3 apresenta a maior porcentagem de indivíduos nos transectos em borda de pasto (**BP**), apresentando, no entanto, menos abundância que em **BA**. A transição para o estrato intermediário é gradual (classe 4-5) e abrupta do intermediário para o superior (classes 6-7).

Nos transectos de interior (**IF**), a distribuição dos indivíduos entre as classes é mais uniforme, com maior número de indivíduos na classe 5 (10 – 12,5 m). A transição para o estrato intermediário pode ser considerada abrupta, da classe 5 para a 6, e gradual para o estrato superior (classes 7-8).

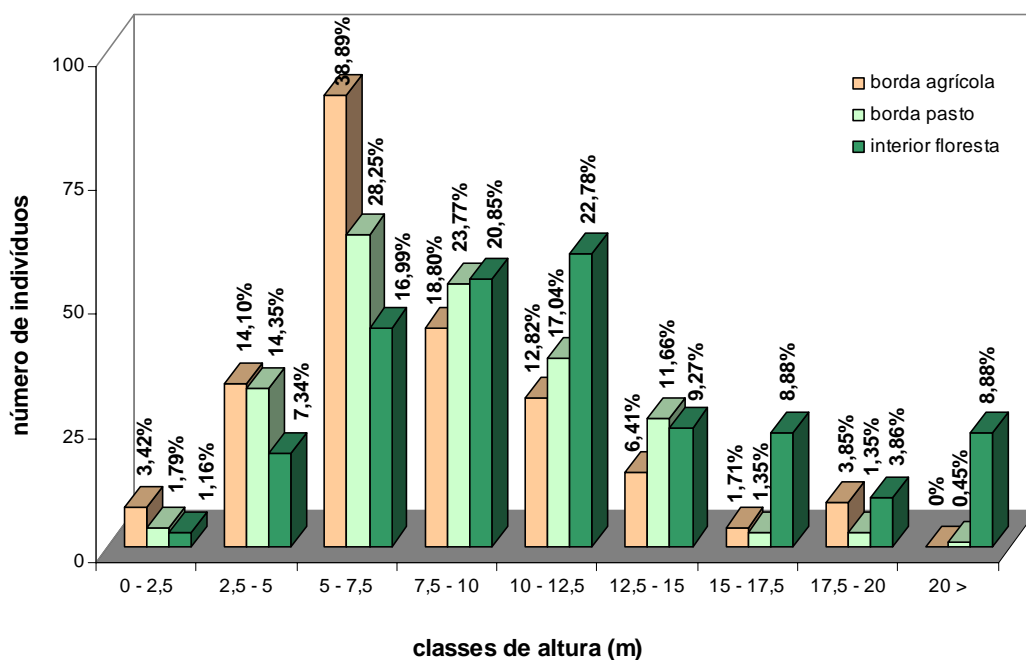


Figura 20: Distribuição dos indivíduos por classes de altura nas diferentes áreas

Tabela 8: Distribuição dos indivíduos por classes de altura nos fragmentos com borda agrícola, com borda de pasto e no interior da floresta em porcentagem.

classe	altura	Borda agrícola	Borda pasto	Interior floresta
	<i>(m)</i>	<i>Indivíduos (%)</i>	<i>Indivíduos (%)</i>	<i>Indivíduos (%)</i>
<i>1</i>	<i>0 – 2,5</i>	<i>3,42</i>	<i>1,79</i>	<i>1,16</i>
<i>2</i>	<i>2,5 a 5</i>	<i>14,10</i>	<i>14,36</i>	<i>7,34</i>
<i>3</i>	<i>5 – 7,5</i>	<i>38,89</i>	<i>28,26</i>	<i>16,99</i>
<i>4</i>	<i>7,5 - 10</i>	<i>18,80</i>	<i>23,77</i>	<i>20,85</i>
<i>5</i>	<i>10 – 12,5</i>	<i>12,82</i>	<i>17,04</i>	<i>22,78</i>
<i>6</i>	<i>12,5 - 15</i>	<i>6,41</i>	<i>11,66</i>	<i>9,27</i>
<i>7</i>	<i>15 – 17,5</i>	<i>1,71</i>	<i>1,35</i>	<i>8,88</i>
<i>8</i>	<i>17,5 a 20</i>	<i>3,85</i>	<i>1,35</i>	<i>3,86</i>
9	> 20	0,03	0,42	12,74

Os valores de altura média de cada área e seus respectivos desvios-padrão são apresentados na tabela abaixo:

Tabela 9: Alturas médias encontradas por área

ÁREA	ALTURA MÉDIA (m)	Desvio-padrão da altura média
<i>Borda agrícola</i>	8,1	3,5
<i>Borda pasto</i>	8,6	3,4
<i>Interior floresta</i>	11,2	5,2

A partir da análise dos valores médios nota-se diferença entre as áreas de interior de floresta e as áreas de borda, no entanto os testes estatísticos demonstraram também diferença entre os tipos de borda quanto à altura.

De acordo com o teste não paramétrico Kruskal-Wallis, foi encontrada diferença significativa entre as áreas em relação à altura (**p=0,000***). O teste Mann-Whitney analisou as

áreas separadamente, duas a duas, e verificou diferença significativa tanto entre as áreas de interior e ambas as áreas de borda, quanto entre as bordas entre si.

Os resultados dos testes são mostrados na tabela abaixo:

Tabela 10: Teste Mann-Whitney entre as áreas quanto à altura

	Borda agrícola	Borda pasto	Interior floresta
<i>Borda agrícola</i>	-	p=0,0320*	p=0,0000*
<i>Borda pasto</i>	p=0,0320*	-	p=0,0000*
<i>Interior floresta</i>	p=0,0000*	p=0,0000*	-

* diferença significativa

A distribuição das espécies entre os estratos por área está descrita abaixo:

- Borda agrícola
 1. estrato inferior: predominam as espécies *Cyathea* sp, *Cabrlea canjerana*, *Sorocea bonplandii*, *Weinmannia paulliniifolia*, *Campomanesia neriiflora*, dentre outras;
 2. estrato intermediário: predomínio de *Psychotria vellosiana*, *Miconia cinnamomifolia*, *Nectandra rigida*, *Guapira opposita*, *Euterpe edulis*;
 3. estrato superior: *Dictyoloma vandellianum*, *Alchornea triplinervia*, *Tibouchina granulosa*, *Solanum inaequale*.

- Borda pasto
 1. estrato inferior: predominam as espécies *Psychotria vellosiana*, *Garcinia gardneriana*, *Cabrlea canjerana*, *Sorocea bonplandii*, *Euterpe edulis*, *Psychotria suterella*, *Weinmannia paulliniifolia*,
 2. estrato intermediário: *Alchornea triplinervia*, *Myrsine umbellata*, *Ocotea aciphylla*, *Sapium glandulatum*, *Casearia silvestris*, *Ormosia fribourgensis*;
 3. estrato superior: predomínio de *Myrsine umbellata* e *Erythroxylum passerinum*.

- Interior floresta

1. estrato inferior: destacam-se as espécies *Psychotria vellosiana*, *Myrsine umbellata*, *Euterpe edulis*, *Inga marginata*, *Guapira opposita*, *Sorocea bonplandii*;
2. estrato intermediário: destaque de *Weinmannia paulliniifolia*, *Cabralea canjerana*, *Tibouchina granulosa*, *Vochysia rectiflora*, *Alchornea triplinervia*;
3. estrato superior: predomínio de *Solanum inaequale*, *Sloanea garckeana*, *Sapium glandulatum*, *Meliosma selowii*, *Casearia silvestris*, *Rolinia laurifolia*.

Distribuição em classes diamétricas

A distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro por tipos de borda está representada na figura 21. Em todas as áreas, a distribuição segue o formato de “J” invertido, padrão encontrado na maioria dos levantamentos realizados em florestas tropicais (AGUIAR, 2003).

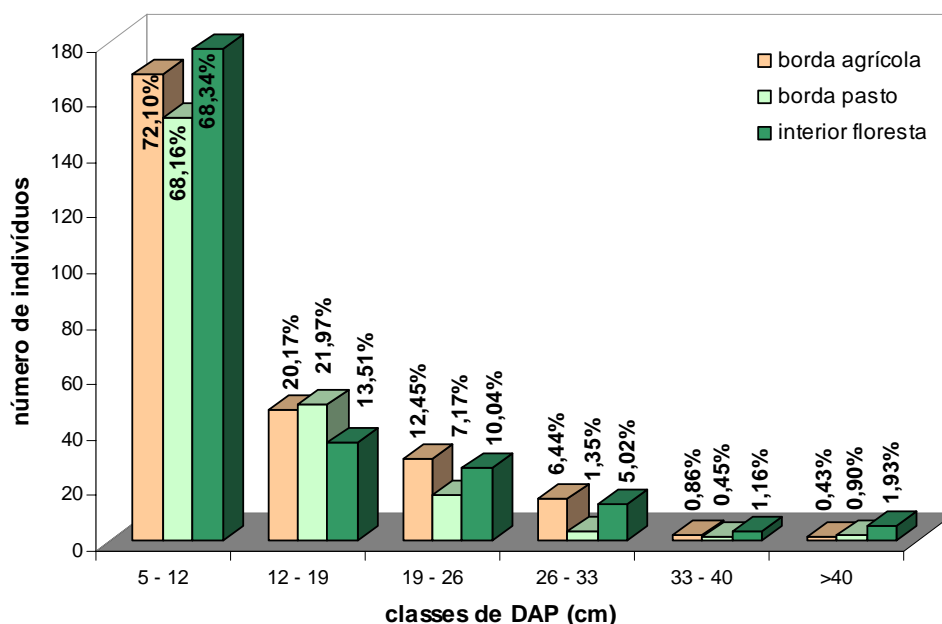


Figura 21: Distribuição dos indivíduos por classes de diâmetro nas diferentes áreas

A primeira classe possui a maior concentração de indivíduos em todos os tipos de borda, com valores variando de 68,16 % (interior) a 72,10 % (b. agrícola). Os valores absolutos de número de indivíduos, no entanto, foram maiores no interior da floresta quando comparados com ambas as bordas.

Esta distribuição com maior número de indivíduos nas classes de menor diâmetro e número reduzido nas classes médias e superiores demonstra que a comunidade arbórea, neste estudo, é constituída principalmente por indivíduos de menor porte. Observa-se também que da segunda a quarta classe, o número de indivíduos vai diminuindo gradualmente de 20,17 % a 6,44 % na borda agrícola, de 21,97 % a 1,35 % na borda de pasto, e 13,51 % a 5,02 % no interior. As últimas duas classes compreendem 1,29 %, 1,35 % e 3,09 % do total de indivíduos amostrados na borda agrícola, pasto e interior, respectivamente. Este padrão pode ser observado claramente nos fragmentos de borda agrícola e de borda de pasto. Nos transectos no interior da floresta, as classes médias e superiores possuem maior número de indivíduos, mas ainda seguindo o padrão de “J” invertido.

Os diâmetros médios encontrados nos três fragmentos estão situados numa faixa entre os de formações pioneiras e secundárias iniciais, segundo os critérios expostos por BUDOWSKI (1965).

Tabela 11: Diâmetros médios encontrados por área

ÁREA	DAP MÉDIO (cm)	Desvio-padrão do DAP médio
<i>Borda agrícola</i>	9,3	5,1
<i>Borda pasto</i>	10,3	6,5
<i>Interior floresta</i>	12,7	8,9

De acordo com a Resolução CONAMA 10/93 e 06/94 (BRASIL, 1993, 1994), os estágios sucessionais podem ser caracterizados como: inicial, médio e avançado. Os valores de diâmetro característicos de cada um são mostrados na tabela abaixo:

Tabela 12: Diâmetros dos estágios sucessionais segundo a legislação brasileira

ESTÁGIO	DAP MÉDIO (cm)	Amplitude de distribuição
<i>inicial</i>	5	pequena
<i>médio</i>	10-20	moderada
<i>avançado</i>	>20	grande

O valor de DAP médio dos fragmentos de borda agrícola foi o mais baixo dentre as três áreas, caracterizando esta área em fase inicial de sucessão. Já os valores de DAP médio da borda de pasto e do interior se situariam no estágio médio de sucessão, entretanto é preciso avaliar outros parâmetros tais como composição das espécies, grupos ecológicos, amplitudes e síndromes de dispersão para melhor estabelecer os estágios a que pertencem os fragmentos.

A distribuição de diâmetros na borda agrícola possui menor amplitude (25,3 cm), seguida da borda de pasto (32,8 cm) e interior (48,1 cm). A maior amplitude encontrada para a área de interior, combinada à sua composição de espécies, situa estes fragmentos em um estágio sucessional mais avançado.

A distribuição das espécies entre as classes de diâmetro por área está descrita abaixo:

- Borda agrícola
 1. classes 1 e 2: predomínio das espécies *Psychotria vellosiana*, *Cabralea canjerana*, *Guapira opposita* e *Cyathea* sp;
 2. classes 3 e 4: *Vochysia rectiflora*, *Dictyoloma vandellianum*, *Solanum inaequale* e *Tibouchina granulosa*;

- Borda pasto
 1. classes 1 e 2: predominam as espécies *Garcinia gardneriana*, *Croton* sp, *Weinmannia paulliniifolia*, *Inga marginata*, *Psychotria suterella* e *Myrsine umbellata*;
 2. classes 3 e 4: *Erythroxylum passerinum*, *Sapium glandulatum*, *Cabralea canjerana*;
 3. classes 5 e 6: *Ormosia fribourgensis*, *Croton* sp

- Interior floresta
 1. classes 1 e 2: predominam *Euterpe edulis*, *Psychotria suterella*, *Myrsine lancifolia*, *Weinmannia paulliniifolia*;
 2. classes 3 e 4: *Sapium glandulatum*, *Sloanea garckeana*, *Sorocea bonplandii*;
 3. classes 5 e 6: *Alchornea triplinervia*, *Guapira opposita*, *Sapium glandulatum*, *Solanum stipulatum*, *Meliosma selowii*.

O teste Kruskal-Wallis não apresentou diferenças significativas entre as áreas quanto aos valores de DAP, com $p=0,3754$.

No entanto, o teste Mann-Whitney realizado comparando as áreas duas a duas, apontou diferença significativa entre os valores de DAP dos fragmentos de borda agrícola e o interior de floresta. Os valores de p encontram-se na tabela abaixo:

Tabela 13: Teste Mann-Whitney entre as áreas quanto ao DAP

	Borda agrícola	Borda pasto	Interior floresta
<i>Borda agrícola</i>	-	$p=0,1118$	$p=0,00224^*$
<i>Borda pasto</i>	$p=0,1118$	-	$p=0,1471$
<i>Interior floresta</i>	$p=0,00224^*$	$p=0,1471$	-

* diferença significativa

Distância da borda

Os números totais de indivíduos por faixa de distância (Figura 22), permitem observar uma diminuição de densidade em direção ao interior do fragmento, em ambas as áreas. É possível observar também uma diminuição do número de indivíduos a partir da faixa 20 – 30 m com o aumento da proximidade da borda. Este padrão pode ser interpretado como uma redução da densidade de árvores nestas faixas mais próximas à borda (DISLICH, 2002). A análise da densidade relativa das espécies por faixa de borda apresenta alguns padrões distintos, tanto na borda agrícola, quanto na borda de pasto.

Na área de borda agrícola, a espécie *Psychotria vellosiana*, apesar de amostrada em todas as faixas de distância, possui maior DR na faixa 10 – 20 m, diminuindo em direção ao interior e à primeira faixa mais próxima da borda. *Croton* sp, foi encontrada nas quatro primeiras faixas, não sendo amostrada na última (40 – 50 m). *Tibouchina granulosa* só foi amostrada nas duas primeiras faixas, desaparecendo nas três últimas.

Guapira opposita, *Miconia cinnamomifolia* e *Solanum* sp tiveram densidade relativa nula dos primeiros 10 m da borda, com densidades variadas nas faixas seguintes, não apresentando um padrão claro.

Na área de borda de pasto, a espécie *Croton* sp, foi encontrada em todas as faixas, com maior densidade relativa na faixa de 20 – 30 m, diminuindo gradativamente em direção à borda e ao interior do fragmento. *Inga marginata* ocorreu em maior densidade na faixa mais interna do fragmento, diminuindo seu valor com a proximidade da borda. *Psychotria suterella*

apresentou maior densidade na primeira faixa, diminuindo em direção ao interior e desaparecendo na última faixa. *Ormosia fribourgensis* foi encontrada nas duas últimas faixas em direção ao interior, com maior densidade na faixa 40 – 50 m. *Psychotria vellosiana* foi encontrada na maioria das faixas, em baixa densidade, não apresentando padrão claro, assim como *Weinmannia paulliniifolia*, encontrada em alta densidade nas faixas 10– 20 m e 30–40 m.

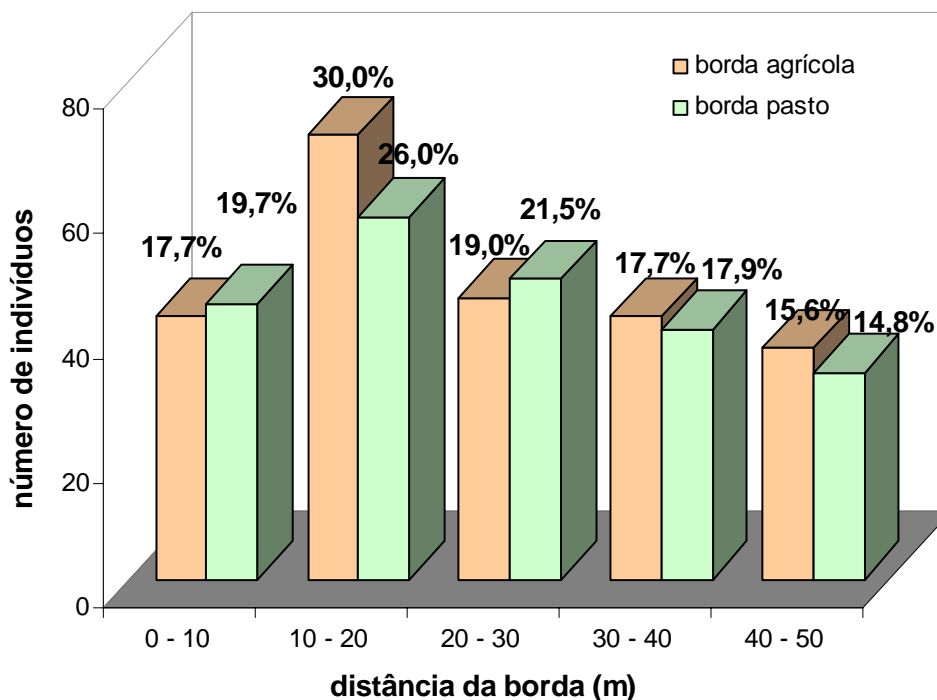


Figura 22: Distribuição dos indivíduos por distância da borda nas bordas agrícola e pasto

Analisando a variação das médias das alturas (H) por distância da borda entre as duas áreas, é possível observar que nas bordas de pasto, as médias são maiores em praticamente todas as faixas de distância, com exceção da última, quando comparadas com as médias das áreas de borda agrícola (Figura 23).

A distribuição das médias entre as faixas na borda agrícola possui um padrão ligeiramente diferenciado daquele encontrado para a área em borda de pasto. Enquanto que em **BP** os valores vão gradualmente aumentando em direção ao interior, na área de borda agrícola, há um decréscimo da média de altura da faixa 10 -20 m para a seguinte (20 – 30 m), ocorrendo depois novamente um aumento em direção ao interior.

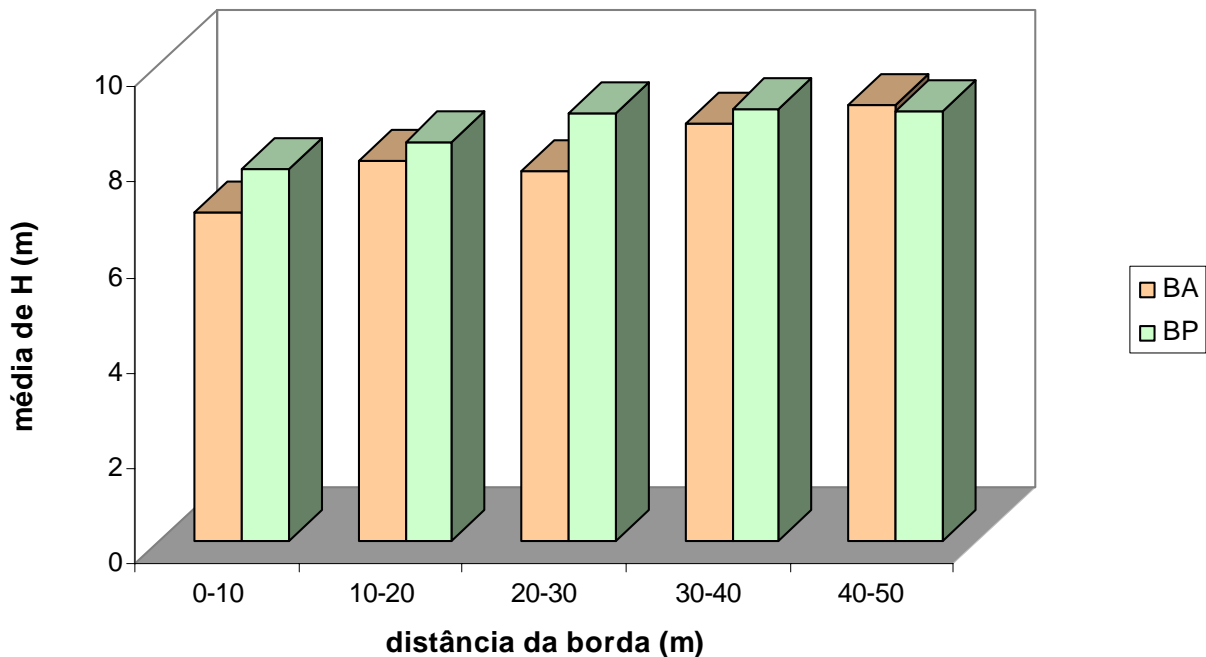


Figura 23: Distribuição das médias de altura por distância da borda nas bordas agrícola e pasto

O teste Kruskal-Wallis mostrou uma diferença significativa entre a variação das alturas e a distância da borda, na área de borda como um todo (**BA+ BP**), com valor de **p=0,0007***.

O mesmo teste revelou uma diferença significativa entre as variações das alturas e a distância da borda, na área de borda agrícola (**BA**), com valor de **p=0,0212***. No entanto, na área de borda de pasto (**BP**), não foi verificada diferença significativa entre as faixas de distância e as alturas (**p=0,1399**).

O teste Mann-Whitney analisou as faixas de distâncias separadamente, duas a duas, e verificou algumas diferenças significativas entre as mesmas, conforme descrito na tabela abaixo:

Tabela 14: Teste Mann-Whitney entre as distâncias da borda e altura em **BA**

distância da borda (m)	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
0 - 10	-	p=0,0171*	p=0,1236	p=0,0120*	p=0,0026*
10 - 20	p=0,0171*	-	p=0,8958	p=0,3758	p=0,1371
20 - 30	p=0,1236	p=0,8958	-	p=0,3869	p=0,2083
30 - 40	p=0,0120*	p=0,3758	p=0,3869	-	p=0,6083
40 - 50	p=0,0026*	p=0,1371	p=0,2083	p=0,6083	-

*diferença significativa

Tabela 15: Teste Mann-Whitney entre as distâncias da borda e altura em **BP**

distância da borda (m)	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
0 - 10	-	p=0,134	p=0,011*	p=0,059	p=0,8943
10 - 20	p=0,134	-	p=0,2677	p=0,4369	p=0,1371
20 - 30	p=0,011*	p=0,2677	-	p=0,8728	p=0,5176
30 - 40	p=0,059	p=0,4369	p=0,8728	-	p=0,5176
40 - 50	p=0,8943	p=0,1371	p=0,5176	p=0,5176	-

* diferença significativa

Estes resultados vão de encontro aos padrões visualizados na Figura 23, que demonstra diferenças entre a primeira faixa (10 – 20 m) e as outras faixas de distância em borda agrícola, com exceção da faixa 20 - 30 m.

Na borda de pasto, a distribuição das médias das alturas entre as faixas de distância é relativamente homogênea, havendo diminuição gradativa com a proximidade da borda. A diferença um pouco mais acentuada se dá entre a primeira (0 - 10 m) e a terceira faixa (20 – 30 m), resultado reforçado através da análise estatística.

Em relação à variação dos diâmetros entre as faixas de distância da borda, é possível observar, nas áreas de borda de pasto, a concentração dos maiores valores na primeira e na última faixa, com menores valores nas faixas intermediárias. Em todas as distâncias, os valores médios de DAP foram menores nas bordas agrícolas do que em bordas de pasto, excetuando-se a faixa de 20 – 30 m que apresentou os mesmos valores médios para ambas as áreas. Na área de borda agrícola, os valores médios de DAP não diferiram muito entre as faixas de distância. Entretanto, o teste Kruskal-Wallis apontou diferença significativa entre os valores de DAP e distância da borda na área de borda agrícola (**p=0,0342**)*. Possivelmente, este resultado se deve ao fato do teste não-paramétrico utilizar a moda e mediana dos valores, e não a média, visto que os dados não apresentaram distribuição normal. Já para a área de borda de pasto, o teste Kruskal-Wallis não encontrou diferença significativa entre os diâmetros e distância da borda (**p=0,6028**). O teste de Mann-Whitney, analisando as faixas de distância separadamente, duas a duas em ambas as áreas, verificou diferença significativa apenas entre as faixas 0 – 10 m e 40 – 50 m da borda agrícola (**p=0,0325***). Todas as outras faixas não apresentaram diferenças significativas entre si na borda agrícola, sendo o mesmo verificado para a área com borda de pasto.

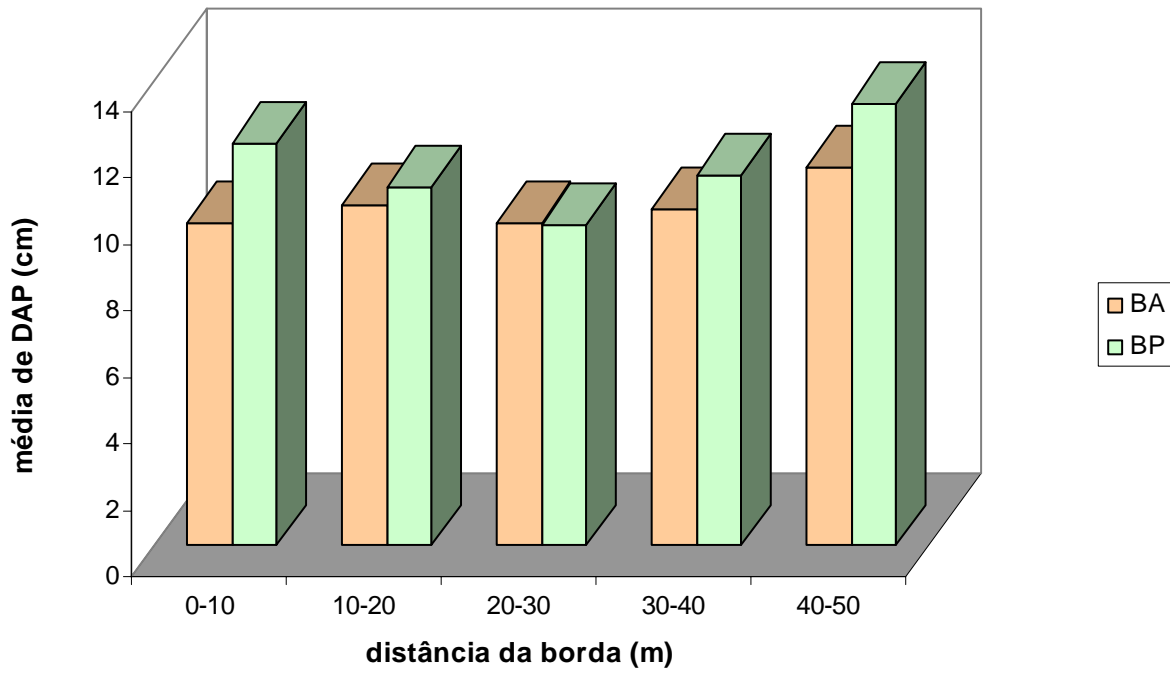


Figura 24: Distribuição das médias de DAP por distância da borda nas bordas agrícola e pasto

4.2.4. Análises Multivariadas

Índice de Similaridade de Sorensen

A análise de similaridade através do Índice de Sorensen, baseada na presença e ausência das espécies nos transectos encontra-se representado na Figura 25. A escala no topo representa os valores absolutos e porcentagem da distância de similaridade entre as áreas, indicando o decréscimo no nível de similaridade da esquerda para a direita.

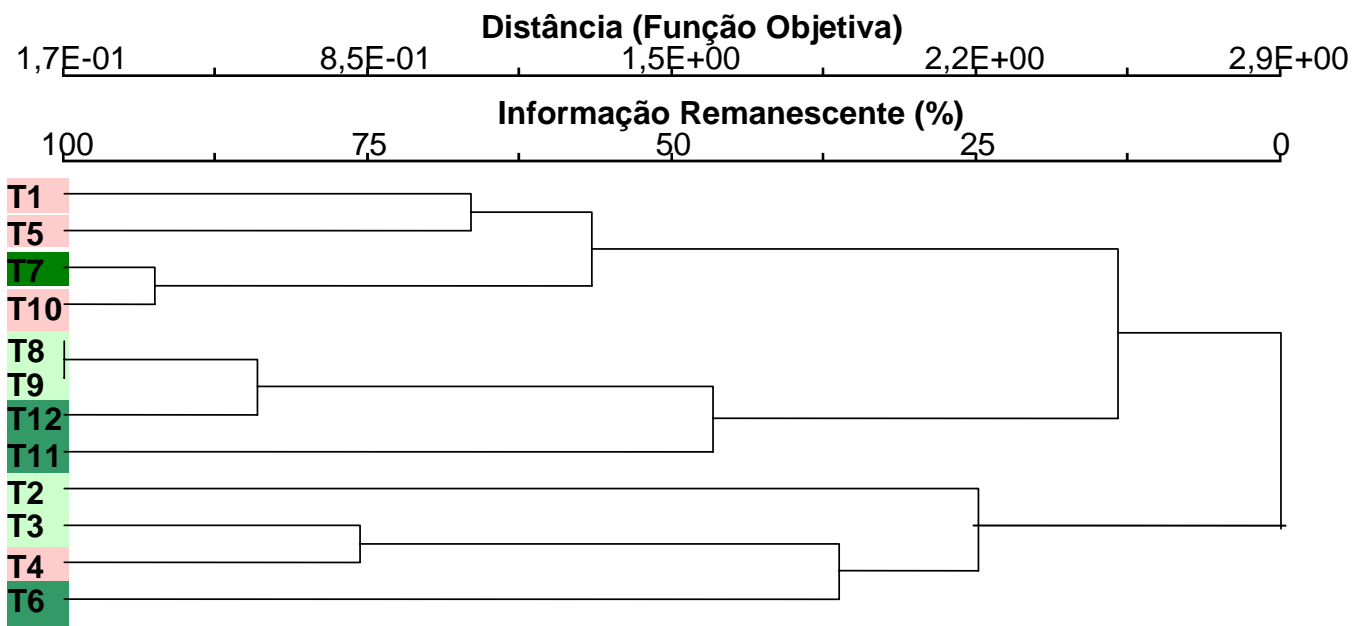


Figura 25: Dendrograma da análise de similaridade através do coeficiente de Sorensen

Nesta análise, os transectos foram separados em três grandes grupos: o primeiro formado pelos transectos 1, 5, 7 e 10; o segundo por 8, 9, 12 e 11; e o terceiro por 2, 3, 4 e 6. A inclusão do transecto 7, instalado no interior da floresta, no grupo formado por transectos de borda agrícola, pode ser explicado pelo número de espécies comuns com o transecto 10, já que esta análise leva em consideração somente presença e ausência de espécies, devido ao maior peso das espécies presentes na matriz de dados utilizada na análise.

O segundo grupo, mostrou grande similaridade entre os transectos 8 e 9, localizados

Esta análise mostrou a separação dos transectos instalados em fragmentos de borda agrícola dos demais, agregando-os com valor acima de 0,5. Os transectos 8 e 9, em borda de pasto, atingiram alto valor de similaridade, formando um grupo com o transecto 12. Os transectos 7 e 11, ambos em áreas de interior de floresta, apresentaram valor de similaridade em torno de 0,4, separando-os dos outros grupos. Foi constatado ainda a baixa similaridade dos transectos 2 e 6 com os demais, não sendo incorporados em nenhum dos grupos.

Classificação

Os resultados da classificação TWINSpan, baseada na abundância das espécies por transecto estão representados na Figura 27. A primeira divisão (autovalor 0,894) separou os transectos em dois grandes grupos, sendo o primeiro representado pelos transectos 8, 9, 11, 12, 7, 1, 4, 5 e 10; e o segundo pelos transectos 2, 3 e 6. A segunda divisão (autovalor 0,431) separou o primeiro grupo em outros dois distintos, sendo o primeiro formado pelos transectos 8, 9, 11, 12 e 7 e o segundo pelos transectos 1, 4, 5 e 10. Finalmente, a terceira divisão (autovalor 0,504) separou os transectos 8, 9, 11 e 12 do transecto 7.

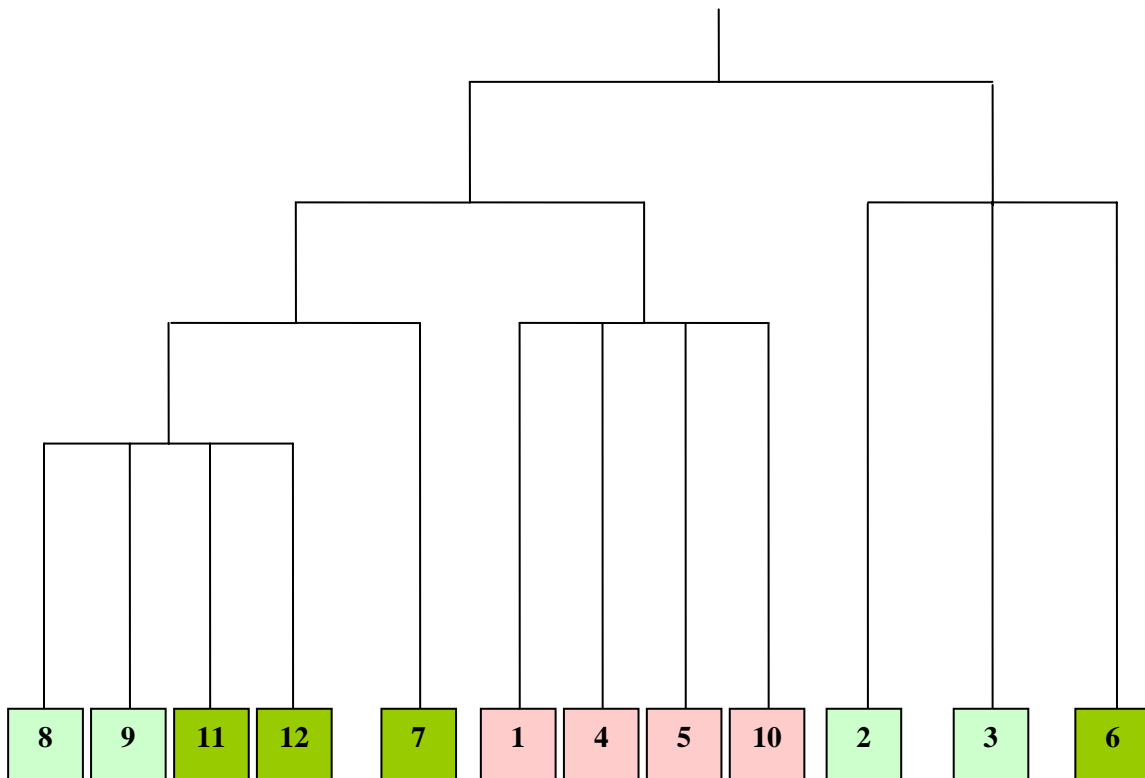


Figura 27: Dendrograma da classificação TWINSpan dos transectos amostrados, baseado na abundância das espécies.

Esta classificação permitiu separar claramente os transectos instalados em bordas agrícolas (1, 4, 5 e 10) dos outros dois grupos. Os transectos localizados em fragmentos com borda de pasto não se agregaram completamente, permanecendo coesos apenas os transectos 8 e 9. Estes se agruparam inicialmente com três transectos representantes do interior da floresta, com posterior segregação do transecto 7. A similaridade entre eles (8, 9, 11 e 12) pode ser explicada principalmente por fatores geográficos, e apesar do 11 e 12 terem sido instalados a mais de 200 m da borda, localizam-se próximos ao 8 e 9.

O grupo formado pelos transectos 2, 3 e 6, pode ser considerado um grupo mais heterogêneo. No entanto, esta classificação evidenciou semelhanças entre os transectos 2 e 3, ambos localizados em borda de pasto e geograficamente próximos. O transecto 6, pode ser considerado o mais peculiar, em razão da alta abundância da espécie *Euterpe edulis*. A agregação com os transectos 2 e 3 pode ser explicada mais pela presença desta espécie nas três amostras do que por fator geográfico.

Ordenação indireta

Os diagramas de ordenação obtidos pela análise de correspondência retificada (DCA) encontram-se nas Figura 28 e 29.

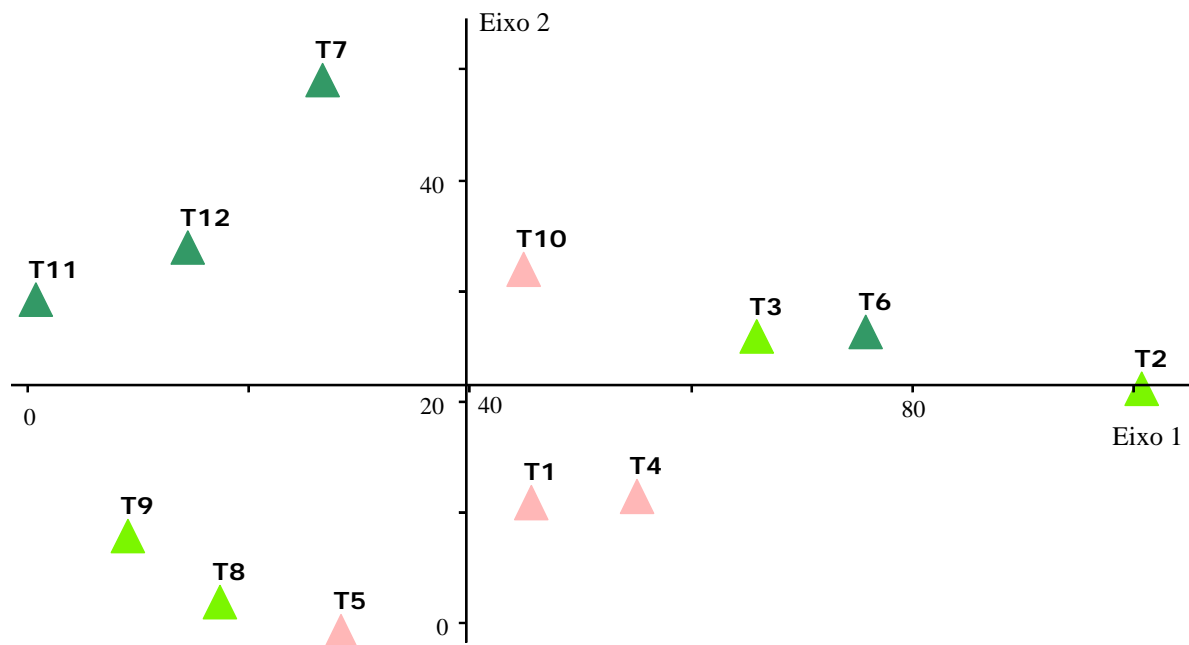


Figura 28: Diagrama de ordenação obtido por análise de correspondência retificada (DCA) dos 12 transectos amostrados, eixos 1 e 2. Ordenação baseada na abundância de 166 espécies.

As Figuras 28 e 29 mostram a posição dos transectos ao longo dos dois primeiros eixos. Como esperado, os resultados repetiram as tendências observadas nos dendrogramas e na análise da estrutura das comunidades. No diagrama de ordenação a partir dos valores de abundância, o eixo 1 apresentou autovalor igual a 0,748 indicando alto gradiente de variação, podendo ser explicado por diferença altitudinal, uma vez que os transectos localizados em maiores altitudes (5, 7, 8, 9, 11 e 12) posicionaram-se em um dos extremos do eixo. No eixo 2 (autovalor 0,362), possivelmente a declividade do terreno e umidade do solo, podem estar influenciando na distribuição dos transectos ao longo do eixo, visto que os transectos localizados nos quadrantes inferiores do diagrama (8, 9, 1 e 4) são os menos acidentados, e em alguns casos, com proximidade à rede de drenagem.

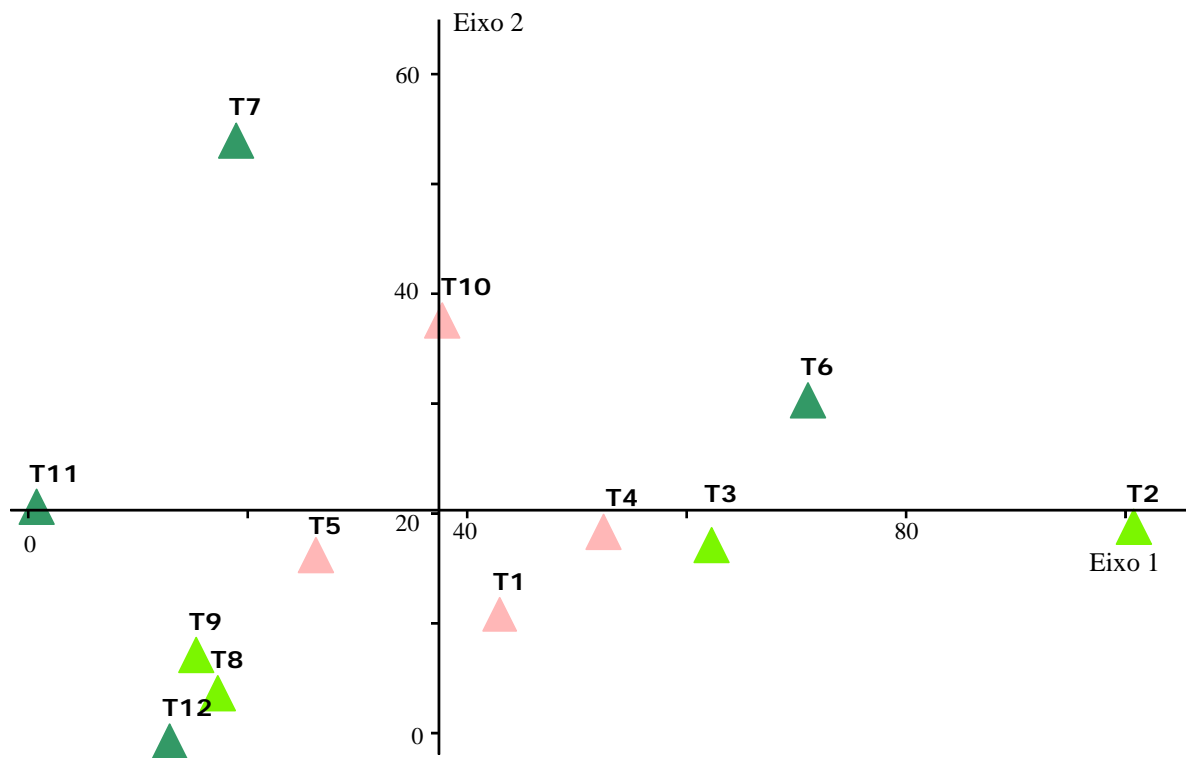


Figura 29: Diagrama de ordenação obtido por análise de correspondência retificada (DCA) dos 12 transectos amostrados, eixos 1 e 2. Ordenação baseada no valor de cobertura (VC) de 166 espécies.

Neste diagrama é possível verificar a formação de três grupos: os transectos 1, 4, 10 e 5 (borda agrícola) na região central, confirmando a correspondência entre os mesmos tipos de borda; 7, 11 e 12 (interior de floresta) 8 e 9 (borda de pasto), que possuem diferentes entornos, mas estão próximos geograficamente; e 2, 3 (borda de pasto) e 6 (interior) que

formaram um grupo heterogêneo, principalmente pela alta abundância de uma única espécie, no caso do transecto 6, e elevada abundância de espécies raras no transecto 2.

No diagrama de ordenação a partir dos valores de cobertura das espécies (autovalores 0,773 e 0,435 nos eixos 1 e 2, respectivamente), nota-se uma sutil modificação nos agrupamentos dos transectos. Neste caso, o transecto 5 que se aproximava do grupo formado por 8 e 9 no diagrama anterior, encontra-se mais coeso com o grupo formado pelos transectos de borda agrícola. É possível verificar ainda o deslocamento dos transectos 11 e 12, neste caso mais próximos aos 8 e 9, confirmando a similaridade por fator geográfico. O autovalor maior que 0,5 nos primeiros eixos das duas ordenações indica que houve muita substituição de espécies entre os extremos do gráfico. Apesar de muitas espécies terem ocorrido em vários transectos, as abundâncias relativas foram marcadamente diferentes nos transectos amostrados.

As espécies que ocorrem nas posições correspondentes a cada grupo de transectos e que caracterizam mais fortemente cada transecto foram basicamente as mesmas na análise da estrutura das comunidades. *Psychotria vellosiana*, *Alchornea triplinervia*, *Alchornea sp*, *Cabralea canjerana* e *Sorocea bonplandii* são algumas das responsáveis pelo agrupamento dos transectos 1, 4, 5 e 10. *Sapium glandulatum*, *Weinmannia paulliniifolia*, *Myrsine umbellata*, *Rutaceae sp1* e *Psychotria suterella* agregaram os transectos 8, 9, 11, 12 e 7; além de *Euterpe edulis* que direcionou o posicionamento de T6 e *Ormosia fribougensis*, de T2.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As diferenças fisionômicas e estruturais da vegetação na área de estudo, evidenciadas pela presença, abundância e distribuição das espécies nos diferentes fragmentos, sugerem a existência de padrões relacionados a fatores edáficos, condições microclimáticas, frequência e intensidade de perturbações antrópicas e contexto ambiental, reflexos da heterogeneidade ambiental intrínseca da região.

Além disto, as variações observadas podem ser resultado da combinação de diversos fatores, uma vez que os fragmentos possuem diferentes situações de condições abióticas e histórico de preservação variáveis (CADOTTE *et al.* 2002, SHEIL, 1999).

As variações na estrutura de florestas tropicais são amplamente discutidas na literatura, associando-as às diferenças em fertilidade do solo, perturbações naturais, altitude, relevo e perturbações antrópicas (LAURANCE *et al.* 1999, DENSLOW, 1995, TONIATO & OLIVEIRA-FILHO, 2004). Estas variações também podem estar sendo influenciadas pela dinâmica da comunidade e pela composição das espécies, ocorrendo ao longo do tempo.

O número de espécies presentes em uma comunidade pode ser considerado parte do estoque regional de espécies, devendo-se considerar as diversidades local e regional como componentes de um sistema integrado em cada região (RICKLEFS, 1996).

Dentre as áreas amostradas, somente a área de borda agrícola apresentou menos de 40% das espécies coletadas. Os fragmentos de borda de pasto e as áreas no interior de floresta pareceram deter uma proporção maior da diversidade regional do que os de borda agrícola. Além disso, várias espécies foram encontradas em um único fragmento, reforçando a idéia de que as espécies estão desigualmente distribuídas entre as áreas.

Assim como o número de espécies, o número de famílias presentes nas diferentes áreas mostrou variações, com as áreas de interior de floresta apresentando mais de 70% das famílias encontradas, e as de borda agrícola com menos de 60%.

Em relação ao valor de importância, algumas famílias que se destacaram com maior valor em determinadas áreas, nem apareceram em outras, refletindo as variações nos padrões de abundância observados entre as áreas. Certas famílias e espécies apesar de ocorrerem em poucas áreas, estiveram entre as de maior valor de importância, enquanto que espécies mais frequentes nas três áreas, raramente apresentaram altos valores de importância. Em geral, as mesmas famílias estiveram entre as dez primeiras em VI nas áreas, mudando apenas de posição de uma área para outra. As áreas de borda de pasto obtiveram maior número de famílias em comum com o interior da floresta do que as de borda agrícola, o que pode ser

explicado também pela proximidade de dois transectos de borda de pasto com dois transectos de interior de floresta. JACQUEMYN *et al.* (2001) observaram que a similaridade florística diminuía com o aumento da distância entre as áreas, uma vez que os fatores físicos tendem a ser mais uniformes quanto maior a proximidade entre os fragmentos.

Algumas espécies que se destacaram dentre os maiores valores de importância por áreas, não ocorreram em nenhuma outra ou foram fracamente representadas. É o caso de *Ocotea aciphylla*, posicionada entre os dez maiores VIs das áreas de borda de pasto, não sendo amostradas em nenhuma outra área. O mesmo ocorreu para a espécie *Vochysiaceae* sp2, somente sendo encontrada na área de interior de floresta, e ocupando a 7ª posição no ranking de VI. Na área de borda agrícola, *Miconia cinnamomifolia* ocupou a 6ª posição em valor de importância, também não ocorrendo nas demais áreas.

A concentração de abundância foi observada em todas as áreas, padrão encontrado na maioria dos estudos em florestas tropicais, uma vez que nas comunidades vegetais a maioria dos indivíduos geralmente pertence a poucas espécies, e a maioria das espécies é representada por poucos indivíduos (CAVASSAN *et al.* 1984). Foi observada na área de interior de floresta, uma concentração mais acentuada de abundância, em razão da alta densidade da espécie *Euterpe edulis*. Esta elevada abundância provavelmente se deu em função de interferência antrópica a partir do plantio desta espécie na região do transecto amostrado. Neste sentido, o índice de diversidade nesta área foi o mais baixo dentre as demais, visto que este é determinado tanto pela riqueza quanto pela equabilidade. Neste caso, a maior concentração de abundância significou menor equabilidade, influenciando diretamente na diversidade encontrada.

A concentração dos indivíduos nas classes de menor diâmetro, com a curva de distribuição com formato de “J” invertido foi encontrada em todas as áreas, padrão este observado em florestas tropicais e descrito nos levantamentos realizados por CAVASSAN *et al.* (1984), KURTZ e ARAÚJO (2000), FERREIRA e PRANCE (1998), SILVA e NASCIMENTO (2001). No entanto, a proporção de indivíduos em cada classe apresentou variações entre as áreas. A área de borda agrícola apresentou maior concentração de indivíduos na primeira classe do que as outras áreas, e esta variação pode estar associada a fatores como densidade e composição das espécies, influenciados pelo estágio sucessional e possíveis perturbações antrópicas. DENSLOW (1995) em seu estudo sobre o efeito da densidade nas florestas tropicais, assume que existe uma correlação inversa entre densidade e o diâmetro médio dos indivíduos, onde a proporção dos indivíduos grandes é maior nas áreas com densidade mais baixa. Esta correlação foi encontrada em todas as áreas, com a baixa

densidade em alguns transectos podendo ser explicada por fatores edáficos, topografia, relevo e perturbações na área.

Assim como nas curvas de distribuição por classes de diâmetro, houve grande variação tanto na proporção dos indivíduos por classes de altura quanto entre as áreas dentro de uma mesma classe. Segundo BELLINGHAN e TANNER (2000), o crescimento das plantas pode ser influenciado por fatores edáficos, através da ausência ou mesmo excesso de alguns nutrientes do solo, além da topografia acidentada e declividade acentuada.

A extensão para o interior de um fragmento até onde é possível detectar os efeitos da borda ainda causa bastante polêmica e existe, entre os pesquisadores, uma dificuldade em encontrar uma medida geométrica eficiente para avaliar o efeito de borda (MURCIA, 1995). Neste estudo, diferenças entre as faixas de distância da borda quanto à altura foram verificadas tanto em áreas de borda agrícola quanto em borda de pasto. Em relação ao diâmetro, este só apresentou diferença entre as faixas de distância das áreas de borda agrícola, evidenciando maior interferência deste tipo de ocupação quanto a este parâmetro estrutural. QUEIROGA (2001) em seu estudo sobre efeito de borda no cerrado, não encontrou relação entre distância da borda, composição florística, características estruturais e condições microclimáticas em fragmentos emersos em matriz agrícola. No entanto, não foi descartada a hipótese de ocorrência de impacto ambiental nestes fragmentos, principalmente pela ação do fogo provocado descuidadamente e sem critérios nas áreas de cultivo adjacentes aos fragmentos.

Estudos envolvendo impacto do gado em fragmentos de florestas tropicais são escassos na literatura e tratam apenas do efeito do pisoteio em florestas plantadas, onde o gado foi introduzido como forma de manejo. TONIATO (2001), em estudo desenvolvido na Estação Ecológica de Bauru, não detectou efeito do pisoteio sobre a vegetação, contrariando sua hipótese inicial de que a presença do gado durante anos no fragmento florestal estudado interferiria na regeneração da vegetação secundária e dos trechos conservados. Em contraponto, NOGUEIRA e NOGUEIRA (1991) atribuíram à presença do gado, a facilitação da regeneração ao promover a dispersão de sementes de *Psidium guajava* (goiabeira). Finalmente, TONIATO e OLIVEIRA-FILHO (2004) discutem que o impacto do gado nas florestas na área estudada foi menos marcante que o impacto decorrente das atividades agrícolas, apesar das mesmas terem cessado há pelo menos 40 anos.

Desta forma, estes resultados permitem concluir que:

- as espécies estão desigualmente distribuídas entre as áreas;
- as áreas de borda de pasto obtiveram maior número de famílias em comum com o interior da floresta do que as de borda agrícola;
- as áreas de borda agrícola apresentaram maior concentração de indivíduos na primeira classe de valores de diâmetro do que as outras áreas;
- os indivíduos das áreas de borda agrícola apresentaram os menores valores de altura e diâmetro médios;
- o efeito de borda, em fragmentos com borda agrícola é mais acentuado do que em bordas de pasto entre as faixas de distância;
- fragmentos que possuem limites com pastagens apresentaram maior similaridade com áreas de interior de floresta, tanto em composição de espécies quanto na estrutura da comunidade;
- as variações florísticas e estruturais encontradas entre as áreas neste estudo evidenciam maior interferência decorrente de atividades agrícolas limítrofes aos fragmentos florestais do que por vizinhança à áreas de pastagens.

Entretanto, estas variações observadas entre as áreas do presente estudo podem não estar somente associadas ao tipo de vizinhança, mas também a diferenças no tamanho dos fragmentos, tipos de solo, relevo e hidrografia. Além disto, a escala temporal não permite inferir se esta variação na composição e estrutura deveu-se totalmente à fragmentação e ao efeito da vizinhança, e não à própria heterogeneidade ambiental da região, uma vez que não existem dados florísticos e estruturais de períodos anteriores à fragmentação.

Neste sentido, estudos acerca da importância dos fatores abióticos, das interações entre eles e com a vegetação, além do monitoramento das respostas da comunidade vegetal em longo prazo, são necessários a fim de obter-se resultados mais esclarecedores sobre a dinâmica das comunidades de borda.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A.N. 1992. **A Serra do Japi, sua origem geomorfológica e a teoria dos refúgios.** In. História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. MORELLATO, L. P. (org.). Ed. Unicamp /Fapesp, p.12-23. Campinas.
- AB'SABER, A. 1973. **A Organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras.** Geomorfologia. (Inst. Geogr. Univ. São Paulo) no. 41 – Brasil.
- AGAREZ, F. V. 2002. **Contribuição para a gestão de fragmentos florestais com vista à conservação da biodiversidade em Floresta Atlântica de Tabuleiros.** Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 237p.
- BELLINGHAM, P. J. & TANNER, V. J. 2000. **The influence of topography on tree growth, mortality, and recruitment in a tropical montane forest.** Biotropica. 32:378-384.
- BENEDETTI, V. & ZANI FILHO, J. 1993. **Metodologia para caracterização de fragmentos florestais em projetos agrosilviculturais.** In: Congresso Florestal Brasileiro. Curitiba-PR. Anais. 2:400-401.
- BENZING, D. H. 1990. **Vascular epiphytes.** New York: Cambridge Univ. Press.
- BIERREGARD, R. O, LOVEJOY, T. E, KAPOV, V., DOS SANTOS, A. A & HUTCHINGS, R. W. 1992. **The biological dynamics of Tropical Rain Forest Fragments.** Bioscience 42:859-866.
- BRASIL. 1970. **Observações meteorológicas – Mod. D.M.A. – 1.110, período de 1931 a 1970.**
- BRASIL. 1993. **Resolução do CONAMA n.º 10/93, de 1º de outubro de 1993. Determina apresentação de parâmetros mensuráveis para análise dos estágios de sucessão ecológica da Mata Atlântica.**

- BRASIL. 1994. **Resolução do CONAMA n.º 6/94, de 1º de outubro de 1994.** *Determina apresentação de parâmetros mensuráveis para análise dos estágios de sucessão ecológica da Mata Atlântica do Rio de Janeiro.*
- BROTEL, R. T., OLIVEIRA-FILHO, A. T., RODRIGUES, L. A. & CURI, N. 2002. **Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG.** *Revista Brasileira de Botânica.* 25(2): 195-213.
- BROWER, J. E. & ZAR, J. H. 1977. **Field and laboratory methods for general ecology.** W.C. Brown Company Publishers, Iowa. Cambridge University Press, Cambridge. 632 p.
- CARVALHO, D. A., OLIVEIRA-FILHO, A. T., VILELA, E. A. & GAVILANES, M. L. 1995. **Estrutura fitossociológica de mata ripária do alto rio Grande (Bom Sucesso/MG).** *Revista Brasileira de Botânica.* 18:39-49.
- CASTRO, G. C. 2004. **Análise da estrutura, diversidade florística e variações espaciais do componente arbóreo de corredores de vegetação na região do Alto Rio Grande, MG.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. 83 p.
- CAVASSAN, O., CESAR, O. & MARTINS, F. R. 1984. **Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, estado de São Paulo.** *Revista Brasileira de Botânica.* 7: 91-106.
- CLEMENTS, F. E. 1905. **Research Methods in Ecology.** Jacob North Company 334 p.
- COELHO NETTO, A. L. 1992. **O Geocossistema da Floresta da Tijuca, RJ.** *In: Natureza e Sociedade no Rio de Janeiro.* ABREU, M. A. (org.), Rio de Janeiro: Editora Coleção Biblioteca Carioca, Secretaria Municipal de Cultura, Turismo e Esportes da Prefeitura do Rio de Janeiro.
- COELHO NETTO, A. L. 1994. **Hidrologia de Encostas na Interface com a Geomorfologia.** *In: Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos.* Org: GUERRA, A.J.T. e CUNHA, S.B.; Ed. Bertrand Brasil, cap.3, p. 93-148.

- COELHO NETTO, A. L. 1999. **Catastrophic Landscape Evolution in a Humid Region (SE Brazil): Inheritances from Tectonic, Climatic and Land Use Induced Changes.** *Suplemento di Geografia Física e Dinâmica Quaternária III*. Torino - Itália.
- COLLINGE, S. K. 1996. **Ecological consequences of habitat fragmentation: implications for landscape architecture and planning.** *Landscape and Urban Planning* 36:59-77
- CUNHA, S.B. 1978. **Ambiente e Características Hidrológicas da Bacia do Alto Rio Grande (Nova Friburgo - RJ).** Dissertação de mestrado em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- DENSLOW, J. S. 1995. **Disturbance and diversity in tropical rain forests: the density effect.** *Ecology Applications* 5: 962-968.
- DIAMOND, J. 1992. **Overview of recent extinctions.** *In: Conservation for the twenty-first century.* Western, D. & Mary, P. (ed.) Wildlife Conservation International, New York: New York Zoological Society, Oxford University Press, 37-41.
- DISLICH, R. 2002. Análise da vegetação arbórea e conservação na Reserva Florestal da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira", São Paulo, SP. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 251p.
- DOBSON, A. P., BRADSHAW, A. D., BAKER, A. J. M. 1997. **Hopes for the future: restoration ecology and conservation biology.** *Science*. 277:515-522.
- EMBRAPA. 1992. **Mapa de Solos do estado do Rio de Janeiro.** EMBRAPA-SNLCS, Rio de Janeiro.
- FELFILI, J. M. & SILVA JÚNIOR, M. C. 1988. **Distribuição dos diâmetros numa faixa de cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL) - DF.** *Acta Botânica Brasílica*. 2:85-105.
- FERREIRA, L. V. & PRANCE, G. T. 1998. **Structure and species richness of low-diversity Floodplain forest on the Rio Tapajós, Eastern Amazonia, Brazil.** *Biodiversity and Conservation* 7:585-596.

- FONTES, M. A. 1997. **Análise da composição florística das florestas nebulares do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais.** Tese de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- FORMAN, R. T. T. & GRODON, R. 1986. **Landscape Ecology.** John Wiley & Sons, Inc. New York. 712 p.
- FORMAN, R. T. T. & MOORE, P. N. 1992. **Theoretical Foundations for Understanding Boundaries in Landscape Mosaics.** *In:* Landscape Boundaries: Consequences for Biotic Diversity and Ecological Flows. Hansen A. J. & Castri, F. di. (ed.) Springer-Verlag, New York 452 p.
- FORMAN, R. T. T. 1997. **Land mosaics – The ecology of landscapes and regions.** Cambridge University Press, Cambridge. 632 p.
- FRANÇA, G. S. & STEHMANN, J. R. 2004. **Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma floresta altimontana no município de Camanducaia, Minas Gerais, Brasil.** Revista Brasileira de Botânica 27(1):19-30.
- GASCON, C., LAURENCE, W. F. & LOVEJOY, T. 2001. **Fragmentação Florestal e Biodiversidade na Amazônia Central.** *In:* Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais. GARAY, I. & DIAS, B. (org.) Editora Vozes, Petrópolis, p. 29-42.
- GASCON, C., LOVEJOY, T. BIERREGAARD, R. O. Jr., MALCOM, J. R., STAUFFER, P. C., VASCONCELOS, H. L., LAURANCE, W. F., ZIMMERMAN, B., TOCHER, M. & BORGES, S. 1999. **Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants.** Biological Conservation. 91:223-229.
- GLEASON, H. A. & CRONQUIST, A. 1964. **The Natural Geography of Plants.** Columbia University Press, New York 420 p.
- GODEFROID, S. & KOEDAM, N. 2003. **Distribution pattern of the flora in a peri-urban forest: an effect of the city–forest ecotone.** Landscape and Urban Planning. 65:169–185.

- GUEDES, R. R. 1988. **Composição florística e estrutura de um trecho de mata perturbada de baixada no Município de Magé, Rio de Janeiro.** Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 29:55-200.
- GUEDES-BRUNI, R. R., PESSOA, S. V. A. & KURTZ, B. C. 1997. **Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho preservado de floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima.** *In: Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica.* Lima, H. C. & Guedes-Bruni, R. R. (ed.). Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p.127-146.
- HANSON, J. S., MALASON, G. P. & ARMSTRONG, M. P. 1990. **Landscape Fragmentation and dispersal in a model of riparian forest dynamics.** Ecological Modeling. 49(3/4):272-296.
- IBGE. 1999. **Manual Técnico de Uso da Terra.** IBGE, Série Manuais Técnicos em Geociências N^o 7. Rio de Janeiro.
- IVANAUSKAS, N. M., MONTEIRO, R. & RODRIGUES, R. R. 2001. **Levantamento florístico de trecho de floresta atlântica em Pariquera-Açu, São Paulo, Brasil.** Naturalia 26:97-129.
- JACQUEMYN, H., BUTAYE, J. & HERMY, M. 2001. **Forest plant species richness in small, fragmented mixed deciduous forest patches: the role of area, time and dispersal limitations.** Journal of Biogeography. 28:801-812.
- JARENKOW, J. A. 1994. **Estudo fitossociológico comparativo entre duas áreas com mata de encosta no Rio Grande do Sul.** Tese de Doutorado. Universidade de São Carlos, São Carlos.
- KATTAN, G. & ALVAREZ-LÓPEZ, H. 1995. **Preservation and management of biodiversity in fragmented landscapes in the Colombian Andes.** *In: Forest patches in tropical landscapes.* Schelhas, J. & Greenberg R. (ed.). Island Press, Washington, D.C. p. 3-18.

- KENT, M. & COKER, P. 1995. **Vegetation description and analysis: a practical approach**. Chichester, John Wiley & Sons.
- KLEIN, R.M. 1990. **Estrutura, composição florística, dinamismo e manejo da "Mata Atlântica" (Floresta Ombrófila Densa) do sul do Brasil**. *In*: Anais do II simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste: estrutura, função e manejo. Watanabe, S. (coord.). Academia de Ciências do Estado de São Paulo, São Paulo, v.1, p. 259-286.
- KRAMER, E. A. 1997. **Measuring landscape changes in remnant tropical dry forests**. *In*: Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities. Laurance, W. F. & Bierregaard, R.O. (ed.). London: The University of Chicago Press, 616 p.
- KURTZ, B. C. & ARAÚJO, D. S. D. A. 2000. **Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil**. *Rodriguésia* 51(78/115): 69-112.
- LAURANCE, W. F. 1991. **Predicting the impacts of edges in fragmented habitats**. *Biological Conservation*. 55(1):77-92.
- LAURANCE, W. F. 1997. **Hyper-disturbed Parks: Edge effects and the ecology of Isolated rainforest reserves in Australia**. *In*: Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities. Laurance, W. F. & Bierregaard, R.O. (ed.). London: The University of Chicago Press, 616 p.
- LAURANCE, W. F. 2001. **Tropical logging and human invasions**. *Conservation Biology*. 15:4-5.
- LAURANCE, W. F., LAURANCE, S. G., FERREIRA, L. V., RANKIN-DE MERONA, J. M., GASCON, C. & LOVEJOY, T. E. 1997. **Biomass collapse in amazonian forest fragments**. *Science* 278: 1117-1118.

- LIEBERMAN, D., LIEBERMAN, M., PERALTA, R. & HARTSHORN, G. S. 1996. **Tropical forest structure and composition on a large-scale altitudinal gradient in Costa Rica.** *Journal of Ecology* 84: 137-152.
- LIMA, H. C. & GUEDES-BRUNI, R. R. 1997. **Diversidade de plantas vasculares na Reserva Ecológica de Macaé de Cima**, pp. 29-40. *In: Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica.* Lima, H. C. & Guedes-Bruni, R. R. (ed.). Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- LIMA, M. P. M. & GUEDES-BRUNI, R. R. 1996. **Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo, RJ - Aspectos florísticos das espécies vasculares.** v. 2, Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- LINDENMAYER, D. B. & NIX, H. A. 1993. **Ecological Principles for the Design of Wildlife Corridors.** *Conservation Biology*. 7(3).
- LOMBARDI, J. A. & GONÇALVES, M. 2000. **Composição florística de dois remanescentes de Mata Atlântica do sudeste de Minas Gerais, Brasil.** *Revista Brasileira de Botânica*. 23(3):255-282.
- LOVEJOY, T.E., BIERREGAARD JR, R.O., RYLANDS, A.B., et al. 1986. **Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments.** *In: Conservation Biology: An Evolutionary - Ecological Approach.* Soule, M.E. & Wilcox, B.A. (eds).Sinauer Associates Inc, Sunderland, Massachussets 584 p.
- MAC ARTHUR, R. H. & WILSON, E. O. 1967. **The Theory of Island Biogeography.** Princeton University Press, Princeton. 202p.
- MARTINS, F. R. 1993. **A estrutura de uma floresta mesófila.** 2a ed.,Ed. UNICAMP, Campinas, 246 p.
- MATA, A. P. 2006. **Legislação ambiental e uso atual do solo: O caso da Microbacia do Córrego de São Lourenço – Nova Friburgo – RJ.** Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro.

- MCCUNE, B. & MEFFORD, M. J. 1999. **Multivariate Analysis of Ecological Data V.4.10**. M j M Software. Glenden Beach, Oregon USA.
- MEIRELES, L. D. 2003. **Composição florística do estrato arbóreo de uma floresta de altitude da Serra da Mantiqueira, Monte Verde, MG**. Tese de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- MESQUITA, R. C. G; DELAMONICA, P. & LAURANCE, W.F. 1999. **Effect of surrounding vegetation on edge-related tree mortality in Amazonian forest fragments**. *Biological Conservation* 91:129-134.
- METZGER, J. P. 1997. **Relationships between landscape structure and tree species diversity in tropical forests of South-East Brazil**. *Landscape and Urban Planning*. 37:29-35.
- MONTEZUMA, R. C. M., GRAEL, M., FONSECA, A. R., BARROS, F. A., FREIRE, L. & COELHO NETTO, A. L. 2001. **Estrutura da vegetação e efeito de borda em uma cicatriz de movimento de massa na Floresta da Tijuca, RJ**. *In: V CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL*. Resumos. Porto alegre, RS, p. 415.
- MONTEZUMA, R. C. M.; GRAEL, M.; BARROS, F.A.; MAGALHÃES, R.; COELHO NETTO, A. L. 2002. **Recuperação de uma cicatriz de movimento de massa: Análise espaço-temporal a partir de parâmetros vegetacionais e hidrológicos – Parque nacional da Tijuca/RJ** *In: IV SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA*. Resumos. Universidade Federal do Maranhão, p. 51.
- MURCIA, C. 1995. **Edge effects in fragmented forests: implications for conservation**. *TREE*. 10(2):58-62.
- MYERS, N., MITTERMEIER, C. G., FONSECA, G. A. B. & KENT, J. 2000. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. *Nature*. 43:853 - 858.
- NIMER, E. 1989. **Climatologia do Brasil**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, São Paulo.

- NOGUEIRA, J. C. B. & NOGUEIRA, L. T. 1991. **Regeneração natural de mata ciliar na Estação Ecológica de Bauru**. Revista do Instituto Florestal, Piracicaba. 3(2): 157- 162.
- ODUM. E. P. 1971. **Fundamentos de ecologia**. Philadelphia; W.B.SaundersCompany. 574 p.
- ODUM. E. P. 1988. **Ecologia**. Editora Guanabara, Rio de Janeiro, 434 p.
- OLIVEIRA, L. M. T., SILVA, E., BRITES, R. S. & SOUZA, A. L. 1997. **Diagnóstico de fragmentos florestais nativos, em nível de paisagem, Eunápolis-BA**. Revista Árvore. 21(4):501-510.
- OLIVEIRA, M., CURI, N. & FREIRE, J. C. 1983. **Influência do cultivo na agregação de um podzólico vermelho-amarelo textura média/argilosa da região de Lavras, MG**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, 7(3):317-322.
- OLIVEIRA, R. R. 2002. **Ação antrópica e resultantes sobre a estrutura e composição da Mata Atlântica na Ilha Grande, RJ**. Rodriguésia. 53(82):33-58.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. & FONTES, M. A. L. 2000. **Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil, and the influence of climate**. Biotropica. 32(4b):793-810.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. 1994. **Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica**. Revista Cerne. 1(1):64-72.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T., CARVALHO, D. A., FONTES, M. A. L., VAN DEN BERG, E., CURI, N. & CARVALHO, W. A. C. 2004. **Variações estruturais do compartimento arbóreo de uma floresta semidecídua alto-montanha na chapada das Perdizes, Carrancas, MG**. Revista Brasileira de Botânica. 27(2): 291-309.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T., MELLO, J. M. & SCOLFORO, J. R. S. 1997. **Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment**

of tropical semideciduous forest in south-eastern brazil over a five-year period (1987-1992). Plant Ecology. 131:45-66

PAGANO, S. N., LEITÃO FILHO, H. F. & CAVASSAN, O. 1995. **Variação temporal da composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta mesófila semidecídua - Rio Claro - estado de São Paulo.** Revista Brasileira de Biologia. 55:241-258.

PALIK, B. & MURPHY, P. G. 1990. **Disturbance versus edge effects in sugar: maple/beech forest fragments.** Forest Ecology and Management. 32:187-202.

PESSOA, S. de V. A., GUEDES-BRUNI, R. R. & KURTZ, B. C. 1997. **Composição florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho secundário de floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima.** In: Serra de Macaé de Cima: Diversidade florística e conservação em Mata Atlântica. Lima, H. C. & Guedes-Bruni, R. R. (ed.). Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, p. 147-167.

PIELOU, E. C. 1975. **Ecological diversity.** New York: Wiley.

POPMA, J., BONGERS, F., MARTÍNEZ-RAMOS, M. & VENEKLAAS, E. 1988. **Pioneer species distribution in treefall gaps in neotropical rain forest; a gap definition and its consequences.** Journal of Tropical Ecology. 4: 77-88.

QUEIROGA, J. L. 2001. **Efeito de borda em fragmentos de Cerrado em áreas de agricultura do Maranhão, Brasil.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Londrina. 33 p.

RADAMBRASIL. 1983. **Levantamento de Recursos Naturais.** Folhas SF.23/24 Rio de Janeiro/Vitória. Projeto RADAMBRASIL. Rio de Janeiro, 32:576-582.

RANTA, P., BLON, T., NIEMELÄ, J., JOENSUU, E. & SIITONEN, M. 1998. **The fragmented Atlantic rain Forest of Brazil: size, shape and distribution of Forest fragments.** Biodiversity and Conservation. 7: 385-403.

- RICKLEFS, R. E. 1996. **A Economia da Natureza**. 3^a ed. Ed. Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro. 470 p.
- RIZZINI, C. T. 1992. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. São Paulo: Âmbito Cultural, 747 p.
- RODERJAN, C. V. & KUNIYOSHI, Y. S. 1988. **Macrozoneamento Florístico da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba: APA – Guaraqueçaba**. Curitiba: FUPEF (Série técnica, n.15).
- RODRIGUES, R. & GANDOLFI, S. 1998. **Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento**. *In*: Recuperação de áreas degradadas. DIAS, L. & MELLO, J. (ed.). Universidade Federal de Viçosa/ SOBRADE, Viçosa. p. 203-215.
- RODRIGUES, R. R. 1992. **Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do rio Passa Cinco, Ipeúna, SP**. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SANCHEZ, M., PEDRONI, F., LEITÃO-FILHO, H. F. & CESAR, O. 1999. **Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP**. *Revista Brasileira de Botânica*. 22(1): 31-42.
- SAUNDERS, D. A., HOBBS, R. J & MARGULES, C. R. 1991. **Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review**. *Conservation Biology*. Vol 5 – pag. 18.
- SEGADAS-VIANNA, F. & DAU, L. 1968. **Ecology of the Itatiaia Range, Southeastern Brazil II. Climates and altitudinal climatic zonation**. *Arquivos do Museu Nacional* 53:31-53.
- SILVA, A. F. & LEITÃO-FILHO, H. de F. 1982. **Composição florística e estrutura de um trecho da Mata Atlântica de encosta no Município de Ubatuba (São Paulo, Brasil)**. *Revista Brasileira de Botânica*. 5: 43-52.

- SILVA, A. F. 1980. **Composição florística e estrutura de um trecho de Mata Atlântica de encosta no município de Ubatuba**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia da UNICAMP, Campinas.
- SILVA, G. S. & NASCIMENTO, M. T. 2001. **Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão)**. Revista brasileira de Botânica. 24(1): 51-62.
- SOS Mata Atlântica. 1998. **Atlas da Evolução dos Remanescentes Florestais e Ecossistemas Associados no Domínio da Mata Atlântica no Período 1990-1995**. Fundação S.O.S. Mata Atlântica/INPE/Instituto Socioambiental. São Paulo.
- SOUZA, R. C. O. S. & MARQUETE, O. 2000. ***Miconia tristis* Spring e *Miconia doriana* Cogn. (Melastomataceae): anatomia do eixo vegetativo e folhas**. Rodriguésia. 51(78/79): 133-142.
- STATSOFT, INC. 1998. **STATISTICA for Windows (Computer program manual)**. Tulsa, OK: StatSoft, Inc., 2300 East 14th Street, Tulsa, OK 74104, email: info@statsoft.com, WEB: <http://www.statsoft.com>
- TABANEZ, A. A. J.; VIANA, V. M. & DIAS, A. S. 1997. **Conseqüências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP**. Revista Brasileira de Biologia. 57(1):47-60.
- TABARELLI, M. & GASCON, C. 2005. **Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade**. MEGADIVERSIDADE. 1(1).
- TABARELLI, M., SILVA J. M. C. & GASCON, C. 2004. **Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests**. Biodiversity and Conservation. 13:1419-1425.

- TONIATO, M. T. Z. 2001. **Variações na composição e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecidual em Bauru (SP), relacionadas a diferentes históricos de perturbações antrópicas.** Dissertação de Doutorado, Instituto de Biologia, Universidade de Campinas, São Paulo. 95 p.
- TONIATO, M. T. Z. & OLIVEIRA-FILHO, A. T. 2004. **Variations in tree community composition and structure in a fragment of tropical semideciduous forest in southeastern Brazil related to different human disturbance histories.** *Forest Ecology and Management*. 198:319-339.
- TERBORGH, J. 1992. **Maintenance of Diversity in Tropical Forests.** *Biotropica*. 24(2b):283-292.
- TURNER I. M. & CORLETT R. T. 1996. **The conservation of small, isolated fragments of lowland tropical rain forest.** *Trends in Ecology and Evolution*. 11(8):330-333.
- VELOSO, H. P., RANGEL FILHO, A. L. R., & LIMA, J. C. A. 1991. **Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal.** IBGE. Rio de Janeiro.
- VIANA, V. M. & TABANEZ, A. A. J. 1996. **Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest.** *In: Forest Patches in Tropical Landscapes.* Schelhas, J. & Greenberg, R. (ed.). Island Press, Washington, D.C. p. 151-167.
- VIANA, V. M. 1992. **Biologia e manejo de fragmentos de florestas naturais.** 6º Congresso Florestal Brasileiro. Anais, p. 113-118.
- VILELA, E. A., OLIVEIRA-FILHO, A. T., CARVALHO, D. A. & GAVILANES, M. L. 1995. **Flora arbustivo-arbórea de um fragmento de mata ciliar no alto Rio Grande, Itutinga, Minas Gerais.** *Acta Botânica Brasílica*. 9(1): 87-101.
- WALDHOFF, P. & VIANA, V. M. 1993. **Efeito de borda em um fragmento de Mata Atlântica em Linhares, ES.** *In: Congresso Florestal Panamericano, 1.; Congresso Florestal Brasileiro, 7.* Curitiba. Anais. Curitiba. v. 2, p. 41-44.

WILSON, E. O. 1988. **The current state of biological diversity.**

7. ANEXOS

ANEXO 1: Parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de VI% para as espécies encontradas na área total. N=número de indivíduos; DAs=densidade absoluta; DRs=densidade relativa; DoAs=dominância absoluta; DoRs=dominância relativa; FA=frequência absoluta; FR=frequência relativa; VI=valor de importância; VC=valor de cobertura; VI%=porcentagem de VI.

espécie	Ind	DAs	DRs	DoAs	DoRs	FA	FR	VI	VC	VI%
<i>Euterpe edulis</i>	81	270,0	12,78	1,45	4,31	50,0	2,08	19,16	17,08	6,39
<i>Psychotria vellosiana</i>	61	203,3	9,62	1,37	4,06	91,7	3,81	17,49	13,68	5,83
<i>Croton</i> sp	38	126,7	5,99	2,07	6,16	50,0	2,08	14,23	12,15	4,74
<i>Cyathea</i> sp	36	120,0	5,68	0,99	2,95	66,7	2,77	11,40	8,63	3,80
<i>Alchornea triplinervia</i>	13	43,3	2,05	1,70	5,05	50,0	2,08	9,17	7,10	3,06
<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	21	70,0	3,31	1,12	3,33	33,3	1,38	8,02	6,64	2,67
<i>Solanum</i> sp	9	30,0	1,42	1,64	4,86	41,7	1,73	8,01	6,28	2,67
<i>Psychotria suterella</i>	20	66,7	3,15	0,83	2,46	50,0	2,08	7,70	5,62	2,57
<i>Guapira opposita</i>	16	53,3	2,52	1,13	3,35	41,7	1,73	7,60	5,87	2,53
<i>Sapium glandulatum</i>	7	23,3	1,10	1,25	3,71	33,3	1,38	6,20	4,82	2,07
<i>Inga marginata</i>	15	50,0	2,37	0,51	1,50	41,7	1,73	5,60	3,87	1,87
<i>Alchornea</i> sp	11	36,7	1,74	0,50	1,47	50,0	2,08	5,29	3,21	1,76
Vochysiaceae sp2	1	3,3	0,16	1,59	4,72	8,3	0,35	5,23	4,88	1,74
<i>Sorocea bonplandii</i>	10	33,3	1,58	0,52	1,55	50,0	2,08	5,21	3,13	1,74
Rutaceae sp1	10	33,3	1,58	0,56	1,65	33,3	1,38	4,61	3,23	1,54
<i>Myrsine umbellata</i>	10	33,3	1,58	0,50	1,49	33,3	1,38	4,46	3,07	1,49
<i>Tibouchina granulosa</i>	5	16,7	0,79	0,70	2,07	33,3	1,38	4,24	2,86	1,41
<i>Cabralea canjerana</i>	9	30,0	1,42	0,46	1,36	33,3	1,38	4,16	2,78	1,39
<i>Ormosia friburguense</i>	5	16,7	0,79	0,58	1,72	25,0	1,04	3,55	2,51	1,18
<i>Casearia silvestris</i>	4	13,3	0,63	0,50	1,47	33,3	1,38	3,49	2,11	1,16
Lauraceae sp1	3	10,0	0,47	0,59	1,76	16,7	0,69	2,93	2,24	0,98
<i>Psychotria</i> sp2	10	33,3	1,58	0,18	0,54	16,7	0,69	2,81	2,12	0,94
<i>Myrsine lancifolia</i>	6	20,0	0,95	0,15	0,44	33,3	1,38	2,77	1,38	0,92
<i>Campomanesia neriiflora</i>	6	20,0	0,95	0,13	0,39	33,3	1,38	2,72	1,33	0,91
<i>Casearia pauciflora</i>	5	16,7	0,79	0,16	0,49	33,3	1,38	2,66	1,27	0,89
<i>Vochysia rectiflora</i>	5	16,7	0,79	0,38	1,13	16,7	0,69	2,61	1,92	0,87
<i>Myrcia guajavaefolia</i>	7	23,3	1,10	0,27	0,79	16,7	0,69	2,59	1,90	0,86
<i>Nectandra rigida</i>	4	13,3	0,63	0,27	0,79	25,0	1,04	2,46	1,42	0,82
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	6	20,0	0,95	0,24	0,70	16,7	0,69	2,34	1,65	0,78
<i>Ocotea aciphylla</i>	4	13,3	0,63	0,39	1,16	8,3	0,35	2,14	1,79	0,71
Lauraceae sp6	2	6,7	0,32	0,49	1,45	8,3	0,35	2,11	1,76	0,70
<i>Dalbergia glaziovii</i>	3	10,0	0,47	0,31	0,92	16,7	0,69	2,09	1,39	0,70
Melastomataceae sp3	3	10,0	0,47	0,18	0,54	25,0	1,04	2,06	1,02	0,69
<i>Nectandra</i> sp	5	16,7	0,79	0,07	0,21	25,0	1,04	2,03	1,00	0,68
<i>Machaerium</i> sp	1	3,3	0,16	0,51	1,50	8,3	0,35	2,01	1,66	0,67
<i>Cupania vernalis</i>	4	13,3	0,63	0,09	0,27	25,0	1,04	1,94	0,90	0,65
Melastomataceae sp1	3	10,0	0,47	0,12	0,37	25,0	1,04	1,88	0,84	0,63
<i>Solanum swartzianum</i>	4	13,3	0,63	0,06	0,18	25,0	1,04	1,85	0,81	0,62
<i>Solanum inaequale</i>	2	6,7	0,32	0,28	0,82	16,7	0,69	1,83	1,14	0,61
Melastomataceae sp6	5	16,7	0,79	0,09	0,28	16,7	0,69	1,76	1,07	0,59
<i>Meliosma selowii</i>	1	3,3	0,16	0,42	1,24	8,3	0,35	1,74	1,39	0,58
Meliaceae sp1	1	3,3	0,16	0,41	1,21	8,3	0,35	1,71	1,37	0,57
<i>Cecropia</i> sp	2	6,7	0,32	0,22	0,66	16,7	0,69	1,67	0,98	0,56
<i>Myrsine</i> sp3	4	13,3	0,63	0,10	0,31	16,7	0,69	1,63	0,94	0,54
<i>Solanum stipulatum</i>	1	3,3	0,16	0,38	1,12	8,3	0,35	1,62	1,28	0,54
<i>Piper</i> sp	4	13,3	0,63	0,09	0,27	16,7	0,69	1,59	0,90	0,53
<i>Tibouchina</i> sp	2	6,7	0,32	0,17	0,49	16,7	0,69	1,50	0,81	0,50
<i>Casearia obliqua</i>	2	6,7	0,32	0,16	0,49	16,7	0,69	1,49	0,80	0,50
Euphorbiaceae sp2	2	6,7	0,32	0,14	0,43	16,7	0,69	1,43	0,74	0,48
<i>Amaioua guianensis</i>	3	10,0	0,47	0,08	0,25	16,7	0,69	1,41	0,72	0,47
<i>Sloanea garckeana</i>	1	3,3	0,16	0,29	0,85	8,3	0,35	1,35	1,01	0,45

espécie	Ind	DAs	DRs	DoAs	DoRs	FA	FR	VI	VC	VI%
<i>Garcinia gardneriana</i>	4	13,3	0,63	0,13	0,38	8,3	0,35	1,35	1,01	0,45
<i>Rolinia laurifolia</i>	1	3,3	0,16	0,28	0,84	8,3	0,35	1,35	1,00	0,45
<i>Sloanea</i> sp	1	3,3	0,16	0,28	0,84	8,3	0,35	1,35	1,00	0,45
Sterculiaceae sp2	1	3,3	0,16	0,28	0,84	8,3	0,35	1,35	1,00	0,45
<i>Cryptocarya saligna</i>	2	6,7	0,32	0,09	0,27	16,7	0,69	1,27	0,58	0,42
<i>Alchornea licurana</i>	2	6,7	0,32	0,20	0,60	8,3	0,35	1,27	0,92	0,42
<i>Rapanea ferruginea</i>	3	10,0	0,47	0,14	0,43	8,3	0,35	1,24	0,90	0,41
<i>Erythroxylum cf. passerinum</i>	1	3,3	0,16	0,25	0,73	8,3	0,35	1,24	0,89	0,41
<i>Rudgea</i> sp	3	10,0	0,47	0,02	0,06	16,7	0,69	1,22	0,53	0,41
<i>Trichilia</i> sp	1	3,3	0,16	0,21	0,62	8,3	0,35	1,13	0,78	0,38
<i>Myrsine</i> sp	2	6,7	0,32	0,02	0,07	16,7	0,69	1,08	0,38	0,36
Melastomataceae sp7	2	6,7	0,32	0,02	0,05	16,7	0,69	1,06	0,36	0,35
Nyctaginaceae sp1	2	6,7	0,32	0,02	0,05	16,7	0,69	1,06	0,36	0,35
<i>Myrsine</i> sp4	2	6,7	0,32	0,12	0,36	8,3	0,35	1,02	0,67	0,34
<i>Ocotea divaricata</i>	3	10,0	0,47	0,07	0,20	8,3	0,35	1,02	0,67	0,34
Myrtaceae sp6	1	3,3	0,16	0,17	0,49	8,3	0,35	1,00	0,65	0,33
<i>Mollinedia</i> sp	1	3,3	0,16	0,16	0,49	8,3	0,35	0,99	0,64	0,33
<i>Sorocea</i> sp	3	10,0	0,47	0,05	0,15	8,3	0,35	0,97	0,62	0,32
Melastomataceae sp5	2	6,7	0,32	0,09	0,28	8,3	0,35	0,94	0,59	0,31
<i>Aegiphila sellowiana</i>	1	3,3	0,16	0,13	0,39	8,3	0,35	0,89	0,54	0,30
<i>Dictyoloma vandellianum</i>	1	3,3	0,16	0,12	0,36	8,3	0,35	0,86	0,51	0,29
<i>Ilex</i> sp1	1	3,3	0,16	0,12	0,36	8,3	0,35	0,86	0,51	0,29
<i>Inga sessilis</i>	2	6,7	0,32	0,06	0,19	8,3	0,35	0,85	0,50	0,28
Melastomataceae sp10	1	3,3	0,16	0,11	0,34	8,3	0,35	0,84	0,49	0,28
Melastomataceae sp11	1	3,3	0,16	0,11	0,34	8,3	0,35	0,84	0,49	0,28
Myrtaceae sp8	1	3,3	0,16	0,11	0,34	8,3	0,35	0,84	0,49	0,28
<i>Macropopus</i> sp	1	3,3	0,16	0,11	0,33	8,3	0,35	0,83	0,48	0,28
<i>Nectandra cf. nitidula</i>	1	3,3	0,16	0,10	0,31	8,3	0,35	0,81	0,46	0,27
<i>Cedrela</i> sp	2	6,7	0,32	0,05	0,15	8,3	0,35	0,81	0,46	0,27
<i>Vitex</i> sp	1	3,3	0,16	0,10	0,30	8,3	0,35	0,80	0,45	0,27
<i>Machaerium</i> sp (nova)	2	6,7	0,32	0,04	0,13	8,3	0,35	0,79	0,44	0,26
Monimiaceae sp1	2	6,7	0,32	0,04	0,13	8,3	0,35	0,79	0,44	0,26
Leguminosae sp1	2	6,7	0,32	0,03	0,10	8,3	0,35	0,76	0,41	0,25
<i>Licania octandra</i>	2	6,7	0,32	0,03	0,10	8,3	0,35	0,76	0,41	0,25
<i>Aniba viridis</i>	1	3,3	0,16	0,08	0,25	8,3	0,35	0,75	0,41	0,25
Lauraceae sp2	1	3,3	0,16	0,08	0,25	8,3	0,35	0,75	0,41	0,25
Tiliaceae sp1	1	3,3	0,16	0,08	0,25	8,3	0,35	0,75	0,41	0,25
<i>Acalypha</i> sp	1	3,3	0,16	0,08	0,24	8,3	0,35	0,74	0,40	0,25
<i>Mollinedia</i> sp2	1	3,3	0,16	0,08	0,23	8,3	0,35	0,73	0,39	0,24
<i>Nectandra</i> sp2	1	3,3	0,16	0,08	0,23	8,3	0,35	0,73	0,39	0,24
<i>Jacaranda micranta</i>	2	6,7	0,32	0,02	0,07	8,3	0,35	0,73	0,38	0,24
<i>Ocotea aff. pseudo-acuminata</i>	2	6,7	0,32	0,02	0,06	8,3	0,35	0,72	0,37	0,24
<i>Cupania</i> sp	1	3,3	0,16	0,07	0,20	8,3	0,35	0,70	0,36	0,23
<i>Ficus enormis</i>	1	3,3	0,16	0,07	0,20	8,3	0,35	0,70	0,36	0,23
Lauraceae sp3	1	3,3	0,16	0,07	0,20	8,3	0,35	0,70	0,36	0,23
Melastomatacae sp8	1	3,3	0,16	0,07	0,20	8,3	0,35	0,70	0,36	0,23
Myrtaceae sp5	1	3,3	0,16	0,06	0,18	8,3	0,35	0,68	0,34	0,23
<i>Aegiphila</i> sp	1	3,3	0,16	0,06	0,17	8,3	0,35	0,67	0,33	0,22
<i>Beilschmiedia</i> sp	1	3,3	0,16	0,06	0,17	8,3	0,35	0,67	0,33	0,22
<i>Persea pyrifolia</i>	1	3,3	0,16	0,06	0,17	8,3	0,35	0,67	0,33	0,22
<i>Prunus</i> sp	1	3,3	0,16	0,05	0,16	8,3	0,35	0,66	0,32	0,22
<i>Ocotea elegans</i>	1	3,3	0,16	0,05	0,15	8,3	0,35	0,65	0,31	0,22
<i>Roupala</i> sp	1	3,3	0,16	0,05	0,15	8,3	0,35	0,65	0,31	0,22
<i>Dalbergia</i> sp	1	3,3	0,16	0,05	0,14	8,3	0,35	0,64	0,30	0,21
Lauraceae sp4	1	3,3	0,16	0,04	0,13	8,3	0,35	0,63	0,29	0,21
Solanaceae sp1	1	3,3	0,16	0,04	0,13	8,3	0,35	0,63	0,29	0,21
<i>Cariniana estrellensis</i>	1	3,3	0,16	0,04	0,12	8,3	0,35	0,62	0,28	0,21
<i>Eupatorium</i> sp2	1	3,3	0,16	0,04	0,11	8,3	0,35	0,61	0,27	0,20

espécie	Ind	DAs	DRs	DoAs	DoRs	FA	FR	VI	VC	VI%
<i>Simira glaziovii</i>	1	3,3	0,16	0,04	0,11	8,3	0,35	0,61	0,27	0,20
<i>Daphnopsis utilis</i>	1	3,3	0,16	0,03	0,10	8,3	0,35	0,60	0,26	0,20
<i>Myrsine</i> sp1	1	3,3	0,16	0,03	0,10	8,3	0,35	0,60	0,26	0,20
Myrtaceae sp2	1	3,3	0,16	0,03	0,10	8,3	0,35	0,60	0,26	0,20
<i>Eupatorium</i> sp1	1	3,3	0,16	0,03	0,09	8,3	0,35	0,59	0,25	0,20
<i>Guatteria dusenii</i>	1	3,3	0,16	0,03	0,09	8,3	0,35	0,59	0,25	0,20
<i>Myrcia fallax</i>	1	3,3	0,16	0,03	0,09	8,3	0,35	0,59	0,25	0,20
<i>Myrsine</i> sp2	1	3,3	0,16	0,03	0,09	8,3	0,35	0,59	0,25	0,20
Myrtaceae sp4	1	3,3	0,16	0,03	0,09	8,3	0,35	0,59	0,25	0,20
<i>Casearia</i> sp	1	3,3	0,16	0,03	0,08	8,3	0,35	0,58	0,24	0,19
<i>Eugenia</i> aff. <i>velutiflora</i>	1	3,3	0,16	0,03	0,08	8,3	0,35	0,58	0,24	0,19
<i>Ocotea schwackeana</i>	1	3,3	0,16	0,03	0,08	8,3	0,35	0,58	0,24	0,19
<i>Ocotea</i> sp	1	3,3	0,16	0,03	0,08	8,3	0,35	0,58	0,24	0,19
Vochysiaceae sp1	1	3,3	0,16	0,03	0,08	8,3	0,35	0,58	0,24	0,19
<i>Erythroxylum</i> sp	1	3,3	0,16	0,02	0,07	8,3	0,35	0,57	0,23	0,19
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	1	3,3	0,16	0,02	0,07	8,3	0,35	0,57	0,23	0,19
<i>Inga</i> sp	1	3,3	0,16	0,02	0,07	8,3	0,35	0,57	0,23	0,19
<i>Machaerium lanceolatum</i>	1	3,3	0,16	0,02	0,07	8,3	0,35	0,57	0,23	0,19
<i>Macropelplus ligustrinus</i>	1	3,3	0,16	0,02	0,07	8,3	0,35	0,57	0,23	0,19
Melastomaceae sp2	1	3,3	0,16	0,02	0,07	8,3	0,35	0,57	0,23	0,19
<i>Mollinedia</i> sp1	1	3,3	0,16	0,02	0,07	8,3	0,35	0,57	0,23	0,19
Myrtaceae sp7	1	3,3	0,16	0,02	0,07	8,3	0,35	0,57	0,23	0,19
<i>Annona</i> sp	1	3,3	0,16	0,02	0,06	8,3	0,35	0,56	0,22	0,19
Annonaceae sp1	1	3,3	0,16	0,02	0,06	8,3	0,35	0,56	0,22	0,19
Myrtaceae sp9	1	3,3	0,16	0,02	0,06	8,3	0,35	0,56	0,22	0,19
<i>Nectandra reticulata</i>	1	3,3	0,16	0,02	0,06	8,3	0,35	0,56	0,22	0,19
<i>Ocotea</i> aff. <i>acutifolia</i>	1	3,3	0,16	0,02	0,06	8,3	0,35	0,56	0,22	0,19
<i>Picramnia glazioviana</i>	1	3,3	0,16	0,02	0,06	8,3	0,35	0,56	0,22	0,19
<i>Plinia</i> sp	1	3,3	0,16	0,02	0,06	8,3	0,35	0,56	0,22	0,19
Melastomataceae sp 9	1	3,3	0,16	0,02	0,05	8,3	0,35	0,55	0,21	0,18
<i>Mollinedia</i> cf. <i>clavigera</i>	1	3,3	0,16	0,02	0,05	8,3	0,35	0,55	0,21	0,18
<i>Persea</i> sp	1	3,3	0,16	0,02	0,05	8,3	0,35	0,55	0,21	0,18
<i>Zantoxylum rhefolium</i>	1	3,3	0,16	0,02	0,05	8,3	0,35	0,55	0,21	0,18
<i>Croton urucurana</i>	1	3,3	0,16	0,01	0,04	8,3	0,35	0,54	0,20	0,18
Myrtaceae sp1	1	3,3	0,16	0,01	0,04	8,3	0,35	0,54	0,20	0,18
<i>Psychotria</i> sp	1	3,3	0,16	0,01	0,04	8,3	0,35	0,54	0,20	0,18
<i>Symplocos</i> sp	1	3,3	0,16	0,01	0,04	8,3	0,35	0,54	0,20	0,18
<i>Endlicheria paniculata</i>	1	3,3	0,16	0,01	0,03	8,3	0,35	0,53	0,19	0,18
<i>Ilex</i> sp	1	3,3	0,16	0,01	0,03	8,3	0,35	0,53	0,19	0,18
Lauraceae sp5	1	3,3	0,16	0,01	0,03	8,3	0,35	0,53	0,19	0,18
Melastomataceae sp4	1	3,3	0,16	0,01	0,03	8,3	0,35	0,53	0,19	0,18
<i>Myrciaria</i> aff. <i>tolypantha</i>	1	3,3	0,16	0,01	0,03	8,3	0,35	0,53	0,19	0,18
Myrtaceae sp3	1	3,3	0,16	0,01	0,03	8,3	0,35	0,53	0,19	0,18
<i>Pera glabrata</i>	1	3,3	0,16	0,01	0,03	8,3	0,35	0,53	0,19	0,18
<i>Vochysia</i> sp	1	3,3	0,16	0,01	0,03	8,3	0,35	0,53	0,19	0,18
<i>Aniba</i> sp	1	3,3	0,16	0,01	0,02	8,3	0,35	0,52	0,18	0,17
<i>Annona acutiflora</i>	1	3,3	0,16	0,01	0,02	8,3	0,35	0,52	0,18	0,17
<i>Casearia oblongifolia</i>	1	3,3	0,16	0,01	0,02	8,3	0,35	0,52	0,18	0,17
Cornaceae sp1	1	3,3	0,16	0,01	0,02	8,3	0,35	0,52	0,18	0,17
Euphorbiaceae sp1	1	3,3	0,16	0,01	0,02	8,3	0,35	0,52	0,18	0,17
<i>Gordonia fruticosa</i>	1	3,3	0,16	0,01	0,02	8,3	0,35	0,52	0,18	0,17
<i>Ocotea</i> cf. <i>macropoda</i>	1	3,3	0,16	0,01	0,02	8,3	0,35	0,52	0,18	0,17
<i>Psidium</i> cf. <i>robustum</i>	1	3,3	0,16	0,01	0,02	8,3	0,35	0,52	0,18	0,17
<i>Rolinia silvatica</i>	1	3,3	0,16	0,01	0,02	8,3	0,35	0,52	0,18	0,17
<i>Salacia amygdalina</i>	1	3,3	0,16	0,01	0,02	8,3	0,35	0,52	0,18	0,17
Verbenaceae sp1	1	3,3	0,16	0,01	0,02	8,3	0,35	0,52	0,18	0,17
Sterculiaceae sp1	1	3,3	0,16	0,00	0,01	8,3	0,35	0,51	0,17	0,17

ANEXO 2: Parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de VI% para as espécies encontradas em áreas de borda agrícola (BA). N=número de indivíduos; DAs=densidade absoluta; DRs=densidade relativa; DoAs=dominância absoluta; DoRs= dominância relativa; FA=frequência absoluta; FR=frequência relativa; VI=valor de importância; VC=valor de cobertura; VI%=porcentagem de VI.

espécie	N	DAs	DRs	DoAs	DoRs	FA	FR	VI	VC	VI%
<i>Psychotria vellosiana</i>	49	490	21,21	3,29	13,29	100,0	4,04	38,54	34,50	12,85
<i>Cyathea</i>	25	250	10,82	2,24	9,05	100,0	4,04	23,91	19,87	7,97
<i>Croton sp</i>	7	70	3,03	1,47	5,94	50,0	2,02	10,99	8,97	3,66
<i>Tibouchina granulosa</i>	3	30	1,30	1,49	6,02	50,0	2,02	9,34	7,32	3,11
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	6	60	2,60	0,71	2,87	50,0	2,02	7,49	5,47	2,50
<i>Solanum sp</i>	4	40	1,73	1,17	4,73	25,0	1,01	7,47	6,46	2,49
<i>Guapira opposita</i>	6	60	2,60	0,38	1,54	75,0	3,03	7,16	4,13	2,39
<i>Vochysia rectiflora</i>	4	40	1,73	1,01	4,08	25,0	1,01	6,82	5,81	2,27
<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	5	50	2,16	0,53	2,14	50,0	2,02	6,33	4,31	2,11
<i>Alchornea sp</i>	5	50	2,16	0,49	1,98	50,0	2,02	6,16	4,14	2,05
<i>Euterpe edulis</i>	6	60	2,60	0,26	1,05	50,0	2,02	5,67	3,65	1,89
<i>Cecropia sp</i>	2	20	0,87	0,67	2,71	50,0	2,02	5,59	3,57	1,86
<i>Rutaceae sp1</i>	5	50	2,16	0,33	1,33	50,0	2,02	5,52	3,50	1,84
<i>Sorocea bonplandii</i>	3	30	1,30	0,24	0,97	75,0	3,03	5,30	2,27	1,77
<i>Campomanesia neriifolia</i>	3	30	1,30	0,24	0,97	75,0	3,03	5,30	2,27	1,77
<i>Nectandra rigida</i>	3	30	1,30	0,44	1,78	50,0	2,02	5,10	3,08	1,70
<i>Tibouchina sp</i>	2	20	0,87	0,5	2,02	50,0	2,02	4,91	2,89	1,64
<i>Myrcia guajavaefolia</i>	5	50	2,16	0,36	1,45	25,0	1,01	4,63	3,62	1,54
<i>Euphorbiaceae sp2</i>	2	20	0,87	0,43	1,74	50,0	2,02	4,62	2,60	1,54
<i>Cabralea canjerana</i>	4	40	1,73	0,18	0,73	50,0	2,02	4,48	2,46	1,49
<i>Casearia pauciflora</i>	3	30	1,30	0,28	1,13	50,0	2,02	4,45	2,43	1,48
<i>Alchornea licurana</i>	2	20	0,87	0,61	2,46	25,0	1,01	4,34	3,33	1,45
<i>Casearia silvestris</i>	2	20	0,87	0,35	1,41	50,0	2,02	4,30	2,28	1,43
<i>Solanum inaequale</i>	1	10	0,43	0,66	2,67	25,0	1,01	4,11	3,10	1,37
<i>Cupania vernalis</i>	3	30	1,30	0,19	0,77	50,0	2,02	4,09	2,07	1,36
<i>Melastomataceae sp1</i>	2	20	0,87	0,28	1,13	50,0	2,02	4,02	2,00	1,34
<i>Solanum swartzianum</i>	3	30	1,30	0,13	0,53	50,0	2,02	3,84	1,82	1,28
<i>Myrsine sp4</i>	2	20	0,87	0,36	1,45	25,0	1,01	3,33	2,32	1,11
<i>Psychotria suterella</i>	2	20	0,87	0,04	0,16	50,0	2,02	3,05	1,03	1,02
<i>Melastomataceae sp3</i>	2	20	0,87	0,03	0,12	50,0	2,02	3,01	0,99	1,00
<i>Melastomataceae sp5</i>	2	20	0,87	0,28	1,13	25,0	1,01	3,01	2,00	1,00
<i>Sorocea sp</i>	3	30	1,30	0,15	0,61	25,0	1,01	2,91	1,90	0,97
<i>Myrsine sp3</i>	3	30	1,30	0,15	0,61	25,0	1,01	2,91	1,90	0,97
<i>Dyctioloma vandelianum</i>	1	10	0,43	0,36	1,45	25,0	1,01	2,90	1,89	0,97
<i>Melastomataceae sp11</i>	1	10	0,43	0,34	1,37	25,0	1,01	2,82	1,81	0,94
<i>Inga sessilis</i>	2	20	0,87	0,19	0,77	25,0	1,01	2,64	1,63	0,88
<i>Nectandra sp2</i>	1	10	0,43	0,23	0,93	25,0	1,01	2,37	1,36	0,79
<i>Psychotria sp2</i>	1	10	0,43	0,21	0,85	25,0	1,01	2,29	1,28	0,76
<i>Leguminosae sp1</i>	2	20	0,87	0,1	0,40	25,0	1,01	2,28	1,27	0,76
<i>Ficus enormes</i>	1	10	0,43	0,2	0,81	25,0	1,01	2,25	1,24	0,75
<i>Jacaranda micranta</i>	2	20	0,87	0,07	0,28	25,0	1,01	2,16	1,15	0,72
<i>Nectandra sp</i>	2	20	0,87	0,06	0,24	25,0	1,01	2,12	1,11	0,71
<i>Alchornea triplinervia</i>	1	10	0,43	0,16	0,65	25,0	1,01	2,09	1,08	0,70
<i>Prunus</i>	1	10	0,43	0,16	0,65	25,0	1,01	2,09	1,08	0,70
<i>Ocotea elegans</i>	1	10	0,43	0,15	0,61	25,0	1,01	2,05	1,04	0,68
<i>Lauraceae sp4</i>	1	10	0,43	0,13	0,53	25,0	1,01	1,97	0,96	0,66
<i>Cariniana estrellensis</i>	1	10	0,43	0,12	0,48	25,0	1,01	1,93	0,92	0,64
<i>Myrsine sp2</i>	1	10	0,43	0,09	0,36	25,0	1,01	1,81	0,80	0,60
<i>Casearia sp</i>	1	10	0,43	0,08	0,32	25,0	1,01	1,77	0,76	0,59
<i>Dalbergia glaziovii</i>	1	10	0,43	0,08	0,32	25,0	1,01	1,77	0,76	0,59
<i>Vochysiaceae sp1</i>	1	10	0,43	0,08	0,32	25,0	1,01	1,77	0,76	0,59
<i>Amaioua guianensis</i>	1	10	0,43	0,07	0,28	25,0	1,01	1,73	0,72	0,58
<i>Ocotea aff. acutifolia</i>	1	10	0,43	0,06	0,24	25,0	1,01	1,69	0,68	0,56

espécie	N	DAs	DRs	DoAs	DoRs	FA	FR	VI	VC	VI%
<i>Persea sp</i>	1	10	0,43	0,05	0,20	25,0	1,01	1,64	0,63	0,55
<i>Croton urucurana</i>	1	10	0,43	0,04	0,16	25,0	1,01	1,60	0,59	0,53
<i>Symplococos sp</i>	1	10	0,43	0,04	0,16	25,0	1,01	1,60	0,59	0,53
<i>Cryptocarya saligna</i>	1	10	0,43	0,03	0,12	25,0	1,01	1,56	0,55	0,52
<i>Melastomataceae sp4</i>	1	10	0,43	0,03	0,12	25,0	1,01	1,56	0,55	0,52
<i>Rolinia silvatica</i>	1	10	0,43	0,02	0,08	25,0	1,01	1,52	0,51	0,51
<i>Aniba sp</i>	1	10	0,43	0,02	0,08	25,0	1,01	1,52	0,51	0,51
<i>Ocotea cf. macropoda</i>	1	10	0,43	0,02	0,08	25,0	1,01	1,52	0,51	0,51
<i>Ormosia fribourgensis</i>	1	10	0,43	0,02	0,08	25,0	1,01	1,52	0,51	0,51
<i>Nyctaginaceae sp1</i>	1	10	0,43	0,02	0,08	25,0	1,01	1,52	0,51	0,51
<i>Sterculiaceae sp1</i>	1	10	0,43	0,01	0,04	25,0	1,01	1,48	0,47	0,49

ANEXO 3: Parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de VI% para as espécies encontradas em áreas de borda de pasto (**BP**). N=número de indivíduos; DAs=densidade absoluta; DRs=densidade relativa; DoAs=dominância absoluta; DoRs= dominância relativa; FA=frequência absoluta; FR=frequência relativa; VI=valor de importância; VC=valor de cobertura; VI%=porcentagem de VI.

espécie	N	DAs	DRs	DoAs	DoRs	FA	FR	VI	VC	VI%
<i>Croton sp</i>	29	290	13,94	4,12	13,34	75	2,91	30,20	27,28	10,07
<i>Solanum sp</i>	3	30	1,44	3,1	10,04	75	2,91	14,39	11,48	4,80
<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	13	130	6,25	1,34	4,34	50	1,94	12,53	10,59	4,18
<i>Inga marginata</i>	10	100	4,81	1,25	4,05	50	1,94	10,80	8,86	3,60
<i>Ormosia friburguense</i>	4	40	1,92	1,72	5,57	50	1,94	9,43	7,49	3,14
<i>Psychotria vellosiana</i>	7	70	3,37	0,49	1,59	100	3,88	8,84	4,95	2,95
<i>Myrsine umbellata</i>	6	60	2,88	1,16	3,76	50	1,94	8,58	6,64	2,86
<i>Ocotea acyphylla</i>	4	40	1,92	1,17	3,79	25	0,97	6,68	5,71	2,23
<i>Euterpe edulis</i>	6	60	2,88	0,29	0,94	50	1,94	5,77	3,82	1,92
<i>Melastomataceae sp6</i>	5	50	2,40	0,28	0,91	50	1,94	5,25	3,31	1,75
<i>Psychotria suterella</i>	5	50	2,40	0,26	0,84	50	1,94	5,19	3,25	1,73
<i>Cabralea canjerana</i>	3	30	1,44	0,83	2,69	25	0,97	5,10	4,13	1,70
<i>Alchornea triplinervia</i>	3	30	1,44	0,48	1,55	50	1,94	4,94	3,00	1,65
<i>Garcinia gardneriana</i>	4	40	1,92	0,38	1,23	25	0,97	4,12	3,15	1,37
<i>Sapium glantulatum</i>	2	20	0,96	0,63	2,04	25	0,97	3,97	3,00	1,32
<i>Alchornea sp</i>	4	40	1,92	0,31	1,00	25	0,97	3,90	2,93	1,30
<i>Erythroxylum cf. passerinum.</i>	1	10	0,48	0,74	2,40	25	0,97	3,85	2,88	1,28
<i>Cyathea</i>	3	30	1,44	0,32	1,04	25	0,97	3,45	2,48	1,15
<i>Myrcia guajavaefolia</i>	2	20	0,96	0,44	1,42	25	0,97	3,36	2,39	1,12
<i>Lauraceae sp1</i>	1	10	0,48	0,53	1,72	25	0,97	3,17	2,20	1,06
<i>Melastomataceae sp3</i>	1	10	0,48	0,52	1,68	25	0,97	3,14	2,16	1,05
<i>Casearia silvestris</i>	1	10	0,48	0,51	1,65	25	0,97	3,10	2,13	1,03
<i>Ocotea divaricata</i>	3	30	1,44	0,2	0,65	25	0,97	3,06	2,09	1,02
<i>Myrsine lancifolia</i>	2	20	0,96	0,04	0,13	50	1,94	3,03	1,09	1,01
<i>Campomanesia</i>	3	30	1,44	0,15	0,49	25	0,97	2,90	1,93	0,97
<i>Nectandra rigida</i>	1	10	0,48	0,36	1,17	25	0,97	2,62	1,65	0,87
<i>Melastomataceae sp10</i>	1	10	0,48	0,34	1,10	25	0,97	2,55	1,58	0,85
<i>Piper sp</i>	2	20	0,96	0,19	0,62	25	0,97	2,55	1,58	0,85
<i>Macropelplus sp</i>	1	10	0,48	0,33	1,07	25	0,97	2,52	1,55	0,84
<i>Amaioua guianensis</i>	2	20	0,96	0,18	0,58	25	0,97	2,52	1,54	0,84
<i>Nectandra cf. nitidula</i>	1	10	0,48	0,31	1,00	25	0,97	2,46	1,48	0,82
<i>Vitex</i>	1	10	0,48	0,3	0,97	25	0,97	2,42	1,45	0,81
<i>Machaerium sp (nova)</i>	2	20	0,96	0,13	0,42	25	0,97	2,35	1,38	0,78
<i>Aniba viridis</i>	1	10	0,48	0,25	0,81	25	0,97	2,26	1,29	0,75
<i>Lauraceae sp2</i>	1	10	0,48	0,25	0,81	25	0,97	2,26	1,29	0,75
<i>Tiliaceae sp1</i>	1	10	0,48	0,25	0,81	25	0,97	2,26	1,29	0,75
<i>Mollinedia sp2</i>	1	10	0,48	0,23	0,74	25	0,97	2,20	1,23	0,73
<i>Nectandra sp</i>	2	20	0,96	0,06	0,19	25	0,97	2,13	1,16	0,71
<i>Cupania sp</i>	1	10	0,48	0,2	0,65	25	0,97	2,10	1,13	0,70
<i>Lauraceae sp3</i>	1	10	0,48	0,2	0,65	25	0,97	2,10	1,13	0,70
<i>Myrtaceae sp5</i>	1	10	0,48	0,18	0,58	25	0,97	2,03	1,06	0,68
<i>Balsimidia sp</i>	1	10	0,48	0,17	0,55	25	0,97	2,00	1,03	0,67
<i>Persia pirifolia</i>	1	10	0,48	0,17	0,55	25	0,97	2,00	1,03	0,67
<i>Dalbergia</i>	1	10	0,48	0,14	0,45	25	0,97	1,90	0,93	0,63
<i>Casaria pauciflora</i>	1	10	0,48	0,13	0,42	25	0,97	1,87	0,90	0,62
<i>Eupatorium sp 2</i>	1	10	0,48	0,11	0,36	25	0,97	1,81	0,84	0,60
<i>Daphnops utilis.</i>	1	10	0,48	0,1	0,32	25	0,97	1,78	0,80	0,59
<i>Myrtaceae sp2</i>	1	10	0,48	0,1	0,32	25	0,97	1,78	0,80	0,59
<i>Mysine sp1</i>	1	10	0,48	0,1	0,32	25	0,97	1,78	0,80	0,59
<i>Melastomaceae sp1</i>	1	10	0,48	0,09	0,29	25	0,97	1,74	0,77	0,58
<i>Myrcia falax</i>	1	10	0,48	0,09	0,29	25	0,97	1,74	0,77	0,58

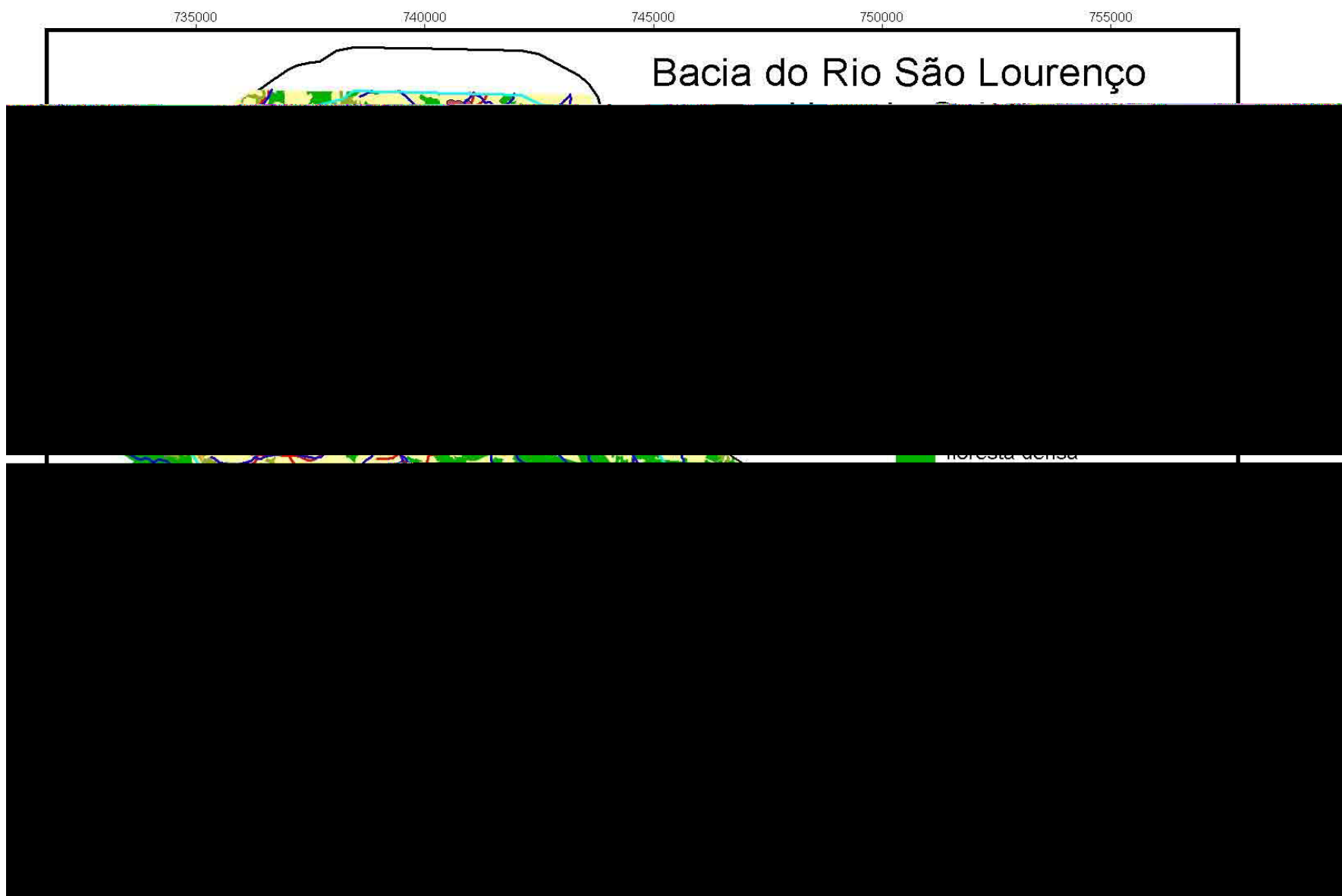
espécie	Ind	DAs	DRs	DoAs	DoRs	FA	FR	VI	VC	VI%
<i>Myrtaceae sp4</i>	1	10	0,48	0,09	0,29	25	0,97	1,74	0,77	0,58

ANEXO 4: Parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de VI% para as espécies encontradas em áreas de interior de floresta (IF). N=número de indivíduos; DAs=densidade absoluta; DRs=densidade relativa; DoAs=dominância absoluta; DoRs= dominância relativa; FA=frequência absoluta; FR=frequência relativa; VI=valor de importância; VC=valor de cobertura; VI%=porcentagem de VI.

espécie	Ind	DAs	DRs	Abs	DoAs	DoRs	FA	FR	VI	VC	VI%
<i>Euterpe edulis</i>	69	690	28,40	0,38	3,80	7,33	50,00	2	37,73	35,73	12,58
<i>Alchornea triplinervia</i>	9	90	3,70	0,45	4,46	8,61	75,00	3	15,31	12,31	5,10
<i>Guapira opposita</i>	10	100	4,12	0,30	3,00	5,79	50,00	2	11,90	9,90	3,97
<i>Psychotria suterella</i>	13	130	5,35	0,22	2,19	4,23	50,00	2	11,58	9,58	3,86
<i>Sapium glandulatum</i>	5	50	2,06	0,31	3,12	6,02	75,00	3	11,08	8,08	3,69
<i>Vochysiaceae sp2</i>	1	10	0,41	0,48	4,77	9,20	25,00	1	10,61	9,61	3,54
<i>Sorocea bonplandii</i>	6	60	2,47	0,13	1,31	2,53	50,00	2	7,00	5,00	2,33
<i>Rutaceae sp1</i>	5	50	2,06	0,13	1,34	2,59	50,00	2	6,64	4,64	2,21
<i>Cyathea</i>	8	80	3,29	0,04	0,42	0,81	50,00	2	6,10	4,10	2,03
<i>Psychotria vellosiana</i>	5	50	2,06	0,03	0,32	0,62	75,00	3	5,68	2,68	1,89
<i>Inga marginata</i>	5	50	2,06	0,03	0,27	0,52	75,00	3	5,58	2,58	1,86
<i>Psychotria sp2</i>	9	90	3,70	0,03	0,34	0,66	25,00	1	5,36	4,36	1,79
<i>Lauraceae sp6</i>	2	20	0,82	0,15	1,46	2,82	25,00	1	4,64	3,64	1,55
<i>Dalbergia glaziovii</i>	2	20	0,82	0,09	0,85	1,64	50,00	2	4,46	2,46	1,49
<i>Myrsine lancifolia</i>	4	40	1,65	0,04	0,40	0,77	50,00	2	4,42	2,42	1,47
<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	3	30	1,23	0,11	1,12	2,16	25,00	1	4,40	3,40	1,47
<i>Machaerium sp</i>	1	10	0,41	0,15	1,52	2,93	25,00	1	4,34	3,34	1,45
<i>Myrsine umbellata</i>	4	40	1,65	0,04	0,35	0,68	50,00	2	4,32	2,32	1,44
<i>Lauraceae sp1</i>	2	20	0,82	0,13	1,25	2,41	25,00	1	4,23	3,23	1,41
<i>Alchornea sp</i>	2	20	0,82	0,07	0,69	1,33	50,00	2	4,15	2,15	1,38
<i>Tibouchina granulosa</i>	2	20	0,82	0,06	0,60	1,16	50,00	2	3,98	1,98	1,33
<i>Meliosma selowii</i>	1	10	0,41	0,13	1,25	2,41	25,00	1	3,82	2,82	1,27
<i>Meliaceae sp1</i>	1	10	0,41	0,12	1,22	2,35	25,00	1	3,77	2,77	1,26
<i>Solanum stipullatum</i>	1	10	0,41	0,11	1,13	2,18	25,00	1	3,59	2,59	1,20
<i>Cabralea canjerana</i>	2	20	0,82	0,04	0,36	0,69	50,00	2	3,52	1,52	1,17
<i>Sloanea garckeana</i>	1	10	0,41	0,09	0,86	1,66	25,00	1	3,07	2,07	1,02
<i>Rapanea ferruginea</i>	3	30	1,23	0,04	0,43	0,83	25,00	1	3,06	2,06	1,02
<i>Solanum sp</i>	2	20	0,82	0,06	0,64	1,23	25,00	1	3,06	2,06	1,02
<i>Rolinia laurifolia</i>	1	10	0,41	0,09	0,85	1,64	25,00	1	3,05	2,05	1,02
<i>Sloanea sp</i>	1	10	0,41	0,09	0,85	1,64	25,00	1	3,05	2,05	1,02
<i>Sterculiaceae sp2</i>	1	10	0,41	0,09	0,85	1,64	25,00	1	3,05	2,05	1,02
<i>Croton</i>	2	20	0,82	0,06	0,63	1,22	25,00	1	3,04	2,04	1,01
<i>Casearia silvestris</i>	1	10	0,41	0,06	0,63	1,22	25,00	1	2,63	1,63	0,88
<i>Trichilia</i>	1	10	0,41	0,06	0,63	1,22	25,00	1	2,63	1,63	0,88
<i>Myrtaceae sp6</i>	1	10	0,41	0,05	0,50	0,96	25,00	1	2,38	1,38	0,79
<i>Mollinedia sp</i>	1	10	0,41	0,05	0,49	0,95	25,00	1	2,36	1,36	0,79
<i>Casearia obliqua</i>	1	10	0,41	0,04	0,44	0,85	25,00	1	2,26	1,26	0,75
<i>Aegyphila siloviana</i>	1	10	0,41	0,04	0,39	0,75	25,00	1	2,16	1,16	0,72
<i>Cedrela sp</i>	2	20	0,82	0,02	0,15	0,29	25,00	1	2,11	1,11	0,70
<i>Ilex sp1</i>	1	10	0,41	0,04	0,36	0,69	25,00	1	2,11	1,11	0,70
<i>Monimiaceae sp1</i>	2	20	0,82	0,01	0,13	0,25	25,00	1	2,07	1,07	0,69
<i>Myrtaceae sp8</i>	1	10	0,41	0,03	0,34	0,66	25,00	1	2,07	1,07	0,69
<i>Licania octandra</i>	2	20	0,82	0,01	0,10	0,19	25,00	1	2,02	1,02	0,67
<i>Piper sp</i>	2	20	0,82	0,01	0,08	0,15	25,00	1	1,98	0,98	0,66
<i>Ocotea aff. pseudoacuminata</i>	2	20	0,82	0,01	0,06	0,12	25,00	1	1,94	0,94	0,65
<i>Rudgea</i>	2	20	0,82	0,00	0,04	0,08	25,00	1	1,90	0,90	0,63
<i>Acalipha sp</i>	1	10	0,41	0,02	0,24	0,46	25,00	1	1,87	0,87	0,62
<i>Cryptocarya saligna</i>	1	10	0,41	0,02	0,24	0,46	25,00	1	1,87	0,87	0,62
<i>Melastomatacae sp8</i>	1	10	0,41	0,02	0,20	0,39	25,00	1	1,80	0,80	0,60
<i>Solanum inaequale</i>	1	10	0,41	0,02	0,17	0,33	25,00	1	1,74	0,74	0,58
<i>Aegiphylla sp</i>	1	10	0,41	0,02	0,17	0,33	25,00	1	1,74	0,74	0,58
<i>Myrsine sp 3</i>	1	10	0,41	0,02	0,16	0,31	25,00	1	1,72	0,72	0,57
<i>Roupala</i>	1	10	0,41	0,02	0,15	0,29	25,00	1	1,70	0,70	0,57

espécie	Ind	DAs	DRs	Abs	DoAs	DoRs	FA	FR	VI	VC	VI%
<i>Solanaceae sp1</i>	1	10	0,41	0,01	0,13	0,25	25,00	1	1,66	0,66	0,55
<i>Vochysia rectiflora</i>	1	10	0,41	0,01	0,13	0,25	25,00	1	1,66	0,66	0,55
<i>Simira glaziovii</i>	1	10	0,41	0,01	0,11	0,21	25,00	1	1,62	0,62	0,54
<i>Guatteria dusenii</i>	1	10	0,41	0,01	0,09	0,17	25,00	1	1,59	0,59	0,53
<i>Eupatorium sp 1</i>	1	10	0,41	0,01	0,09	0,17	25,00	1	1,59	0,59	0,53
<i>Nectandra sp</i>	1	10	0,41	0,01	0,09	0,17	25,00	1	1,59	0,59	0,53
<i>Casearia pauciflora</i>	1	10	0,41	0,01	0,08	0,15	25,00	1	1,57	0,57	0,52
<i>Machaerium lanceolatum</i>	1	10	0,41	0,01	0,07	0,14	25,00	1	1,55	0,55	0,52
<i>Myrtaceae sp7</i>	1	10	0,41	0,01	0,07	0,14	25,00	1	1,55	0,55	0,52
<i>Nectandra reticulata</i>	1	10	0,41	0,01	0,06	0,12	25,00	1	1,53	0,53	0,51
<i>Myrtaceae sp9</i>	1	10	0,41	0,01	0,06	0,12	25,00	1	1,53	0,53	0,51
<i>Picramnia glazioviana</i>	1	10	0,41	0,01	0,06	0,12	25,00	1	1,53	0,53	0,51
<i>Melastomataceae sp 9</i>	1	10	0,41	0,01	0,05	0,10	25,00	1	1,51	0,51	0,50
<i>Mollinedia cf. clavigera</i>	1	10	0,41	0,01	0,05	0,10	25,00	1	1,51	0,51	0,50
<i>Lauraceae sp5</i>	1	10	0,41	0,00	0,03	0,06	25,00	1	1,47	0,47	0,49
<i>Myrciaria aff. tolypantha</i>	1	10	0,41	0,00	0,03	0,06	25,00	1	1,47	0,47	0,49
<i>Vochysia sp</i>	1	10	0,41	0,00	0,03	0,06	25,00	1	1,47	0,47	0,49
<i>Cornaceae sp1</i>	1	10	0,41	0,00	0,02	0,04	25,00	1	1,45	0,45	0,48
<i>Casearia oblongifolia</i>	1	10	0,41	0,00	0,02	0,04	25,00	1	1,45	0,45	0,48
<i>Salacia amigdalina</i>	1	10	0,41	0,00	0,02	0,04	25,00	1	1,45	0,45	0,48
<i>Melastomatacae sp7</i>	1	10	0,41	0,00	0,02	0,04	25,00	1	1,45	0,45	0,48
<i>Myrsine sp</i>	1	10	0,41	0,00	0,02	0,04	25,00	1	1,45	0,45	0,48
<i>Verbenaceae sp1</i>	1	10	0,41	0,00	0,02	0,04	25,00	1	1,45	0,45	0,48

ANEXO 5: Mapa de Uso e Cobertura do Solo da Bacia do Rio São Lourenço, Nova Friburgo –RJ.

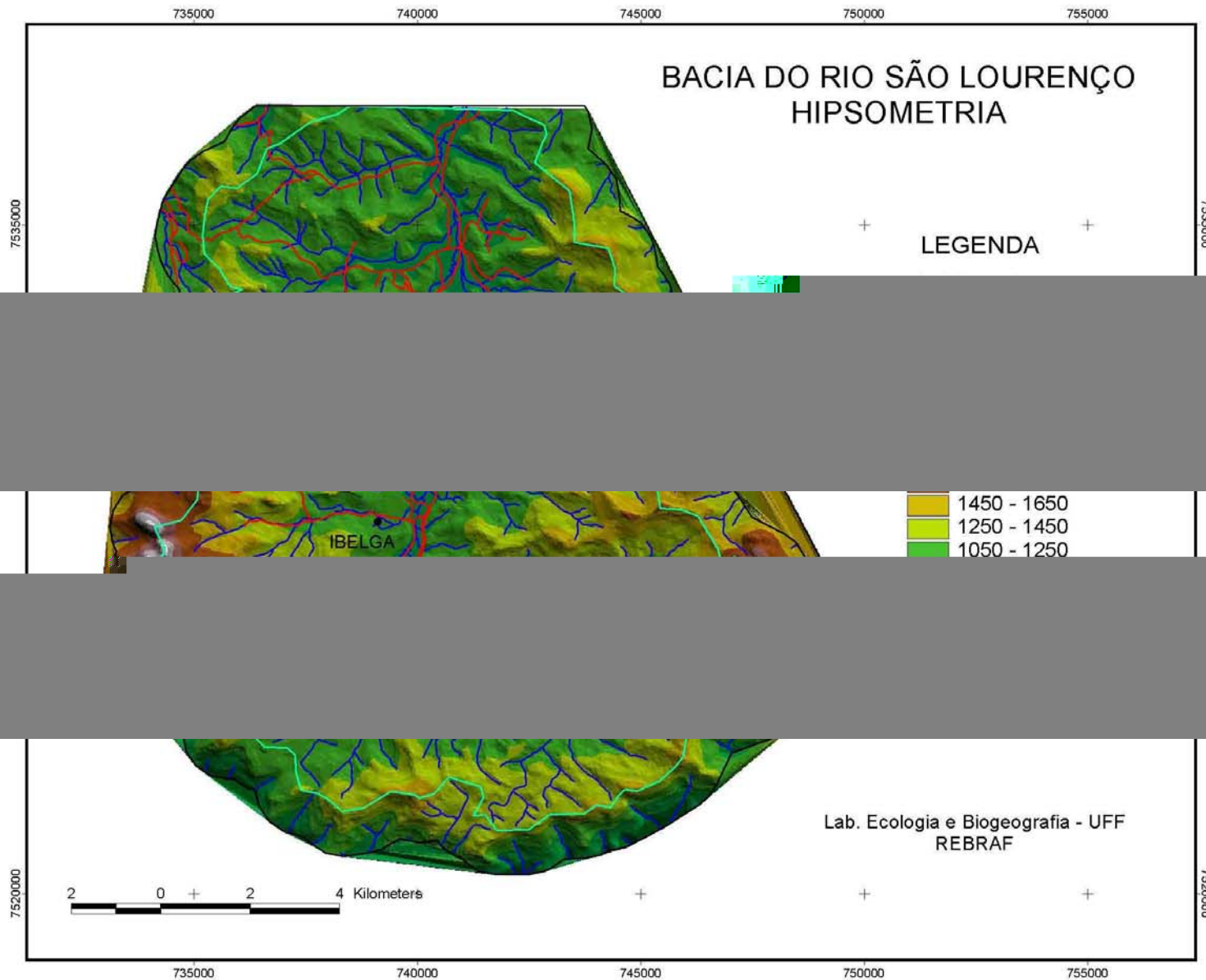


ANEXO 6: Localização dos transectos no Mapa de Uso e Cobertura do Solo da Bacia do Rio São Lourenço, Nova Friburgo –RJ.

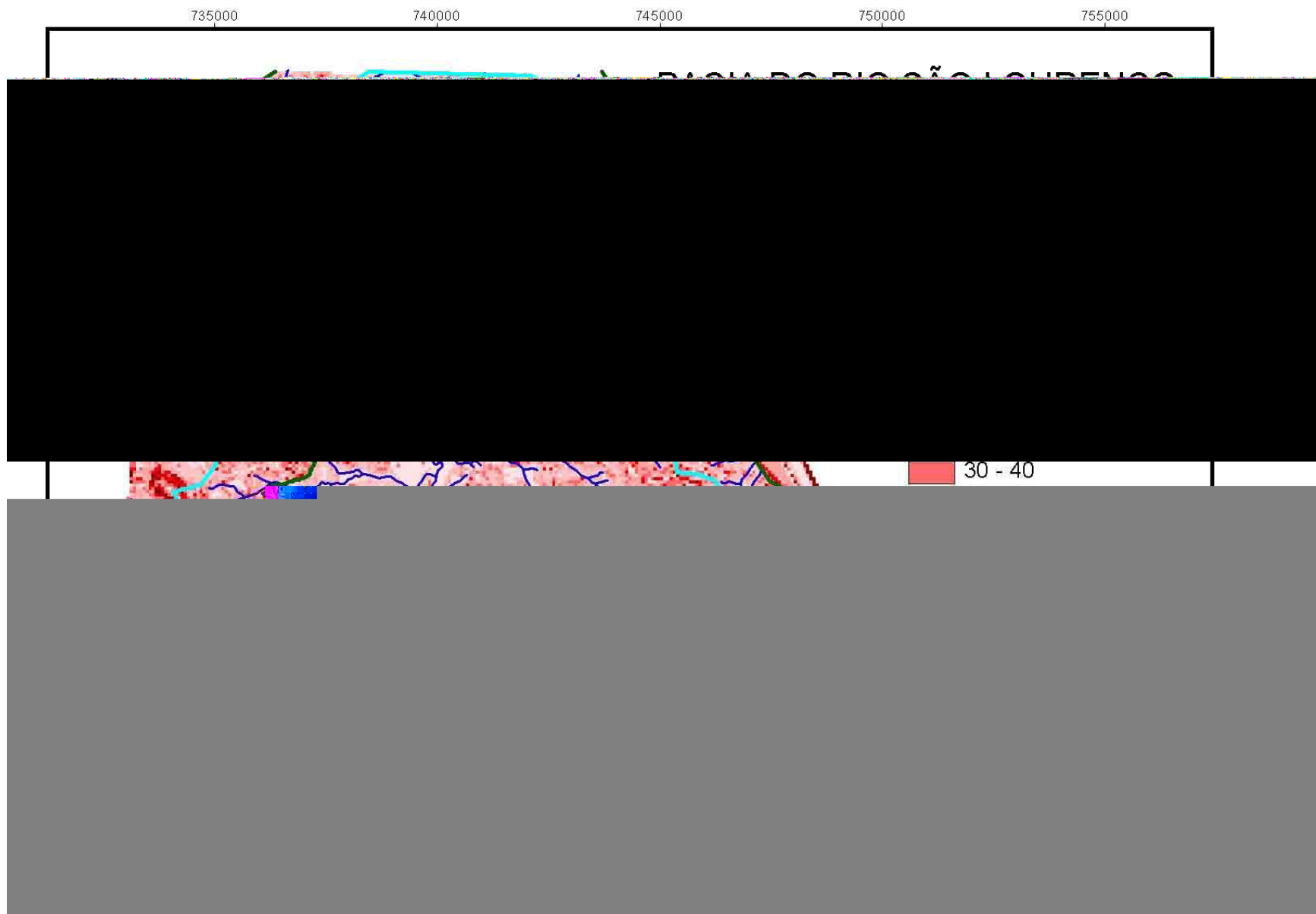
LOCALIZAÇÃO DOS TRANSECTOS — MAPA DE USO DO SOLO



ANEXO 7: Mapa Altimétrico (Hipsometria) da Bacia do Rio São Lourenço, Nova Friburgo –RJ.



ANEXO 8: Mapa de Declividade da Bacia do Rio São Lourenço, Nova Friburgo –RJ.



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](#)