

RICARDO NOGUEIRA CUPERTINO TEIXEIRA

A IMPORTÂNCIA DE REMANESCENTES DE MATA  
ATLÂNTICA NA OCORRÊNCIA DOS MURIQUIS (*Brachyteles  
hypoxanthus* E. Geoffroy) NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em  
Botânica, para obtenção do título  
de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2006

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

T266i  
2007

Teixeira, Ricardo Nogueira Cupertino, 1979-  
A importância de remanescentes de Mata Atlântica na  
ocorrência dos Muruquis (*Brachyteles hypoxanthus* E.  
Geoffroy), no Estado do Espírito Santo / Ricardo  
Nogueira Cupertino Teixeira. – Viçosa, MG, 2007.  
vii, 78f. : il. (algumas col.) ; 29cm.

Inclui anexos.  
Orientador: Alexandre Francisco da Silva.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de  
Viçosa.  
Inclui bibliografia.

1. Comunidades vegetais. 2. Mata Atlântica -  
Conservação. 3. Biodiversidade - Conservação.  
4. *Brachyteles hypoxanthus* - Alimentos. 5. Hábitos  
alimentares. 6. Espécies em extinção. 7. Paisagens  
fragmentadas. I. Universidade Federal de Viçosa.  
II. Título.

CDD 22.ed. 581.7

RICARDO NOGUEIRA CUPERTINO TEIXEIRA

A IMPORTÂNCIA DE REMANESCENTES DE MATA  
ATLÂNTICA NA OCORRÊNCIA DOS MURIQUIS (*Brachyteles  
hypoxanthus* E. Geoffroy) NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em  
Botânica, para obtenção do título  
de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 29 de maio de 2006.

---

Prof. Paulo De Marco Junior  
(Co-Orientador)

---

Prof. Agostinho Lopes de Souza  
(Co-Orientador)

---

Prof. João Augusto Alves Meira Neto

---

Prof. José Henrique Schroeder

---

Prof. Alexandre Francisco da Silva  
(Orientador – *In Memoriam*)

*“Debulhar o trigo  
Recolher cada bago do trigo  
Forjar no trigo o milagre do pão  
E se fartar de pão”*

*“Decepar a cana  
Recolher a garapa da cana  
Roubar da cana a doçura do mel  
Se lambuzar de mel”*

*“Afagar a terra  
Conhecer os desejos da terra  
Cio da terra, a propícia estação  
E fecundar o chão”*

*(Milton Nascimento e Chico Buarque)*

*Dedico este trabalho aos meus pais  
Ernesto e Lindalva, que com muito  
esforço e carinho vêm se dedicando a  
nossa família...*

## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Alexandre Francisco da Silva (*In memoriam*), meu eterno orientador, pela amizade, carinho e responsabilidade para com minha formação durante estes anos de graduação e mestrado. Aos grandes professores do Departamento de Biologia Vegetal, com particular ênfase aos professores Pós-graduação em Botânica, deixam aqui meu eterno apreço e gratidão pelos conselhos e ensinamentos a mim passados.

Aos professores do Centro de Ciências Biológicas, meu muito obrigado por ter convivido e por estes anos de 1999 a 2006. Aos professores Paulo De Marco Junior, Lúcio Antônio Oliveira Campos e Carlos Frankl Sperber: Meu muito obrigado! Pela orientação, estímulo, pelos ensinamentos... Nunca me esquecerei do quanto se dedicam pelas Ciências Biológicas.

À Instituição, Universidade Federal de Viçosa, que me forneceu meu local de pesquisa, a minha possibilidade de sonhar e de planejar o futuro...

A CAPES, pelo auxílio financeiro, sem o qual não seria possível realizar minha pós-graduação. Obrigado também pelo Portal de Periódicos, uma ferramenta sem a qual não seria capaz de concluir minha pesquisa. Ao IPEMA, pelo auxílio para realização deste trabalho, uma experiência que nunca me esquecerei.

Aos amigos de graduação: saudades... Aos meus grandes amigos de sempre e àqueles que não gostavam de mim: muito obrigado pela convivência... Aos que me toleraram em momentos difíceis, àqueles que investiram seu esforço em minhas idéias: não me esquecerei jamais... Obrigado pelo companheirismo nestes anos.

Aos meus pais, pelo refúgio de minha casa, por me possibilitarem progredir, pelo amor e altruísmo de suas vidas. Meus irmãos, Elisson e Deise, pela atenção com minha vida, pelo amor e altruísmo que se dedicam a nossa família. Lorena, pela amizade e companheirismo, por ajudar a acreditar e por me fazer crescer.

A minha filha Taís, por existir.

## **BIOGRAFIA**

Ricardo Nogueira Cupertino Teixeira nasceu em Viçosa, Minas Gerais, no dia 6 de Janeiro do ano de 1979. Concluiu o ensino médio no colégio Equipe de Viçosa, em dezembro de 1998. Ingressou no curso de ciências biológicas em março de 1999, pela Universidade Federal de Viçosa, onde buscou aprender como a atuar como um biólogo em pesquisas e consultorias, sem deixar de lado o aprendizado para a magistratura. Em dezembro de 2003, obteve o título de bacharel em ciências biológicas. Em março de 2004, iniciou o curso de mestrado em botânica, também pela Universidade Federal de Viçosa, onde defendeu sua dissertação de mestrado no dia 25 de maio de 2006.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>1.0 - INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	01
<b>2.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	03
<b>3.0 - CAPÍTULO 01: Variações florísticas e estruturais em dois remanescentes de Floresta Pluvial Atlântica Montana - Santa Maria de Jetibá, ES.</b>	
RESUMO/ABSTRACT.....	05
<b>3.1 – INTRODUÇÃO</b> .....	07
<b>3.2 – MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	09
3.2.1 Área de Estudo.....	09
3.2.2 Amostragem.....	11
3.2.3 Elaboração da Lista Florística.....	14
3.2.4 Análise de Dados.....	14
<b>3.3 – RESULTADOS</b> .....	16
3.3.1 Florística.....	16
3.3.2 Similaridade Florística.....	27
3.3.3 Diversidade.....	29
3.3.4 Estrutura Fitossociológica.....	29
<b>3.4 – DISCUSSÃO</b> .....	39
Composição Florística, Riqueza e Diversidade.....	39
Similaridade Florística.....	40
Estrutura Fitossociológica.....	41
<b>3.5 – CONCLUSÕES</b> .....	43
<b>3.6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	44
<b>4.0 - CAPÍTULO 02: A ocorrência de <i>Brachyteles hypoxanthus</i> está relacionada à composição e estrutura de remanescentes de Floresta Atlântica?</b>	
RESUMO / ABSTRACT.....	48
<b>4.1 - INTRODUÇÃO</b> .....	52
<b>4.2 - MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	56
<b>4.3 - RESULTADOS</b> .....	59
<b>4.4 - DISCUSSÃO</b> .....	65
<b>4.5 – CONCLUSÕES</b> .....	68
<b>4.6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	69
<b>5.0 – CONCLUSÕES GERAIS</b> .....	73
<b>ANEXO I: Distribuição Diamétrica de algumas das principais espécies arbóreas alimentares de <i>Brachyteles hypoxanthus</i> em Santa Maria de Jetibá – ES</b> .....	75
<b>ANEXO II: Imagens do Fragmento 01</b> .....	76
<b>ANEXO III: Imagens do Fragmento 02</b> .....	77
<b>ANEXO IV: Imagens Complementares</b> .....	78

## RESUMO

TEIXEIRA, Ricardo Nogueira Cupertino, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, maio de 2006. **A importância de remanescentes de Mata Atlântica na ocorrência dos Muriquis (*Brachyteles hypoxanthus* E. Geoffroy) no Estado do Espírito Santo.** Orientador: Alexandre Francisco da Silva. Co-Orientadores: Paulo De Marco Junior e Agostinho Lopes de Souza.

A Região Serrana do Espírito Santo apresenta remanescentes florestais de exuberante beleza, com fauna e flora de alta relevância para conservação. Em suas matas ainda pode ser encontrado o ameaçado *Brachyteles hypoxanthus* (primata herbívoro e arborícola endêmico da Floresta Atlântica nos estados de MG, ES e BA). Particularmente em Santa Maria de Jetibá, novos grupos vêm sendo encontrados, desde 2000, início das atividades do Projeto Muriqui, ES. Neste trabalho, foi proposto um ensaio sobre variações florísticas e fitossociológicas existentes no habitat florestal deste primata. Foram amostrados doze trechos de vegetação em dois fragmentos (F1 e F2), sendo que em apenas um deles os macacos muriquis já foram observados em suas matas (F1), enquanto no outro ele não é observado a pelo menos quarenta anos (F2). Informações sobre as fontes alimentares de *Brachyteles* foram: i) reunidas mediante revisão de literatura, observações pessoais de campo e marcações de fontes alimentares feita pelo IPEMA; ii) abertas picadas de 250 m em topos de morro, encostas e ravinas montando-se dez parcelas quadráticas (10 m x 10 m) não contíguas e seqüencialmente distantes a 15 m em cada trecho de vegetação estudados, incluindo todos os indivíduos com CAP maior que 15 cm. No total, foram encontradas 346 espécies arbóreas e duas arborescentes, identificadas a partir de 2748 árvores vivas amostradas em 1,17 hectare de estudo. O Índice de Shannon foi de 5,16 nats por indivíduo e a área basal acumulou 40,6 m<sup>2</sup>/ha., um contexto relacionado ao elevado estado de desenvolvimento da floresta, uma situação de floresta primária no local, mesmo apresentando dossel descontínuo, corte seletivo e fortes perturbações naturais recentes. A altura média do dossel foi de 13 m para a amostra, entretanto F1 apresentou um dossel mais alto que F2 (situado em altitude mais elevada), com árvores emergentes de até 35 m. Vinte das espécies coletadas são fontes alimentares de *B. hypoxanthus* em F1 (b) e outras 24, de ocorrência local, apresentam registro de sua utilização em outras áreas da Mata Atlântica (a). Algumas fontes alimentares ocorrem com elevada abundância, enquanto outras foram observadas apenas no estrato superior ou emergente. A similaridade de Jaccard para variou entre 17 % e 45 % entre os seis blocos, o que demonstra uma elevada diversidade beta para distâncias relativamente tão pequenas. As espécies alimentares de *B. hypoxanthus* encontram-se bem representadas na localidade, havendo uma grande necessidade de projetos que promovam a conservação dos recursos genéticos existentes nos biodiversos remanescentes florestais da Região Serrana do Espírito Santo, um repositório *sui generis* de altíssima importância biológica.

## ABSTRACT

TEIXEIRA, Ricardo Nogueira Cupertino, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, May, 2006. **The importance of Atlantic Rainforest reminders of the Muriquis (*Brachyteles hypoxanthus* E. Geoffroy) occurrence in Espírito Santo State, Brazil.** Adviser: Alexandre Francisco da Silva. Co-Advsers: Paulo De Marco Junior and Agostinho Lopes de Souza.

Espírito Santo (Brazil) highland area presents forest remainders of exuberant beauty, with fauna and flora of high relevance to the conservation. In these forests, the threatened *Brachyteles hypoxanthus* (herbivore and arboricol primate, endemic of highlands mountain ranges of the Atlantic Rain Forest in Minas Gerais, Espírito Santo and Bahia States) can still be found. It can be found in private country properties, particularly in the city of Santa Maria de Jetibá, where some groups of these primates have been discovered since 2000. An assay on possible floristic and phytossociological variations existing in this primate habitat in these forest fragments was considered. Twelve forest stretches in two fragments were sampled (F1 and F2), and only one presented the muriquis monkeys in their forests (F1). Information on the feeding sources of *Brachyteles* spp. has been gathered by means of literature revision (a), personal field observations and food sources markings in the F1 made by the IPEMA (b). Tracks of 250 m were opened on mount tops, hillsides and ravines, setting up ten quadratic parcels (10 m x 10 m) sequentially 15 m distant in each stretch of studied vegetation, including all the individuals with bigger than 15 cm CAP. 346 arboreal and two arborescents species were identified among 2748 alive trees in a total of 1,17 hectare sampled. The Index of Shannon was 5,16 nats for individual and the basal area accumulated 40,6 m<sup>2</sup>/ha., a context that indicates a situation of primary forest in the local places, even having a discontinuous canopy, indications of selective cut and recent natural disturbances. The average height of the canopy was of 13 m for the sample, however F1 presented a canopy higher than F2 (situated in a more elevated altitude), with emergent trees of up to 35 m. Twenty of the collected species are feeding sources of *B. hypoxanthus* in F1 (b) and the other 24, of local occurrence, show register of their use in other areas of the Atlantic Forest. Some feeding sources occur with high abundance, while others have been observed only in the superior or emergent stratum. The similarity of Jaccard varied between 17 % and 45 % among the six relief blocks, which demonstrates a high diversity beta for distances relatively so small. The feeding species of *B. hypoxanthus* are well represented in the locality, having a great necessity of good projects that promote the conservation of the existing genetic resources in the forests remainders of biodiversity in the Highland Area of the Espírito Santo, a *sui generis* repository of the highest biological importance.

## 1 - INTRODUÇÃO GERAL

As áreas florestadas de Mata Atlântica compreendiam aproximadamente 12 % do território brasileiro, estendendo-se por mais de um milhão de quilômetros quadrados desde o estado do RS ao RN, ocorrendo na forma de um extenso *continuum* variando entre pequenas faixas e grandes extensões de largura, atingindo em média 200 km de largura (SOS M.A., 2003; Ab'Sáber, 2003). Os limites deste domínio fitogeográfico alcançaram também o interior do país, penetrando principalmente através das regiões sudeste e sul, passando a se comportar como florestas mesófilas ou estacionais sujeitas a climas com menor abundância e distribuição de chuvas em relação áreas mais próximas à costa atlântica (Rizzini, 1979, 1963; Romariz, 1968).

Na atualidade a Floresta Atlântica se encontra fragmentada, uma situação que põe em risco suas muitas populações de animais e plantas. Seus remanescentes podem ser visualizados na paisagem como manchas de habitat florestal, dispersas e muitas vezes isoladas em meio à ocupação humana (Brown & Brown, 1992; Viana & Tabanez, 1996). No total, restam apenas cerca de 5 % de sua cobertura original (Siqueira, 1994), sendo que menos de 1 % deste total são áreas bem preservadas, na maioria das vezes localizadas em escarpas íngremes, onde práticas agrícolas e madeireiras convencionais são geralmente inviáveis (SOS M.A., 2003).

Mesmo tendo restado uma pequena porção dos ecossistemas naturais da Mata Atlântica, sua extraordinária biodiversidade subjacente a posicionada entre os cinco principais hotspots mundiais devido à elevada taxa de desmatamento corrente sobre este domínio fitogeográfico com altíssima biodiversidade e grau de endemismo, compreendendo mais de 20.000 espécies de plantas e 1361 de vertebrados e englobando 2,7 % e 2,1 % das espécies endêmicas de plantas e vertebrados do planeta (Joly *et. al* , 1991; Leitão Filho *et. al*, 1993; Myers *et. al*, 1999).

Os macacos muriquis ou monos-carvoeiros (*Brachyteles arachnoides* e *B. hypoxanthus*) ocorriam exclusivamente nas Florestas Atlânticas do sudeste brasileiro, também no norte do Paraná e sul da Bahia (Aguirre, 1971). Atualmente são consideradas espécies-bandeira da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, talvez por serem encontrados com grande frequência em áreas florestais mais preservadas, por serem os maiores primatas dos neotrópicos e por encontrar-se em perigo crítico de extinção (IUCN, 2003).

Nos últimos tempos novos grupos de muriqui vêm sendo descobertos, mas ele ainda figura entre as vinte e cinco espécies com maior risco de extermínio no mundo

(Mittermeier *et. al*, 2005). Grande parte de suas populações foram eliminadas devido à caça generalizada e outras interferências antrópicas como a destruição e fragmentação de habitat (IUCN, 2003), se encontrando isoladas em fragmentos florestais, muitas vezes impossibilitados de realizar atividades migratórias e mesmo a dispersão da flora.

À semelhança de outras florestas tropicais, a Mata Atlântica parece ser fisionomicamente homogênea, mas elevadas variações florísticas e fitossociológicas podem ser constatadas em escalas regionais, sendo por isso frequentemente descrita como uma formação florestal muito heterogênea (Câmara, 1991; Joly *et. al* , 1991; Leitão Filho, 1994; Reis *et. al*, 1992). Neste sentido, para promover a conservação de espécies herbívoras e arborícolas como os muriquis tornam-se necessário conhecer melhor os requerimentos necessários à viabilidade de suas populações em habitats florestais para que seja possível avaliar os remanescentes onde é encontrado, já que diferentes estados de conservação de remanescentes influenciam a disponibilidade de espécies iniciais e tardias que são utilizadas em sua dieta alimentar (Strier, 2000).

Incorporar o conhecimento florísticas, fitossociológico e do estado de desenvolvimento sucessional da vegetação ao estudo de habitat do muriqui pode auxiliar no manejo de conservação desta espécie ao reunir variações existentes em habitat bem como quantificar a disponibilidade de recursos fornecidos pelas árvores. Isto porque, os muriquis percorrem longos trechos de vegetação utilizando muitas vezes árvores que se sobressaem ao dossel para obter imagens de procura, como por exemplo, de alimentos, parceiros e abrigo (Lambert, 1998; Milton, 1981); Lambert, 1998).

Desta forma, o conhecimento botânico que é fortemente influenciado por fatores indiretamente relacionados ao relevo como a constituição e estrutura dos solos, disponibilidade de água e irradiação luminosa (Gandolfi, 2000), são por isso de fundamental importância para o planejamento de conservação dos macacos muriquis (Azevedo-Lopes, 2000; Carvalho JR., 1996; Lemos de Sá & Strier, 1992; Moraes, 1992; Strier, 1991) Contextualizado à conservação dos muriquis do norte (*Brachyteles hypoxanthus*) e a Floresta Atlântica, o presente trabalho realizou um ensaio sobre possíveis variações existentes na paisagem e seu efeito sobre o habitat desta espécie. Buscou-se compreender como heterogeneidade ambiental em termos de composição florística, estrutura fitossociológica e diversidade existente em remanescentes florestais podem influenciar o acesso (disponibilidade e distribuição espacial) a fontes alimentares arbóreas por esta espécie em uma paisagem florestal local.

## 2 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A. N. 2003. **Os Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas** (A. N. AB'SÁBER, eds.) AteliêEditorial, São Paulo. p.159.
- AGUIRRE, A. C. 1971. **O mono *Brachyteles arachnoides* (E. Geoffroy): situação atual da espécie no Brasil.** Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- AZEVEDO-LOPES, M. A. O. 2000. **Ecologia e comportamento do mono-carvoeiro do sul (*Brachyteles arachnoides*) na Fazenda São Francisco do Tietê (SP): contribuindo para uma estratégia integrada de conservação do gênero.** DISSERTAÇÃO DE MESTRADO) - Universidade Federal do Pará.
- BROWN, K. S., Jr. & BROWN, G. G. 1992. **Habitat alteration and species loss in Brazilian forests.** In: Tropical Deforestation and Species Extinction (Whitmore, T. C. and Sayer, J. A., eds.) Chapman & Hall, p.119-142.
- CÂMARA, I. G. 1991. **(Coordenador). Mata Atlântica.** Editora Index, Fundação SOS Mata Atlântica. p.191.
- CARVALHO JR., O. 1996. **Dieta, padrões de atividades e de agrupamento do mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*) no Parque Estadual Carlos Botelho, SP.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará.
- GANDOLFI, S. 2000. **História natural de uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Campinas (São Paulo, Brasil).** Tese de Doutorado (Biologia Vegetal), Universidade Estadual de Campinas. 520p.
- IUCN, 2003. 2003 IUCN Red List of Threatened Species. **The World Conservation Union.**
- JOLY, C. A., LEITÃO FILHO, H. F., & SILVA, S. M. 1991. **O Patrimônio Florístico.** In: Mata Atlântica (Câmara, I. G., eds.) Editora Index e Fund. SOS Mata Atlântica, São Paulo.
- LAMBERT, J. E. 98. Primate digestion: interactions among anatomy, physiology and feeding ecology. **Evol. Anthr.** 7:(1) 8-20.
- LEITÃO FILHO, H. F., PAGANO, S. N., CESAR, O., TIMONI, J. L., & RUEDA, J. J. 1993. **Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão.** Editora Universidade Estadual de Campinas & Editora UNESP da Fundação para o desenvolvimento da Universidade Estadual Paulista, Campinas, SP. 184p.
- LEITÃO FILHO, H. F. 94. Diversity of arboreal species in atlantic rain forest. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 66:(s.1) 91-96.
- LEMOS DE SÁ, R. M. & STRIER, K. B. 92. A Preliminary comparison of forest structure and use by two isolated groups of wooly spider monkeys, *Brachyteles arachnoids*. **Biotropica** 25:(3) 455-459.
- MILTON, K. 81. Food choice and digestive strategies of two sympatric primate species. **American Naturalist** 117:(4) 496-505.

- MITTERMEIER, R. A., VALLADARES-PÁDUA, C., RYLANDS, A. B., EUDEY, A. A., BUTYNSKI, T. M., GANZHORN, J. U., KORMOS, R., AGUIAR, J. M., & WALKER, S. 2005. **The World's Most Endangered Primates 2004 - 2006** (IUCN/SSC Primate Specialist Group (PSG), International Primatological Society (IPS), & Conservation International (CI), eds.).
- MORAES, P. R. L. de. 92. Espécies utilizadas na alimentação do mono cavoeiro (*Brachyteles arachnoides* E. Geoffrey, 1806) no Parque Estadual de Carlos Botelho. **Revista do Instituto Florestal 4**: 1206-1208.
- MYERS, N., MITTERMEIER, C. G., FONSECA, G. A. B., & KENT, J. 1999. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature 403**: 853-858.
- REIS, A., FANTINI, A. C., REIS, M. S., GUERRA, M. P., & DOEBELI, G. 1992. Aspectos sobre a conservação de biodiversidade e o manejo da floresta tropical Atlântica. **Revista do Instituto Florestal 4**: 169-173.
- RIZZINI, C. T. 1979. **Tratado de fitogeografia do Brasil**, HUCITEC/Edusp, São Paulo, SP.
- RIZZINI, C. T. 1963. **Nota prévia sobre a divisão florístico-sociológica do Brasil**. **RIZZINI, C. T. 25**:(1) 3-64.
- ROMARIZ, D. A. 1968. **A Vegetação**. In: Brasil: a terra e homem - as bases físicas. Volume 4 (AZEVEDO, A., eds.) Cia. Editora Nacional, São Paulo. p.419-562.
- SIQUEIRA, M. F. 1994. **Análise florística e ordenação de espécies arbóreas da Mata Atlântica através de dados binários**. Mestrado em Biologia Vegetal) - UNICAMP. 143p.
- STRIER, K. B. 2000. Population viabilities and conservation implications for muriquis (*Brachyteles arachnoides*) in brazil's atlantic forest. **Biotropica 32**:(4b) 903-913.
- STRIER, K. B. 1991. Diet in one group of woolly spider monkeys, or muriquis (*Brachyteles arachnoides*). **American Journal of Primatology 23**: 113-126.
- VIANA, V. M. & TABANEZ, A. A. J. 1996. **Biology conservation of forest fragments in Brazilian Atlantic moist forest**. In: **Forest patches in tropical landscapes** (J. Schelhas and R. Greenberg, eds.) Island Pres, Washington, DC. p.151-167.

## CAPÍTULO I

### VARIAÇÕES FLORÍSTICAS E ESTRUTURAIS EM DOIS REMANESCENTES DE FLORESTA PLUVIAL ATLÂNTICA MONTANA - SANTA MARIA DE JETIBÁ, ES.

#### RESUMO

Doze trechos de florestais situados de dois fragmentos foram coletados para estudo fitossociológico comparativo em Santa Maria de Jetibá (ES). Aqui foi realizado um ensaio sobre a influência da heterogeneidade ambiental, em suas condicionantes do relevo, sobre a composição, estrutura, diversidade e similaridade florística da vegetação arbórea na presente localidade. Os seis primeiros trechos (F1) situam-se em relevo ondulado onde latossolos vermelho-amarelos distróficos são mais comuns, enquanto os outros seis (F2), encontram-se, distantes a 5 km de F1, em relevo escarpado de com afloramentos de gnaiss, onde os cambissolos distróficos são mais comuns. Para cada fragmento, a amostragem consistiu então em abrir seis trilhas de 250 m - quatro em topos de morro (2  $TM_{F1}$ , 2  $TM_{F2}$ ), encostas (2  $EV_{F1}$ , 2  $EV_{F2}$ ) e ravinas (2  $BR_{F1}$ , 2  $BR_{F2}$ ), montar dez parcelas (10 m x 10 m) distantes a 15 m e amostrar todas as árvores com circunferência maior que 15 cm a 1,30 m do solo. Foram distinguidas 346 espécies arbóreas e duas arborescentes entre as 2748 árvores vivas amostradas em um total de 1,17 ha., apresentando um  $H'_{total}$  de 5,16 nats/ind. e uma área basal de 40,6 m<sup>2</sup>/ha. A altura média do dossel atingiu 13 m, sendo maior em F1, com árvores alcançando até 35 m. A similaridade encontrada foi baixa entre os fragmentos F1 e F2 e mesmo entre os trechos estudados (Blocos  $TM_{F1}$ ,  $TM_{F2}$ ,  $EV_{F1}$ ,  $EV_{F2}$ ,  $BR_{F1}$  e  $BR_{F2}$ ), variando entre 17 % e 45 % para o índice de Jaccard. A elevada diversidade encontrada nesta pequena paisagem amostrada demonstra o potencial da região na conservação do patrimônio genético da mata atlântica. Estes fragmentos se encontram em avançado desenvolvimento sucessional, mas seu estado de conservação apresentou indícios de interferência antrópica e de perturbações naturais. Também foi constatado dossel descontínuo apenas elevada abundância de bambus mais abundante em F1, bem como de corte seletivo de madeira e fortes perturbações naturais recentes constatadas pela elevada abundância de árvores mortas de grande porte principalmente em F1. A enorme biodiversidade encontrada em fragmentos florestais de Santa Maria de Jetibá corrobora quanto à potencialidade do Estado do Espírito Santo para a conservação da Floresta Atlântica Brasileira, uma vez que estes remanescentes podem atuar como possível repositório de espécies para a paisagem da região serrana do Espírito Santo.

**Palavras-chave:** Floresta Atlântica; heterogeneidade ambiental, diversidade de espécies; fitossociologia.

## CHAPTER I

### FLORISTIC AND STRUCTURAL VARIATIONS IN TWO REMAINDERS OF MONTANE ATLANTIC RAINFOREST - SANTA MARIA DE JETIBÁ, ES, BRAZIL

#### ABSTRACT

Twelve samples of the Montane Atlantic Rainforest were taken in two fragments in the city of Santa Maria de Jetibá (Espírito Santo State, Brazil), having been carried through an assay on the influence of the environmental heterogeneity of the relief on the composition, structure, diversity and floristic similarities of the arboreal vegetation in this locality. The six first stretches (F1) are placed on a wavy relief with dystrophic soils as Red-yellow Latosol, while the other six (F2), were 5 km distant from F1 in a higher altitude, having gneissic outcrops rocks with the predominance of dystrophic Cambisols. For each parcels, the sampling consisted of opening six tracks of 250 m - four in mount tops (2 TM<sub>F1</sub>, 2 TM<sub>F2</sub>), hillsides (2 EV<sub>F1</sub>, 2 EV<sub>F2</sub>) and ravines (2 BR<sub>F1</sub>, 2 BR<sub>F2</sub>), setting ten quadratic parcels (10 m x 10 m) sequentially 15 m distant and sampling all arboreal and arborescent individuals with a circumference bigger than 15 cm at 1,30 m from the ground (CAP). 346 arboreal and two arborescent species stood out among the 2748 alive trees of 1,17 ha., presenting Shannon Index of 5,16 nats/ind. and a basal area of 40,6 m<sup>2</sup>/ha. The average height of the canopy reached 13 m, being bigger in F1, with trees reaching up to 35 m. The joined similarity was low between the fragments F1 and F2 and even between the studied stretches (Blocks TM<sub>F1</sub>, TM<sub>F2</sub>, EV<sub>F1</sub>, EV<sub>F2</sub>, BR<sub>F1</sub> and BR<sub>F2</sub>), varying between 17 % and 45 % for the Jaccard index. The raised diversity found in this small landscape demonstrates the potential of the region in the conservation of the genetic patrimony of the Brazilian Atlantic Forest. These fragments are found in advanced succession development, but their state of conservation can present indications of atrophic interference as to the existence of discontinuous canopy and raised abundance of bamboos (TM<sub>1F1</sub>; EV<sub>1F1</sub>; BR<sub>2F1</sub>; EV<sub>1F2</sub>; BR<sub>1F2</sub>), as well as of wooden selective cut (mainly of Leguminosae, Malpighiaceae and Vochysiaceae in F1) and strong recent natural disturbances evidenced by the raised abundance of dead trees of great size (TM<sub>F1</sub>; EV<sub>1F1</sub>; BR<sub>1F1</sub>). The great biodiversity found in the forest fragments of Santa Maria de Jetibá corroborates to the potentiality of the Espírito Santo state to promote conservation in the Brazilian Atlantic Forest, since these remainders can act as possible repository of species for the landscape of the highland region of the Espírito Santo.

**Key words:** Montane Atlantic Rain Forests; *Brachyteles hypoxanthus*; habitat heterogeneity; resources availability.

### 3.1 - INTRODUÇÃO

Devido à intensa colonização do território brasileiro a Floresta Atlântica sofreu intensas perdas de habitat para a produção de madeira e carvão e para abrir espaços necessários às plantações, pastos e indústrias, colocando em risco a sobrevivência de uma grande diversidade de recursos genéticos que só existe no território brasileiro (Mittermeier & Câmara, 1983). Seus remanescentes ainda representam uma porção significativa da diversidade biológica do planeta, abrigando mais de 20.000 espécies de plantas e 1.361 espécies de vertebrados, (Joly *et al.*, 1991; Leitão Filho *et al.*, 1993; Myers *et al.*, 1999), podendo ser constatada a existência de pelo menos 2.532 espécies arbóreas, sendo 913 de exclusiva ocorrência às florestas ombrófilas e 480 às florestas estacionais semidecíduas (Oliveira-Filho & Fontes, 2000).

Apenas no estado do Espírito Santo a Floresta Atlântica foi reduzida de 87% de sua cobertura original a apenas 7,25 %, (SOS M.A. & INPE, 2002), todavia exuberantes matas de admirável beleza e diversidade ainda existem na região, por exemplo, como a Estação Biológica Santa Lúcia (500 ha.) e a Reserva Biológica Augusto Ruschi (4.733 ha.) (Workshop M.A. 1999; IPEMA, 2004). À semelhança de outras áreas de mata atlântica, muitos remanescentes da região encontram-se na forma de pequenos fragmentos florestais em propriedades particulares, desempenhando serviços ambientais como a contenção de encostas, facilitação da recarga hídrica, conservação dos solos, melhoramento da produtividade agrícola..., contribuindo assim para de qualidade de vida humana (SOS M.A., 2003).

Embora a princípio a Floresta Atlântica possa parecer fisionomicamente homogênea, elevadas variações florísticas e fitossociológicas podem ser constatadas desde escalas regionais a locais, sendo por isso descrita como uma formação florestal muito heterogênea (Câmara, 1991; Joly *et al.*, 1991; Reis *et al.*, 1992; Leitão Filho, 1994). Em escala regional, o Espírito Santo abriga uma flora intermediária aos dois grandes grupos florísticos apontados por Siqueira (1994) - Sul/Sudeste e Nordeste -, existindo ainda ao norte da foz do Rio Doce, o início da Hiléia Sul-Baiana, uma região de considerável similaridade com as Florestas de Terra Firme Amazônicas (Ruschi, 1950; Rizzini, 1963; Andrade-Lima, 1977; Silva & Shepherd, 1986; Peixoto & Gentry, 1990).

Em menores escalas, Eiten (1970) distinguiu variações fitofisionômicas existentes entre as florestas atlânticas interioranas e as da costa atlântica, apontando diferenças em composição e estrutura para a vegetação. Para Joly *et al.* (1990), a Floresta Atlântica do Sul/Sudeste é composta por três formações distintas: as matas

das planícies litorâneas, as matas de encosta e as de altitude, predominando esta última no Espírito Santo (Rizzini, 1979). Posteriormente, o acúmulo de informações geográficas climáticas, topográficas e de continentalidade possibilitaram esclarecer vários aspectos sobre a similaridade e divergência florística existente entre as florestas ombrófilas e estacionais, bem como suas variações caracterizando suas diferentes formações (Oliveira-Filho & Fontes, 2000).

A altitude impõe restrições à vegetação por alterar as condições de temperatura, precipitação, umidade, velocidade dos ventos, existentes ao longo de gradientes altitudinais (Proctor *et al.*, 1988; Lieberman *et al.*, 1995; 1996; Pendry & Proctor, 1996). Já a topografia pode tanto influenciar a susceptibilidade de locais a deslizamentos e tombamentos de árvores (Hadley, 1994), quanto tornar heterogênea a incidência de radiação sobre a paisagem e, conseqüentemente, à vegetação, alterando o comportamento de regeneração em clareiras naturais (Tabarelli & Mantovani, 1997). Para Gandolfi (2000) a topografia influencia não apenas a constituição e estrutura dos solos causando efeitos sobre a vegetação, mas também a penetração da radiação no interior da floresta, fatores estes diretamente relacionados ao sucesso das espécies arbóreas na ocupação de sítios de regeneração florestal.

Decorrente das questões citadas, a heterogeneidade da vegetação existente em florestas tropicais tem sido interpretada como um mosaico irregular de manchas florestais, em diferentes estágios de desenvolvimento sucessional (Watt, 1947; Pickett & Thompson, 1978; Pickett, 1983; Hartshorn, 1980), havendo uma distinção geral entre guildas de regeneração tolerantes à sombra e as com exigência de luz direta no início de seu crescimento e estabelecimento (Watt, 1947; Budowisk, 1965; Denslow, 1980; Whitmore, 1996). Whitmore (1989) propôs ainda uma separação deste mosaico em fases estruturais de clareira, construção e maturação, considerando-as fundamentais para a compreensão de processos relacionados à estrutura e dinâmica de florestas tropicais.

O presente trabalho envolveu um ensaio considerando a influência da topografia - com seus condicionantes edáficos, hídricos e lumínicos - sobre a composição, estrutura, diversidade e similaridade florística de pequenos trechos de vegetação em fragmentos de Floresta Ombrófila Densa Montana no município de Santa Maria de Jetibá. Nesta região pode ser encontrado um grande conjunto de pequenos e médios fragmentos florestais ricos em espécies raras, endêmicas e ameaçadas, conectando juntamente com o município de Santa Leopoldina Unidades de Conservação de extrema importância biológica situadas na região centro-serrana da Serra da Mantiqueira Capixaba (IPEMA & CI, 2004).

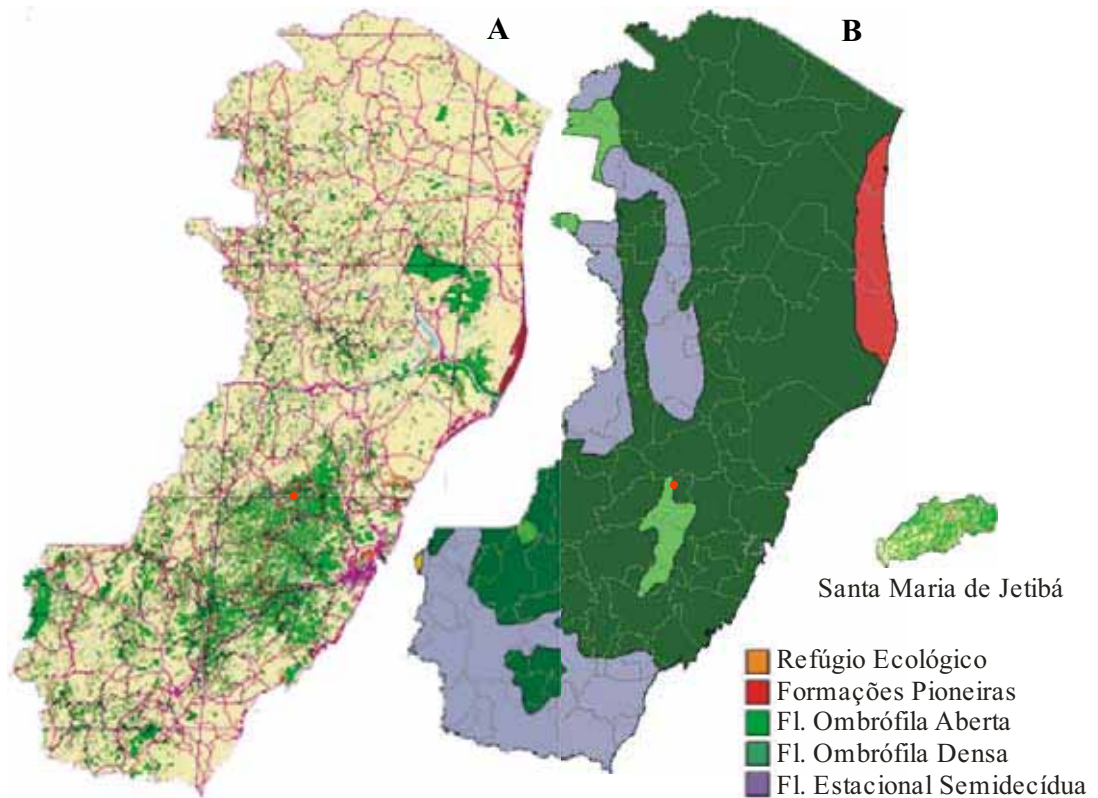
## 3.2 - MATERIAL E MÉTODOS

### 3.2.1 - Área de Estudo

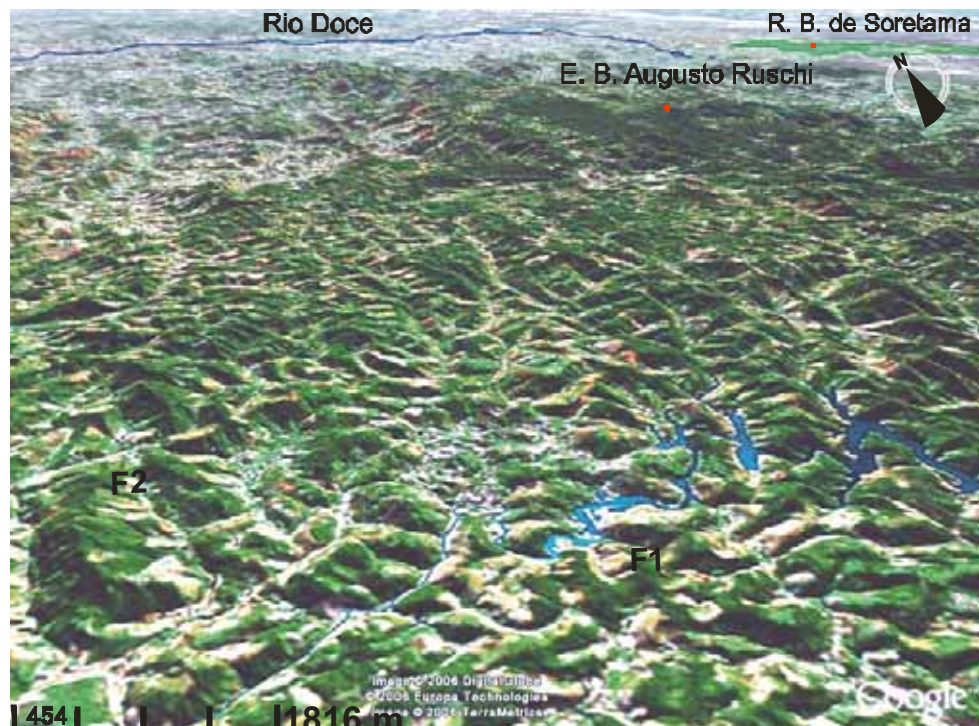
O presente trabalho estudou dois fragmentos florestais (F1 40° 42' 36"W / 20° 1' 12"S e F2 40° 41' 24" W / 20° 3' 0" S) na região centro-serrana do Estado do Espírito Santo, município de Santa Maria de Jetibá. Nesta região, podem ser encontrados muitos fragmentos florestais entre a região de Santa Teresa, o localizam-se a Reserva Biológica Augusto Ruschi e Estação Biológica de Santa Lúcia. Outras unidades de conservação de relevância nesta região são a Reserva Biológica de Duas Bocas (Cariacica), a APA de Goiapaba-Açú (Fundão) e a APA de Mestre Álvaro, ao sul (Serra) (FIGURA 02) (IPEMA & CI, 2004). Compreende dois remanescentes de Floresta Ombrófila Montana, situados em margens opostas do rio Santa Maria da Vitória. Conforme o Veloso (1991), a formação da localidade é tida como Floresta Ombrófila Aberta (FIGURA 01), apresentando uma floresta menos adensada, com a presença freqüente de bambus e palmeiras de grande porte.

As temperaturas são freqüentemente amenas e o relevo é acidentado, sendo fortemente influenciado pelo intenso regime de chuvas e sistema de drenagem, proporcionando uma alta capacidade de recomposição vegetativa às florestas da região (IPES, 2004). Segundo Köppen (1948), o clima da região é  $Aw_a$ , tropical megatérmico com verões chuvosos e invernos secos, estando sujeito à estacionalidade, mas devido à proximidade com o mar (60 km de Vitória) as chuvas são mais bem distribuídas do que em áreas mais interioranas da Serra da Mantiqueira. Pelo IBGE (1990), por exemplo, pode-se constatar que o clima local comporta-se como súper-úmido apresentando, eventualmente, um mês seco ao longo do ano. Além disso, no entorno de Santa Maria de Jetibá existem locais, a nordeste e sudeste, que apresentam valores pluviométricos anuais acima de 2000 mm, embora as médias anuais de máxima e mínima no município variam em torno de 1350 mm e 1151 mm (FIGURA 03) (IPES, 2004).

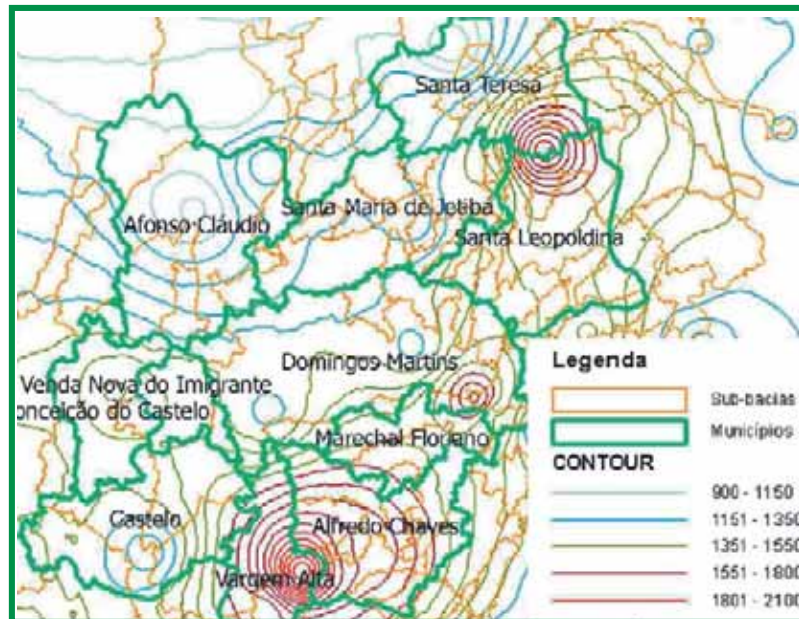
O cristalino é composto de rochas gnáissicos do Pré-cambriano, havendo a formação de solos distróficos e álicos como Latossolos Vermelho-Amarelos e Cambissolos (FIGURA 04), mas também Argissolos, Neossolos Litólicos, Gleysolos em menor expressão (RADAMBRASIL, 1983). Em F1 (128 ha.) constata-se um relevo ondulado, com topos de morro com 790 m de altitude, predominando Latossolos, enquanto os fundos de vale apresentaram 680 m. F2 (226 ha.) possui um relevo escarpado, mais íngreme do que F1, com altitude variando entre 680 m e 915 m, havendo exposições do cristalino de gnaisse nas feições voltadas para noroeste e predominância de Cambissolos nas encostas.



**Figura 01: Distribuição Atual da cobertura florestal (A) e formações fitoecológicas (B) no estado do Espírito Santo. Fontes: Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2002 e do Estado do Espírito Santo, de acordo com o IBGE (1987).**



**Figura 02: Localização dos fragmentos florestais estudados, F1 e F2, na paisagem da região de Santa Maria de Jetibá (à esquerda e acima de F2). Na porção nordeste, pode ser visualizada a Estação Biológica Augusto Ruschi (a cerca de 20 km), a foz do Rio Doce (80 km) e a Reserva Biológica de Sooretama (120 km).**



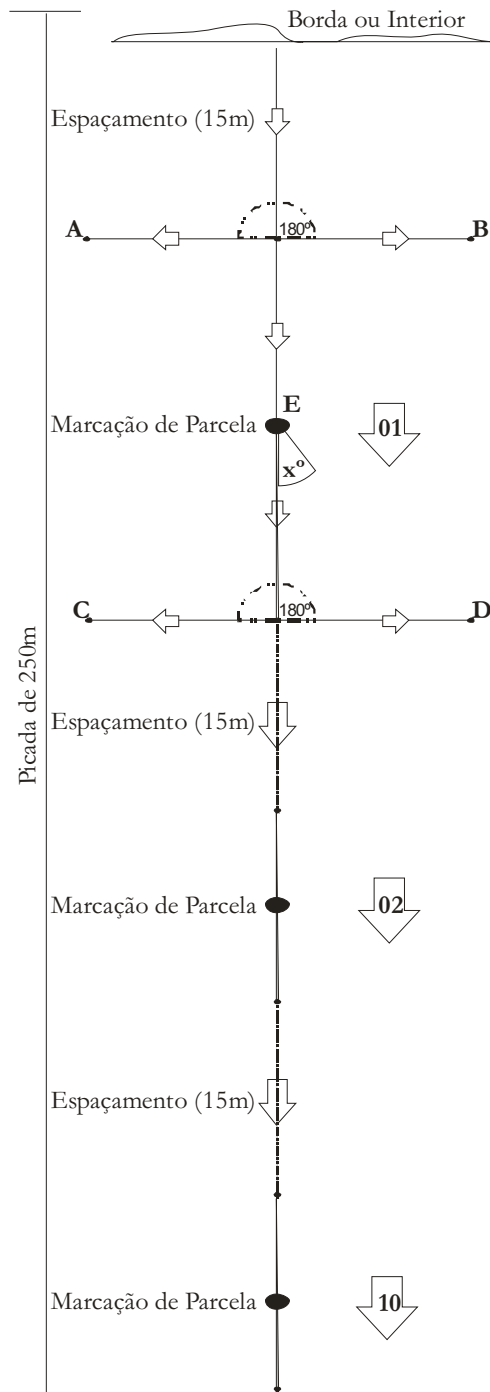
**Figura 03: Isoetas pluviométricas na região centro-serrana do Estado do Espírito Santo, conforme o IPES (2004).**



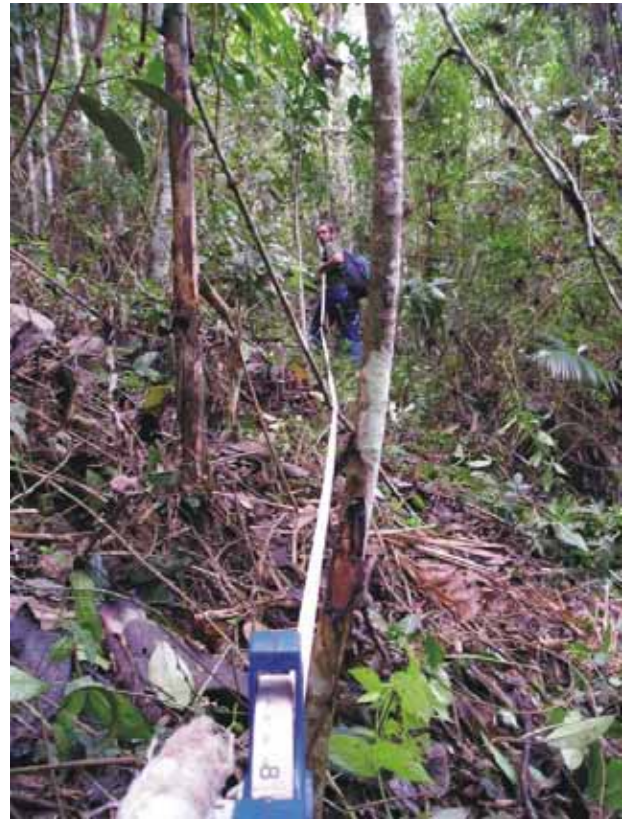
**Figura 04: Localização dos remanescentes estudados e solos predominantes no município de Santa Maria de Jetibá, Espírito Santo (RadamBrasil, 1983).**

### 3.2.2 – Amostragem

Para cada fragmento, foram montadas seis picadas de 250 m, contendo dez parcelas quadráticas de 10 m x 10 m (Müller-Dombois & Ellenberg, 1974) interdistantes a 15 m, sendo duas em áreas de topos de morro ( $TM_{1F1}$ ,  $TM_{2F1}$ ,  $TM_{1F2}$  e  $TM_{2F2}$ ) e em encostas ( $EV_{1F1}$ ,  $EV_{2F1}$ ,  $EV_{1F2}$  e  $EV_{2F2}$ ) seguindo uma orientação paralela às curvas de nível do terreno, e duas em ravinas ( $BR_{1F1}$ ,  $BR_{2F1}$ ,  $BR_{1F2}$  e  $BR_{2F2}$ ) com orientação paralela aos cursos d'água ou linhas de escoamento superficial do terreno (FIGURAS 5, 6, 7, 8 e 9). Em  $TM_{2F2}$  foram montadas sete parcelas por dificuldade de retorno à área de coleta. Desta maneira, a amostra total acumulou 1,17 ha., sendo 0,6



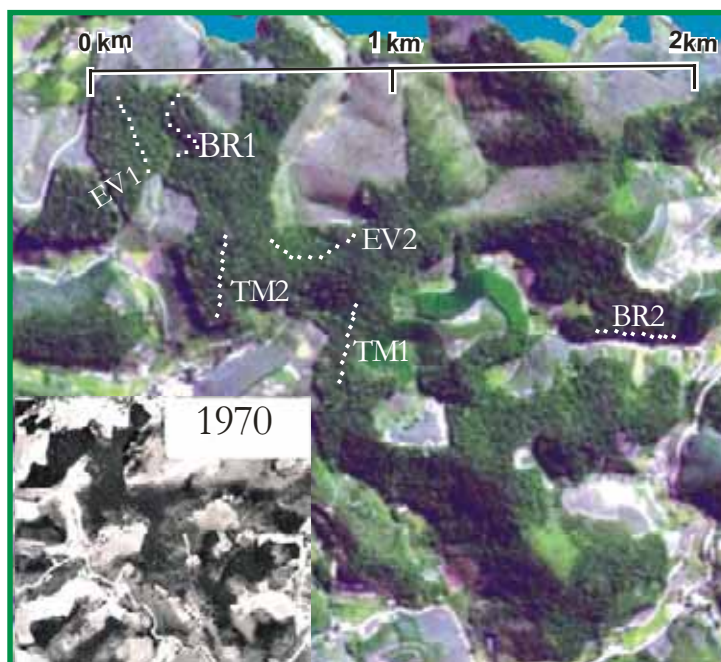
**Figura 05:** À direita pode ser observado o procedimento que foi utilizado para marcação das linhas de amostragem com dez parcelas quadráticas seqüencialmente distantes a 15m. Estas foram utilizadas para a coleta dos doze trechos de vegetação amostrados no presente trabalho. Onde  $x^\circ$  = ângulo entre o pontos central da parcela  $x$  e da parcela  $x+1$  de um dado trecho de vegetação estudado.



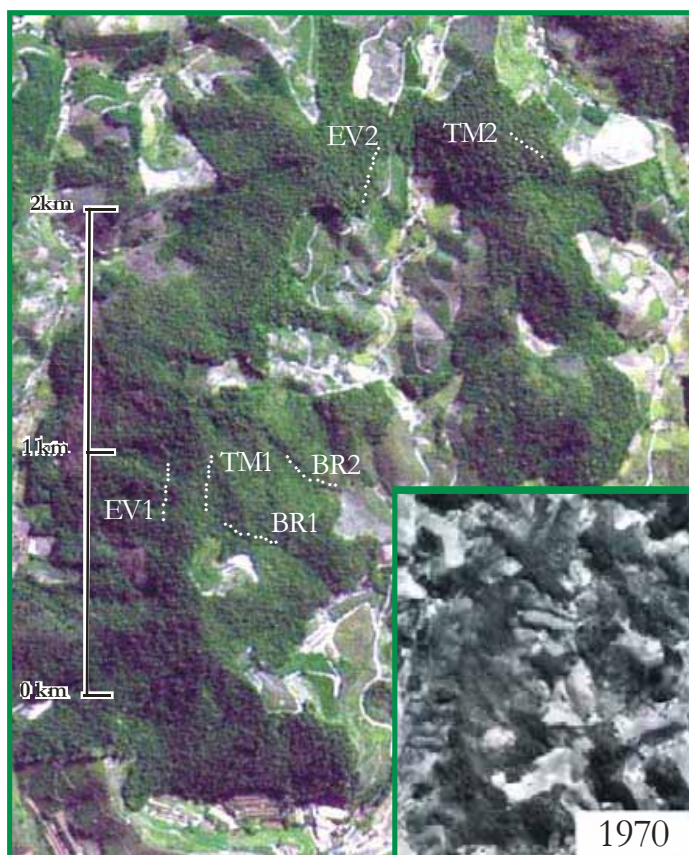
**Figura 06:** Abertura de picada durante a marcação de uma linha de amostragem com espaçamento de 15 m entre parcelas de 10 por 10 metros.



**Figura 07:** Ascensão vertical, utilizando equipamento de segurança para arborismo, em uma árvore com 40 cm de CAP e cerca de 17 m de altura, para coleta de material botânico fértil para deposição no Herbário VIC.



**Figura 08:** Distribuição de parcelas (10 x 10 m) fitossociológicas instaladas em topos de morro (TM), encostas (EV) e ravinas (BR) em F1 - um fragmento de Floresta Pluvial Atlântica situado em Santa Maria de Jetibá, Estado do Espírito Santo. Fonte: IPEMA 1970; 2005.



**Figuras 09:** Distribuição de parcelas (10 x 10 m) fitossociológicas instaladas em topos de morro (TM), encostas (EV) e ravinas (BR) em F2, um fragmento de Floresta Pluvial Atlântica situado em Santa Maria de Jetibá, Estado do Espírito Santo. Fonte: IPEMA 1970; 2005.

ha. de amostra em F1 e 0,57 ha. em F2. Em cada parcela, foram coletados todos os indivíduos arbóreos ou arborescentes com circunferência maior que 15 cm, a 1,30 m do solo (CAP), tendo sido estimada a altura total e ainda coletados ramos, de preferência férteis para posterior determinação taxonômica mais exclusiva possível.

### **3.2.3 – Elaboração da Lista Florística**

A composição de espécies foi determinada a apenas partir da amostragem fitossociológica, tendo sido realizada a identificação com o auxílio de especialistas, chaves de identificação e por comparação de exemplares existentes nos herbários VIC (Viçosa - MG), BHCB (Belo Horizonte - MG) e MBML (Santa Tereza – ES). O sistema adotado para apresentação da listagem florística foi o Angiosperm Phylogeny Group II (APG II, 2003), sendo consultada sua atualização no sítio virtual do Jardim Botânico de Missouri (MOBOT, 2006a). A sinonimização das espécies foi feita mediante consulta no Virtual Herbarium (NYBG, 2006), no Índice Internacional de Nomes de Plantas (IPNI, 2006), e no W3 Trópicos do Jardim Botânico de Missouri (MOBOT, 2006b).

### **3.2.4 - Análise de Dados**

#### **3.2.4.1 - Estimativa de riqueza e diversidade de espécies:**

Realizada mediante o procedimento Jack-knife de primeira ordem em que, através de ciclos de reamostragem com a exclusão e posterior adição de cada unidade amostral, são obtidos parâmetros estatísticos de média e variância para a estimativa da riqueza de espécies (Heltshe & Forrester, 1983). Este procedimento também foi aplicado na estimativa de diversidade utilizando o índice de Shannon-Wiener (Heltshe & Forrester, 1985), que mede na verdade a heterogeneidade local de espécies em função de suas abundâncias relativas (Margalef, 1958). A vantagem do procedimento Jack-knife é justamente a obtenção de estimadores com distribuição normalizada, possibilitando a obtenção de médias e intervalos de confiança para os estes parâmetros (Magurran, 1989). Martins & Santos (1999) comentam que comparações tornam-se mais eficientes pelo uso do procedimento Jack-knife, pois este considera a amostra como um universo amostral, a partir de onde são obtidos parâmetros estatísticos mais seguros e reduzindo-se, assim, efeitos maiores no erro de amostragem da riqueza (Zahl, 1977).

#### **3.2.4.2 - Análise de Similaridade:**

Para realizar as comparações florísticas foram realizadas análises de agrupamento dos blocos de amostragem  $TM_{F1}$ ,  $TM_{F2}$ ,  $EV_{F1}$ ,  $EV_{F2}$ ,  $BR_{F1}$  e  $BR_{F2}$  utilizando

como métrica para a composição o Índice de Jaccard e Distância Euclidiana que impõe, respectivamente, maior peso às espécies com duplas ausências e com duplas presenças na formação de grupos durante análise. Já a influência das espécies de maior densidade na formação de grupos foi constatada mediante utilização da Distância de Bray-Curtis (Krebs, 1998). Foram utilizados os métodos de aglomeração UPGMA (Unweighted Pair Group Method Average) e Variância Mínima (Método de Ward), por atribuir similaridade entre pares de grupos de forma menos extrema na análise de agrupamento, e as matrizes de dados originais foram comparadas com a matriz cofenética, assumindo a correlação mínima de 0.8 como um indicativo de fidelidade dos dendrogramas (Valentin, 2000).

#### 3.2.4.3 - Estrutura Fitossociológica:

Foram calculados os parâmetros fitossociológicos de densidade (D), frequência (F), dominância (Do), cobertura (VC%) e valor de importância (VI%), considerando as espécies amostradas nas 117 unidades amostrais pelas equações propostas por Müeller-Dombois & Ellenberg (1974). O enquadramento das espécies quanto aos grupos de sucessão ecológica foram apresentadas conjuntamente às tabelas de parâmetros fitossociológicos, por auxiliar na discussão sobre aspectos de desenvolvimento da comunidade arbórea nos diferentes trechos de vegetação estudados, fundamentada na teoria proposta por Budowisk (1965) e nos critérios por Gandolfi *et al.* (1995).

No intuito de caracterizar o estado de desenvolvimento dos remanescentes florestais estudados, foram utilizados como auxílio no enquadramento das espécies às categorias sucessionais pioneira, secundária inicial e secundária tardia os trabalhos de Mantovani (1993), Leitão-Filho (1993), Lorenzi (1995, 1998), Rolim (1999), Kageyama *et al.* (2001), Oliveira *et al.* (2001), Silva (2003), Paula *et al.* (2004) e Silva (2004). As espécies não possuíam informações sobre o enquadramento de sua categoria sucessional ou que não foram identificadas ao nível de espécie estão indicadas, respectivamente, como indeterminadas ou não-classificadas.

### 3.3 - RESULTADOS

#### 3.3.1 - Florística

Na amostragem total dos dois remanescentes florestais, foram encontradas 346 espécies arbóreas e duas arborescentes, incluindo representantes de 62 famílias botânicas identificadas, sendo 252 de 56 famílias em F1 e 261 de 57 famílias em F2 (QUADRO 01). Entretanto, devido ausência de coletas férteis bem como a escassez de conhecimento de famílias como Myrtaceae, Lauraceae e Sapotaceae do Espírito Santo impossibilitaram a identificação de 29.3 % das morfo-espécies coletadas, sendo que 70 permaneceram indeterminadas em nível de gênero, 23 de família e 9 totalmente desconhecidas. Foram encontradas pelo menos 5 possíveis espécies novas nos gêneros *Eugenia*, *Marlierea*, *Miconia* e *Psidium*. Contudo, a riqueza de espécies arbóreas observada corrobora com outros trabalhos da região indicando a região de Santa Tereza e entorno como uma das maiores do mundo (Thomaz & Monteiro, 1997).

As famílias com maior riqueza de espécies e abundância em indivíduos foram às famílias Myrtaceae com 13,75 % do total da amostra, seguida de Fabaceae 9,74 %, Lauraceae 8,88 %, Sapotaceae 5,44 %, Rubiaceae 4,87 %, Euphorbiaceae e Melastomataceae com 4,01%, Annonaceae e Sapindaceae 3,15 % e Chrysobalanaceae com 2,57 % (FIGURA 10). Entre as dez famílias de maior dominância absoluta, Lauraceae foi a mais representativa (2,70 m<sup>2</sup>/ha.), enquanto Moraceae se destacou em F1 (4,44 m<sup>2</sup>/ha.) e Myrtaceae em F2 (2,71 m<sup>2</sup>/ha.) (FIGURA 11). De maneira geral as famílias observadas apresentaram-se bem distribuídas ao longo dos doze trechos de vegetação, entretanto as espécies coletadas não foram às mesmas a ocorrer nos dois fragmentos e mesmo entre os trechos de vegetação (QUADRO 01). As famílias Fabaceae, Melastomataceae, Moraceae e Myrtaceae, por exemplo, demonstraram apresentar um maior grau de confinamento em um dos fragmentos, enquanto Anacardiaceae, Lauraceae, Rubiaceae e outras ocorreram de forma menos heterogênea na amostragem da pequena paisagem estudada.

Várias foram às famílias a apresentar uma única espécie na amostra total (Anacardiaceae, Araliaceae, Caryocaraceae, Combretaceae, Cunnoniaceae, Icacinaceae, Malvaceae, Myristicaceae, Olacaceae, Sabiaceae e Sipunaceae), enquanto algumas outras foram observadas apenas em F1 (Caricaceae, Polygonaceae, Proteaceae, Styracaceae e Verbenaceae) ou em F2 (Hippocrateaceae, Lecythidaceae, Rhamnaceae, Symplocaceae, Theaceae, Thymelaeaceae e Tiliaceae).

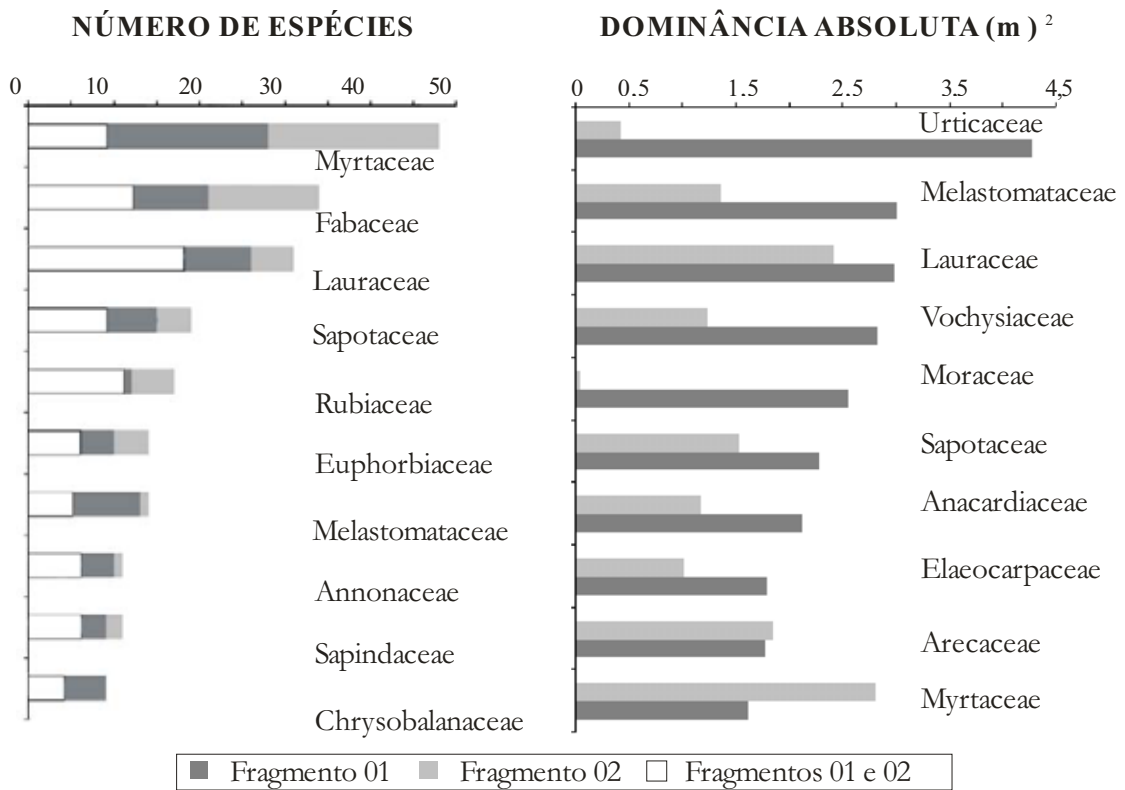


Figura 10: As dez famílias com maior riqueza de espécies e as respectivas contribuições dos dois fragmentos coletados neste trabalho.

Figura 11: As dez famílias com maior dominância absoluta e as respectivas contribuições dos dois fragmentos amostrados.

De maneira geral, o estado de desenvolvimento sucessional constatado pode ser considerado como avançado, uma vez que apenas nas ravinas de F2 foi encontrada uma elevada riqueza de espécies pioneiras. Entretanto BR1F1 apresentou uma das riquezas em espécies secundárias tardias, assim como TM1F1 e EV2F2. Já as áreas que mais se destacaram pela presença de espécies secundárias iniciais foram BR2F1 e EV1F2 (FIGURA 12).

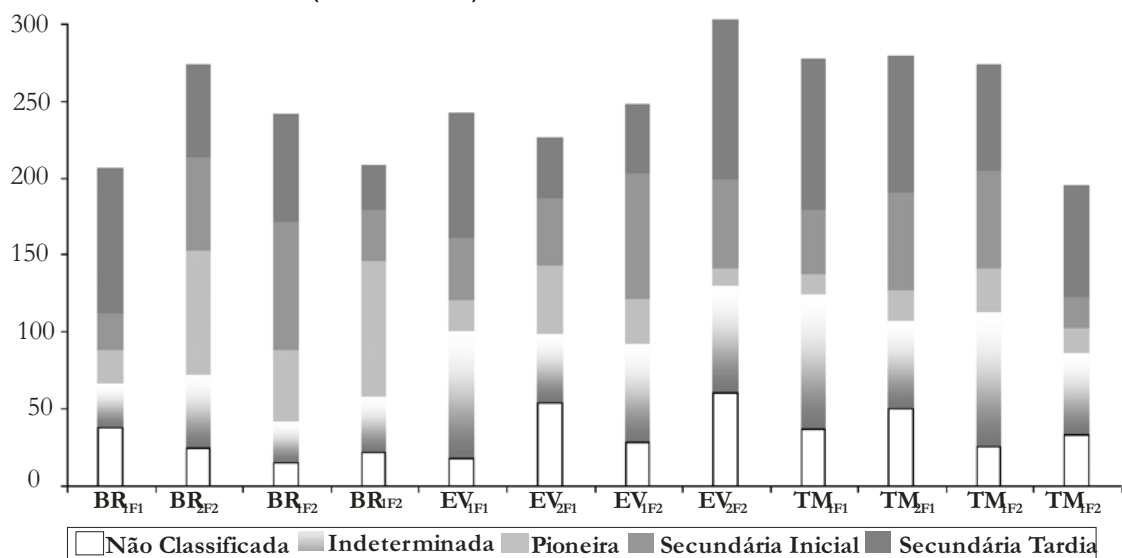


Figura 12: Riqueza de espécies nas categorias sucessionais observadas em doze trechos de vegetação arbórea, amostrados em dois fragmentos de Floresta Pluvial Atlântica, município de Santa Maria de Jetibá, Espírito Santo.

**Quadro 01: Listagem Florística de espécies encontradas em dois remanescentes de floresta pluvial atlântica - Santa Maria de Jetibá, ES: onde F1 = fragmento em relevo ondulado com predominância de Latossolos em sua constituição; F2 = fragmento em relevo escarpado com predominância de Cambissolos; BR = áreas de baixada ou ravina; EV = áreas de encosta ou vertente; TM = áreas de topo de morro ou divisor de águas.**

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	F1			F2		
	BR 640	EV 720	TM 780	BR 680	EV 770	TM 880
<b>ANACARDIACEAE</b>						
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	X	X	X	X	X	X
<b>ANNONACEAE</b>						
<i>Annona cacans</i> Warm.			X	X	X	
<i>Annonaceae</i> sp.1			X			X
<i>Annonaceae</i> sp.2	X					
<i>Annonaceae</i> sp.3		X				
<i>Annonaceae</i> sp.4						X
<i>Guatteria australis</i> St. Hil.	X	X				X
<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.		X	X			
<i>Guatteria pogonopus</i> Mart	X	X	X	X	X	X
<i>Rollinia laurifolia</i> Schlecht.		X	X	X	X	
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.		X	X			
<i>Xylopia sericea</i> A. St. Hil.	X	X	X	X	X	X
<b>APOCYNACEAE</b>						
<i>Apocynaceae</i> sp.1					X	
<i>Aspidosperma</i> cf. <i>illustre</i> (Vell.) Kuhl. & Pirajá	X				X	
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.			X		X	X
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.				X	X	
<i>Hymatanthus</i> cf. <i>lancifolius</i> (Müell. Arg.) Woodson			X			X
<i>Malouetia</i> cf. <i>arborea</i> Miets		X	X		X	X
<i>Peschiera</i> sp.	X	X	X			X
<b>AQUIFOLIACEAE</b>						
<i>Ilex brasiliensis</i> Loes.		X	X			X
<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hill.					X	
<i>Ilex theezans</i> Mart.		X	X		X	
<b>ARALIACEAE</b>						
<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi		X	X		X	X
<b>ARECACEAE</b>						
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret				X		
<i>Attalea burretiana</i> Bondar		X	X			
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	X	X	X	X	X	X
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	X	X	X		X	X
<i>Polyandrocococus caudescens</i> Barb.			X	X	X	X
<b>ASTERACEAE</b>						
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	X			X		
<i>Piptocarpha macropoda</i> Baker	X	X	X		X	
<i>Vernonanthura diffusa</i> (Less.) H. Hob.	X	X			X	X
<b>BIGNONIACEAE</b>						
<i>Cybistax antisiphilitica</i> Mart.			X			X

Cont.

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	F1			F2		
	BR 640	EV 720	TM 780	BR 680	EV 770	TM 880
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	X		X	X		
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	X	X		X		
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex DC.) Standley	X					
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols.			X	X		X
<i>Zeyheria tuberculosa</i> Bur. ex Verlot				X	X	X
<b>BORAGINACEAE</b>						
<i>Cordia</i> cf. <i>trichotoma</i> Vell. ex Steud.			X			
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.			X		X	X
<i>Cordia trichoclada</i> DC.		X	X		X	X
<b>BURSERACEAE</b>						
<i>Protium brasiliense</i> (Spreng.) Engl.	X	X				
<i>Protium</i> cf. <i>arachouchini</i> (Aubl.) March.		X	X			
<b>CARICACEAE</b>						
<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A. DC.		X				
<b>CARYOCARACEAE</b>						
<i>Caryocar edulis</i> Casar.		X	X			X
<b>CELASTRACEAE</b>						
<i>Maytenus cestrifolia</i> Reiss.				X	X	
<i>Maytenus communis</i> Reiss.				X	X	X
<i>Maytenus laevisifolia</i>	X			X		X
<i>Maytenus obtusifolia</i> Mart.		X	X		X	X
<i>Maytenus robusta</i> Reiss.			X		X	
<b>CHRYSOBALANACEAE</b>						
<i>Chrysobalanaceae</i> sp.1		X				
<i>Couepia grandiflora</i> Benth.			X			X
<i>Hirtela hebeclada</i> Moric ex A. DC.	X					
<i>Licania</i> cf. <i>ariana</i> Prance	X					
<i>Licania leptostachya</i> Benth.			X			
<i>Licania kunthiana</i> Hook. f.		X	X		X	
<i>Licania octandra</i> (Hoffingg. Ex roem. & Schult.) Kuntze		X				
<i>Licania spicata</i> Hook. f.	X	X	X		X	X
<i>Parinari</i> cf. <i>excelsa</i> Sabine			X		X	
<b>CLUSIACEAE</b>						
<i>Clusia hilariana</i> Schlecht.					X	
<i>Garcinia gardneriana</i> (Tr. & Pl.) Zappi		X				
<i>Kielmeyera</i> cf. <i>altissima</i> Saddi	X					
<i>Rheedia brasiliensis</i> Planch. & Triana	X				X	
<i>Tovomita</i> sp.			X			X
<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy		X		X		
<i>Vismia martiana</i> Reichardt		X		X	X	X
<b>COMBRETACEAE</b>						
<i>Buchenavia</i> sp	X	X	X		X	
<b>CUNNONIACEAE</b>						

(Cont.)

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	F1			F2		
	BR 640	EV 720	TM 780	BR 680	EV 770	TM 880
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	X					X
CYATHEACEAE						
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	X		X		X	X
<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin.		X			X	X
ELAEOCARPACEAE						
<i>Sloanea</i> cf. <i>garckeana</i> K. Schum.		X	X		X	X
<i>Sloanea guianensis</i> Benth.		X				
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.		X	X		X	
<i>Sloanea</i> sp.		X			X	
ERYTHROXYLACEAE						
<i>Erythroxylum</i> cf. <i>citrifolium</i> A. St. Hill.	X					
<i>Erythroxylum</i> cf. <i>passerinum</i> Mart.				X		
<i>Erythroxylum cuspidifolium</i> Mart.					X	X
<i>Erythroxylum</i> sp.			X			
EUPHORBIACEAE						
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	X		X	X		X
<i>Alchornea triplinervea</i> (Spreng.) Müell. Arg.	X		X		X	X
<i>Aparisthium cordatum</i> (Juss.) Baill.	X	X				X
<i>Croton floribundus</i> Spreng.				X	X	
<i>Croton</i> sp.1	X	X				
<i>Croton</i> sp.2					X	
<i>Croton urucurana</i> Baill.				X		
<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Müell. Arg.		X	X			
<i>Mabea brasiliensis</i> Müell. Arg.		X	X			
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	X	X	X			
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.		X	X		X	
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.		X		X		X
<i>Pera leandri</i> Baill.		X		X		
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax				X		
FABACEAE - Subfamília Caesalpinioideae						
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.				X	X	X
<i>Bauhinia</i> cf. <i>forficata</i> Link		X				
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bonj.) Stend		X		X		X
<i>Caesalpinia</i> cf. <i>pulcherrima</i> G. Don.	X			X	X	X
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.		X				X
<i>Hymenaea courbaril</i> Linn.	X	X				X
<i>Peltogyne</i> cf. <i>angustiflora</i> Ducke						X
<i>Sclerolobium</i> cf. <i>rugosum</i> Mart.					X	X
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) Irwin & Barn.	X			X		
<i>Senna multijuga</i> A. Rich.	X					
<i>Tachigali</i> cf. <i>paratyensis</i> (Vell.) H.C.Lima		X				
FABACEAE - Subfamília Faboideae						
<i>Andira</i> cf. <i>ormosioides</i> Benth.	X	X	X			
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.				X	X	X
<i>Andira</i> sp.	X	X	X			
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.					X	X

Cont.

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	F1			F2		
	BR 640	EV 720	TM 780	BR 680	EV 770	TM 880
<i>Dalbergia nigra</i> Allem. ex Benth.	X					
<i>Leguminosae</i> sp.1					X	
<i>Machaerium</i> cf. <i>lanceolatum</i> (Vell.) Macbride			X	X		X
<i>Machaerium nictitans</i> Benth.				X		
<i>Swartzia apetala</i> Raddi				X		X
<i>Swartzia myrtifolia</i> Smith					X	X
<i>Swartzia</i> sp.			X	X		X
FABACEAE Subfamília Mimosoideae						
<i>Abarema obovata</i> (Benth.) Barneby & Grimes		X			X	
<i>Inga capitata</i> Desv.	X	X			X	
<i>Inga sessilis</i> Mart.		X	X		X	X
<i>Inga</i> cf. <i>subnuda</i> Salzm. ex Benth.	X	X		X		X
<i>Inga</i> cf. <i>thibaudiana</i> DC.		X	X			
<i>Inga flagelliformis</i> Mart.		X	X			X
<i>Inga hispida</i> Schott ex Benth.					X	
<i>Inga schinifolia</i> Benth.						X
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbride				X	X	
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) Lewis & M.P. Lima		X	X			
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.		X				
HIPPOCRATEACEAE						
<i>Cheiloclinium</i> aff. <i>cognatum</i> (Miers) A.C.Simith				X	X	
ICACINACEAE						
<i>Citronella megaphylla</i> (Miers) Howard.		X	X		X	X
INDETERMINDA						
<i>Indeterminada</i> sp.1			X		X	X
<i>Indeterminada</i> sp.2						X
<i>Indeterminada</i> sp.3					X	
<i>Indeterminada</i> sp.4				X		
<i>Indeterminada</i> sp.5					X	
<i>Indeterminada</i> sp.6				X		
<i>Indeterminada</i> sp.7	X		X			
<i>Indeterminada</i> sp.8		X				
<i>Indeterminada</i> sp.9	X					
LAMIACEAE						
<i>Vitex cymosa</i> Bert. ex Spreng.		X				
LAURACEAE						
<i>Aniba</i> aff. <i>firmula</i> Mez.	X	X	X			X
<i>Cinnamomum</i> sp.	X		X			X
<i>Cryptocarya</i> sp.1	X		X		X	
<i>Cryptocarya moschata</i> Ness & Mart.	X	X	X	X	X	X
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng) Macbr.				X	X	
<i>Lauraceae</i> sp.1	X	X			X	
<i>Lauraceae</i> sp.2			X		X	X
<i>Lauraceae</i> sp.3					X	
<i>Lauraceae</i> sp.4			X			
<i>Lauraceae</i> sp.6	X		X			

Cont.

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	F1			F2		
	BR 640	EV 720	TM 780	BR 680	EV 770	TM 880
<i>Nectandra lanceolata</i> Ness & Mart. ex Ness			X			
<i>Nectandra oppositifolia</i> Ness				X	X	
<i>Nectandra</i> sp.1		X	X	X	X	
<i>Nectandra</i> sp.2				X		
<i>Ocotea aciphylla</i> Mez	X	X	X		X	X
<i>Ocotea</i> aff. <i>elegans</i> Mez		X	X		X	X
<i>Ocotea</i> aff. <i>glomerata</i> (Nees) Mez					X	
<i>Ocotea</i> cf. <i>corymbosa</i> (Meissn.) Mez.		X			X	X
<i>Ocotea divaricata</i> (Nees) Mez		X			X	X
<i>Ocotea</i> cf. <i>insignis</i> Mez.	X	X				X
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	X	X			X	X
<i>Ocotea puberula</i> Nees	X					
<i>Ocotea</i> sp.1		X				
<i>Ocotea</i> sp.2		X				
<i>Ocotea</i> sp.3		X	X	X		X
<i>Ocotea</i> sp.4	X	X	X		X	
<i>Ocotea</i> sp.5		X				
<i>Ocotea</i> sp.6		X				X
<i>Persea caesia</i> Meissner	X	X	X		X	X
<i>Phyllostemonodaphne geminiflora</i> (Meisn.) Kosterm.			X			X
<i>Urbanodendron verrucosum</i> (Meissn.) Mez	X	X	X			
LECYTHIDACEAE						
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze.				X	X	
MALPHIGHIACEAE						
<i>Malphighiaceae</i> sp.1			X			X
<i>Malphighiaceae</i> sp.2	X					
MALVACEAE						
<i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell.) A. Robyns			X			X
MELASTOMATACEAE						
<i>Meriania tetramera</i> J. J. Wurdach	X				X	
<i>Miconia</i> aff. <i>budlejoides</i> Triana		X	X		X	
<i>Miconia</i> aff. <i>setoso-ciliata</i> Cogn.		X				
<i>Miconia capixaba</i> R. Goldenberg	X	X	X			
<i>Miconia cubataensis</i> Hoehne		X	X			
<i>Miconia dodecandra</i> (Desr.) Cogn.		X	X			
<i>Miconia doriana</i> Cogn.	X	X	X	X	X	
<i>Miconia latecrenata</i> (A.DC.) Naud.			X			
<i>Miconia lepidota</i> Schr. & Mart. ex DC.	X	X	X		X	
<i>Miconia octopetala</i> Cogn.	X	X				
<i>Miconia</i> sp.1 nova ( <i>sensu</i> R. Goldenberg)			X			
<i>Miconia</i> sp.2 nova ( <i>sensu</i> R. Goldenberg)		X				
<i>Miconia stenostachya</i> DC.					X	
<i>Tibouchina</i> cf. <i>estrellensis</i> Cogn.	X			X	X	X
MELIACEAE						
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	X	X	X		X	X
<i>Guarea</i> cf. <i>penningtoniana</i> Pinheiro	X	X	X			
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	X		X			X

Cont.

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	F1			F2		
	BR 640	EV 720	TM 780	BR 680	EV 770	TM 880
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	X	X	X	X	X	X
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.						X
<i>Trichilia pleeana</i> (A. Juss.) C. DC.	X					X
<i>Trichilia quadrijuga</i> H. B. K.		X				X
<i>Trichilia</i> sp.	X		X			X
MONIMIACEAE						
<i>Macropelys</i> aff. <i>ligustrinus</i> (Tul.) Perk.			X			X
<i>Mollinedia</i> aff. <i>salicifolia</i> Perkins		X	X		X	
<i>Mollinedia marquetiana</i> A. Peixoto					X	X
<i>Mollinedia uleana</i> Perk.						X
MORACEAE						
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber ex Ducke	X	X	X			
<i>Ficus insipida</i> Wild.		X	X			
<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq.	X	X			X	
<i>Helicostylis tomentosa</i> (poepp. & Endl.) Macbr.	X	X	X			
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudch.	X	X			X	
MYRISTICACEAE						
<i>Virola oleifera</i> (Schott) A. C. Smith	X	X	X			X
MYRSINACEAE						
<i>Ardisia</i> sp.	X					
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	X		X		X	X
<i>Rapanea venosa</i> (A. DC.) Mez			X		X	
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	X				X	
MYRTACEAE						
<i>Calyptantes pauciflora</i> Berg		X				
<i>Calyptanthes</i> sp.1					X	
<i>Calyptanthes</i> sp.2			X			
<i>Calyptanthes strigipes</i> Berg						X
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg				X	X	
<i>Eugenia</i> aff. <i>rugosissima</i> M. Sobral		X	X			
<i>Eugenia neoglomerata</i> M. Sobral		X				X
<i>Eugenia persicifolia</i> Berg	X	X	X			
<i>Eugenia</i> sp. nova ( <i>sensu</i> M. Sobral)			X			
<i>Eugenia</i> sp.1						X
<i>Eugenia</i> sp.2						X
<i>Eugenia</i> sp.3						X
<i>Eugenia</i> sp.4					X	X
<i>Eugenia</i> sp.5		X				
<i>Eugenia</i> sp.6		X				
<i>Eugenia</i> sp.7				X		
<i>Eugenia</i> sp.8			X		X	
<i>Eugenia tinguyensis</i> Cambess.		X				
<i>Marlierea affinis</i> (Berg) C.D. Legrand	X					
<i>Marlierea excoriata</i> Mart.		X				X
<i>Marlierea laevigata</i> Kiaersk.			X			
<i>Marlierea</i> sp.1	X					
<i>Marlierea</i> sp.2		X				

Cont.

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	F1			F2		
	BR 640	EV 720	TM 780	BR 680	EV 770	TM 880
<i>Marlierea</i> sp.3		X	X		X	X
<i>Marlierea</i> sp.4			X			
<i>Marlierea</i> sp.5					X	X
<i>Myrceugenia acutiflora</i> (Kiaersk.) D. Legrand. & Kausel			X			
<i>Myrcia diaphana</i> (Berg) N.J.E. Silveira		X	X		X	X
<i>Myrcia follii</i> G.M. Barroso & A.L. Peixoto		X				
<i>Myrcia racemosa</i> Barb. Rodr. ex chod & Hassler						X
<i>Myrcia richardiana</i> Kiaersk.			X			X
<i>Myrcia</i> sp.1		X	X			
<i>Myrcia</i> sp.2				X		
<i>Myrcia</i> sp.3					X	X
<i>Myrcia splendens</i> DC. ( <i>M. fallax</i> + <i>M. rostrata</i> , sensu Sobral)	X	X	X	X	X	X
<i>Myrcia vittoriana</i> Kiaersk.			X			
<i>Myrciaria floribunda</i> (West. ex Willd.) Berg			X			X
<i>Myrciaria</i> sp.1	X				X	
Myrtaceae sp.1				X		
Myrtaceae sp.2				X		X
Myrtaceae sp.3					X	X
Myrtaceae sp.4					X	
Myrtaceae sp.5					X	
Myrtaceae sp.6	X					
<i>Neomitranthes warmingiana</i> (Kiaersk.) J.R. Mattos						X
<i>Psidium</i> sp. nova (sensu M. Sobral)			X			
<i>Psidium</i> sp.1				X	X	X
<i>Psidium</i> sp.2					X	
NYCTAGINACEAE						
<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell				X	X	X
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	X	X	X	X	X	X
OCHNACEAE						
<i>Ouratea</i> sp.1						X
<i>Ouratea</i> sp.2						X
OLACACEAE						
<i>Ptychopetalum</i> sp.		X	X			X
POLIGONACEAE						
<i>Triplaris</i> cf. <i>americana</i> L.	X					
PROTEACEAE						
<i>Roupala</i> sp.			X			
QUIINACEAE						
<i>Lacunaria decastyla</i> Ducke		X			X	
<i>Quiina glaziovii</i> Engl.			X		X	X
RHAMNACEAE						
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reiss.				X		X
ROSACEAE						
<i>Prunus myrtifolia</i> Urb.	X	X	X			
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	X				X	

Cont.

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	F1			F2		
	BR 640	EV 720	TM 780	BR 680	EV 770	TM 880
<b>RUBIACEAE</b>						
<i>Alibertia</i> sp.					X	
<i>Amaioua</i> cf. <i>pilosa</i> K. Schum.		X	X			X
<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) Benth. & Hook. f.		X	X		X	
<i>Bathysa cuspidata</i> (A.St.-Hil.) Hook. f.		X			X	
<i>Bathysa nicholsonii</i> K. Schum.	X	X				
<i>Bathysa</i> sp.	X			X		X
<i>Coussarea</i> sp.	X		X	X	X	X
<i>Coutarea hexandra</i> K. Schum.				X	X	X
<i>Faramea</i> sp.			X		X	X
<i>Ferdinandusa guianiae</i> Spruce ex Schum		X	X		X	X
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schlecht.	X	X			X	X
<i>Psychotria hastisepala</i> Müell. Arg.		X	X	X	X	X
<i>Psychotria astrellantha</i> Wernhan				X	X	
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	X	X	X	X	X	X
<i>Psychotria</i> sp.				X	X	X
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	X	X	X		X	X
Rubiaceae sp.					X	
<b>RUTACEAE</b>						
<i>Dictyoloma incanescens</i> DC.				X		
<i>Galipea</i> sp.	X					
<i>Hortia</i> cf. <i>brasiliana</i> Vand. ex DC.		X		X		
<i>Zanthoxylum</i> cf. <i>riedelianum</i> Engl.				X		
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.		X	X	X		
Rutaceae sp.					X	
<b>SABIACEAE</b>						
<i>Meliosma</i> sp.	X				X	
<b>SALICACEAE</b>						
<i>Banara</i> cf. <i>brasiliensis</i> (Schott) Benth.	X	X		X	X	X
<i>Casearia</i> aff. <i>arborea</i> (L.C. Rich.) Urban		X	X		X	X
<i>Casearia commersoniana</i> Camb.		X	X	X	X	X
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	X			X		
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	X			X	X	X
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.				X	X	X
<b>SAPINDACEAE</b>						
<i>Allophylus</i> cf. <i>edulis</i> Radlk. ex Warm.		X		X	X	X
<i>Cupania</i> cf. <i>vernalis</i> Cambess.	X	X	X	X	X	X
<i>Cupania emarginata</i> Cambess.		X	X	X	X	X
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.				X		
<i>Matayba</i> cf. <i>juglandifolia</i> Radlk.		X				
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	X	X			X	X
<i>Matayba elegans</i> Radlk.		X	X		X	X
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	X		X	X	X	X
<i>Talisia cerasina</i> Radlk.						X
Sapindaceae sp.1	X		X			
Sapindaceae sp.2	X					
<b>SAPOTACEAE</b>						

Cont.

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	F1			F2		
	BR 640	EV 720	TM 780	BR 680	EV 770	TM 880
<i>Chrysophyllum</i> cf. <i>januariense</i> Eichl.			X	X	X	
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> Engl.	X	X				X
<i>Chrysophyllum</i> sp.1	X					
<i>Diploon cuspidatum</i> (Hoehne) Cronquist	X				X	
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	X	X	X		X	X
<i>Micropholis</i> cf. <i>gardneriana</i> Pierre						X
<i>Micropholis</i> cf. <i>guyanensis</i> Pierre		X				
<i>Micropholis</i> sp.					X	
<i>Micropholis venulosa</i> Pierre		X	X		X	X
<i>Pouteria</i> cf. <i>cuspidata</i> (A. DC.) Baehni		X	X			
<i>Pouteria</i> cf. <i>macrophylla</i> (Lam.) Eyma		X	X			X
<i>Pouteria filipes</i> Eyma	X				X	
<i>Pouteria</i> sp.1	X	X	X			X
<i>Pouteria</i> sp.2			X			
<i>Pouteria</i> sp.3						X
<i>Pouteria</i> sp.4					X	
<i>Pouteria</i> sp.5	X					
<i>Pouteria torta</i> Radlk.	X	X	X		X	X
<i>Pradosia</i> sp.			X			
SIPARUNACEAE						
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	X			X		
SOLANACEAE						
<i>Solanum leucodendrum</i> Sendt.				X	X	X
<i>Solanum pseudo-quina</i> A. St. Hil.			X		X	
<i>Solanum sooretamum</i> Carvalho						X
<i>Solanum</i> sp.1		X	X			
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult	X	X	X		X	
STYRACACEAE						
<i>Styrax leprosus</i> Hook. et Arn.			X			
SYMPLOCACEAE						
<i>Symplocos</i> sp.				X	X	X
THEACEAE						
<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrader) H. Keng.				X	X	
THYMELAEACEAE						
<i>Daphnopsis</i> cf. <i>martii</i> Meissn.					X	X
TILIACEAE						
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.				X	X	X
URTICACEAE (Cecropioideae)						
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethlage	X					X
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	X	X	X		X	
<i>Coussapoa floccosa</i> Akkermans & C.C. Berg	X					
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini			X		X	
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	X	X	X		X	
VOCHYSIACEAE						
<i>Qualea gestasiana</i> A. St. Hil.			X		X	X
<i>Vochysia</i> cf. <i>laurifolia</i> Warm.		X	X			
<i>Vochysia</i> cf. <i>rectiflora</i> Warm.		X	X			X
<i>Vochysia magnifica</i> Warm.				X		

### 3.3.2 - Similaridade Florística

Foi observada a formação de dois grupos florísticos divergentes representando os dois fragmentos. As áreas de ravina divergiram das demais amostras, no entanto trechos de um mesmo fragmento apresentaram maior similaridade entre si do que em relação às feições de relevo. Ao considerar o componente de densidade, impondo maior o peso às espécies mais indivíduos, ainda foi constatado a mesma formação de grupos (FIGURA 13). Houve espécies que demonstraram ser muito freqüentes na amostra, estando bem distribuídas ao longo da paisagem local, enquanto outras apresentaram alguma preferência em termos de localização de ocorrência como, por exemplo, áreas de topos de morro, trechos mais sombreados, locais com o lençol freático mais superficial... As espécies que ocorreram em todas as feições de relevo dos dois fragmentos foram *Cryptocarya moschata*, *Cupania* cf. *vernalis*, *Euterpe edulis*, *Guapira opposita*, *Guarea macrophylla*, *Gutteria pogonopus*, *Myrcia splendens*, *Psychotria carthagenensis*, *Tapirira guianensis* e *Xylopia sericea*. Espécies com ocorrência concentrada em áreas de topo de morro ou encostas foram *Amaioua* cf. *pilosa*, *Aspidosperma parvifolium*, *Bathysa australis*, *Casearia* aff. *arborea*, *Citronella megaphylla*, *Cordia sellowiana*, *Cyathea corcovadensis*, *Eriotheca pentaphylla*, *Ferdinandusa* cf. *guianiae*, Indeterminada sp.5, Lauraceae sp.2, *Mabea brasiliensis*, *Malouetia* cf. *arborea*, Malpighiaceae sp.1, *Myrcia diaphana*, *Pouteria* cf. *macrophylla*, *Qualea gestasiana*, *Sloanea* cf. *garckeana*, *Swartzia myrtifolia*, *Vochysia* cf. *rectiflora*. Já as espécies observadas em áreas de ravinas foram apenas *Gochnatia polymorpha*, Indeterminada sp.9 e *Siparuna guianensis*.

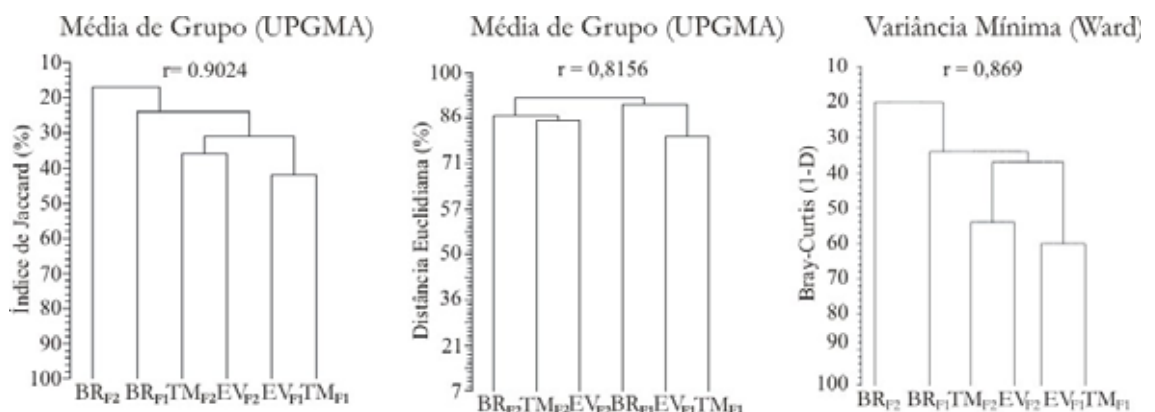


Figura 13: Análises de agrupamento utilizando dados de incidência (similaridade: Jaccard; dissimilaridade: Distância Euclidiana) e densidade (similaridade: Bray-Curtis) das espécies coletadas em diferentes porções do relevo de dois fragmentos de Floresta Pluvial Atlântica (F1 e F2) no município de Santa Maria de Jetibá, região centro-serrana do Espírito Santo.

Em F1 houveram noventa espécies não encontradas em F2, sendo doze delas com mais de que quatro indivíduos (*Bathysa nicholsonii*, *Brosimum guianense*,

*Eugenia persicifolia*, *Guarea* cf. *penningtoniana*, *Helicostylis tomentosa*, *Hyeronima oblonga*, Indeterminada sp.8, Indeterminada sp.9, *Mabea brasiliensis*, *M. fistulifera*, *Miconia cubataensis*, *M. dodecandra*, *M. octopetala*, *Prunus myrtifolia*, *Urbanodendron verrucosum* e *Xylopia brasiliensis*), enquanto em F2 foram encontradas noventa e sete espécies, onde vinte e nove apresentaram mais de quatro indivíduos (*Alibertia* sp., *Apuleia leiocarpa*, *Andira fraxinifolia*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Cariniana legalis*, *Coutarea hexandra*, *Croton floribundus*, *Erythroxylum cuspidifolium*, *Guapira hirsuta*, Indeterminada sp.2, Indeterminada sp.3, Indeterminada sp.5, Indeterminada sp.6, *Gordonia fruticosa*, *Luehea grandiflora*, *Machaerium nictitans*, *Maytenus communis*, Myrtaceae sp.3, *Nectandra oppositifolia*, *Piptadenia gonoacantha*, *Psidium* sp.2, *Psychotria astrellantha*, *Rhamnidium elaeocarpum*, *Sclerolobium* cf. *rugosum*, *Solanum leucodendrum*, *Swartzia myrtifolia*, *Symplocos* sp.e *Zeyheria tuberculosa*.

**Quadro 02: Descrição de aspectos físicos da paisagem local estudada - como a altitude e morfologia do relevo, acesso e disponibilidade de água e intensidade de exposição à radiação luminosa - de dois fragmentos de Floresta Pluvial Atlântica, Santa Maria de Jetibá, Espírito Santo.**

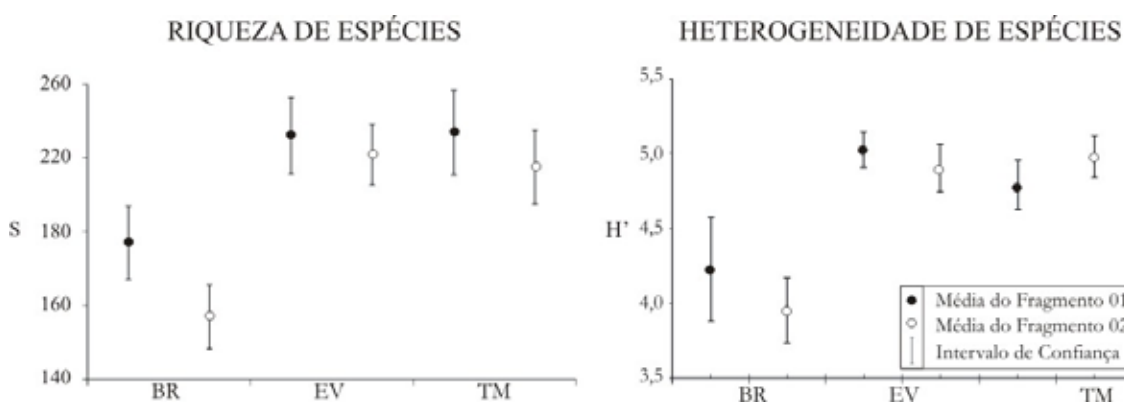
	ALTITUDE	RELEVO	ACESSO À ÁGUA	EXPOSIÇÃO À RADIAÇÃO
BR <sub>1F1</sub>	(680 <sub>PI</sub> , 718 <sub>PS</sub> , 721 <sub>PI0</sub> )	Inclinado	Superficial com fluxo perene	Dossel fechado, vertente Noroeste.
BR <sub>2F1</sub>	(652 <sub>PI</sub> , 669 <sub>PS</sub> , 681 <sub>PI0</sub> )	Vale aberto	Paralela ao curso fluvial	Dossel fechado com borda paralela a cerca de 30 m.
EV <sub>1F1</sub>	(738 <sub>PI</sub> , 744 <sub>PS</sub> , 744 <sub>PI0</sub> )	Inclinado	Lencol freático profundo	Dossel fechado, com borda paralela a cerca de 30 m.
EV <sub>2F1</sub>	(769 <sub>PI</sub> , 769 <sub>PS</sub> , 788 <sub>PI0</sub> )	Inclinado	Lencol freático profundo	Dossel fechado, com vertente voltada para nordeste.
TM <sub>1F1</sub>	(769 <sub>PI</sub> , 785 <sub>PS</sub> , 769 <sub>PI0</sub> )	Plano	Lencol freático profundo	Dossel descontínuo, indícios de perturbações naturais.
TM <sub>2F1</sub>	(716 <sub>PI</sub> , 748 <sub>PS</sub> , 793 <sub>PI0</sub> )	Plano	Lencol freático profundo	Dossel descontínuo, evidência de alterações antrópicas.
BR <sub>1F1</sub>	(800 <sub>PI</sub> , 843 <sub>PS</sub> , 856 <sub>PI0</sub> )	Inclinado	Afloramentos de gnaiss no curso d água, fluxo não perene.	Dossel fechado, com borda paralela a cerca de 60 m e vertente sudoeste.
BR <sub>2F1</sub>	(734 <sub>PI</sub> , 774 <sub>PS</sub> , 803 <sub>PI0</sub> )	Plano	Afloramentos de gnaiss no curso d água, fluxo perene.	Dossel fechado, com vertente voltada para o sul.
EV <sub>1F1</sub>	(817 <sub>PI</sub> , 809 <sub>PS</sub> , 720 <sub>PI0</sub> )	Inclinado	Afloramentos rochosos e solos pouco profundos	Dossel descontínuo, com a fâcie voltada para o noroeste.
EV <sub>2F1</sub>	(802 <sub>PI</sub> , 800 <sub>PS</sub> , 789 <sub>PI0</sub> )	Inclinado	Lencol freático profundo	Dossel fechado, com fâcie voltada para o nordeste.
TM <sub>1F1</sub>	(880 <sub>PI</sub> , 885 <sub>PS</sub> , 897 <sub>PI0</sub> )	Plano	Cristalino pouco profundo	Dossel fechado.
TM <sub>2F1</sub>	(849 <sub>PI</sub> , 838 <sub>PS</sub> , 838 <sub>PI0</sub> )	Plano	Lençol freático profundo	Dossel fechado, ausência de bambus em demasia.

### 3.3.3 - Diversidade

Embora não tenham sido encontradas diferenças significativas em riqueza e heterogeneidade de espécies entre F1 e F2, o Índice de Shannon calculado alcançou 5,16 nats/ind para amostra total, enquanto as estimativas de riqueza e heterogeneidade para cada feição de relevo estudada em cada fragmento, apresentaram uma riqueza observada ( $S_{TMF1}=154$ ,  $S_{TMF2}=154$ ,  $S_{EVF1}=157$ ,  $S_{EVF2}=159$ ,  $S_{BRF1}=117$  e  $S_{BRF2}=89$ ), semelhante a um destes fragmentos inteiramente amostrado e à heterogeneidade observada na amostra total em uma feição de relevo -  $H'_{TMF1}=4,496$ ,  $H'_{TMF2}=4,682$ ,  $H'_{EVF1}=4,681$ ,  $H'_{EVF2}=4,597$ ,  $H'_{BRF1}=3,958$  e  $H'_{BRF2}=3,734$ .

Assim, a proporção de riqueza e heterogeneidade observada e estimada se manteve entre áreas de topos de morro e encostas de F1 e F2, as ravinas foram as únicas a divergir do conjunto amostral estudado, um possível reflexo do estado de conservação destas áreas que pode ser constatado indiretamente pela diferença em riqueza de espécies entre os blocos de amostragem (FIGURA 14). Como algumas espécies encontradas nas áreas de ravinas apresentaram elevada abundância isto acabou por refletir em uma menor riqueza e diversidade nestes locais.

De maneira geral, muitas das espécies ocorreram em baixa densidade na amostragem, tendo sido encontrados elevados valores de equitatividade nos fragmentos ( $F1_J = 0,874$ ;  $F2_J = 0,880$ ), fenômeno este característico de florestas tropicais “muti-espécies” como a Floresta Atlântica brasileira.



**Figura 14:** Estimativa da riqueza e heterogeneidade de espécies (Índice de Shannon-Winner) pelo procedimento Jack-Kinife para as três feições de relevo amostradas em dois fragmentos de Floresta Pluvial Atlântica no município de Santa Maria de Jetibá - ES. Onde: S = riqueza de espécies, H' = índice de Shannon-Winner, TM = topos de morro ou divisores de águas, EV = encostas ou vertentes e BR = baixadas ou ravinas.

### 3.3.4 - Estrutura Fitossociológica

Foram amostradas 2748 árvores vivas e 223 mortas (11.700 m<sup>2</sup>), perfazendo áreas basais de respectivamente 40,53 m<sup>2</sup>/ha. e 3,07 m<sup>2</sup>/ha. Apenas em F1 foram encontradas 1357 árvores vivas (6.000 m<sup>2</sup> de amostra), acumulando uma área basal de 42,14 m<sup>2</sup>/ha. enquanto em F2 1391 árvores vivas e uma área basal total de 38,93 m<sup>2</sup>/ha (5700 m<sup>2</sup> de amostra).

Na FIGURA 15, pode ser observado que *Euterpe edulis* apresentou o maior número de indivíduos tanto na amostra total quanto separadamente aos dois fragmentos, seguido de *Allophylus cf. edulis*, *Myrcia splendens*, *Tapirira guianensis*, *Guapira opposita*, *Helicostylis tomentosa*, *Xylopia sericea*, *Vismia martiana*, *Geonoma schottiana*, *Coutarea hexandra*, *Pourouma guianensis*, *Cabrlea canjerana*, *Siparuna guianensis*, *Casearia sylvestris*, *Casearia commersoniana*, *Ocotea acyphila*, *Cyathea corcovadensis*, *Banara cf. brasiliensis* e *Guatteria pogonopus*, representando 34 % do total de indivíduos amostrados.

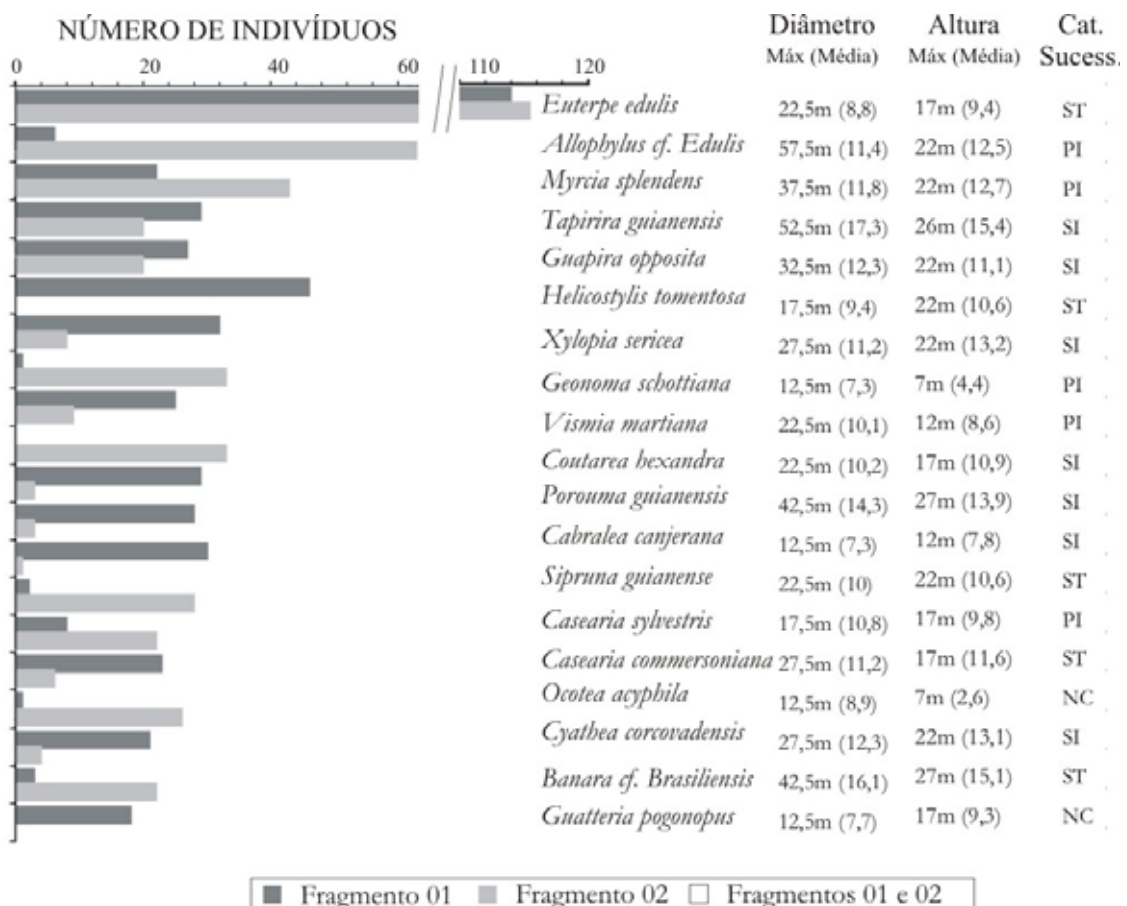


Figura 15: As vinte espécies com maior densidade em uma amostra de 1,17 ha e alguns de seus parâmetros gerais como o diâmetro, altura e categorial sucessional (PI: Pioneira; SI: Secundária Inicial; ST: Secundária Tardia; NC: Não Classificada), considerando dois fragmentos de Floresta Pluvial Atlântica no município de Santa Maria de Jetibá, região centro-serrana do Espírito Santo.

Quando a densidade foi comparada entre os dois fragmentos, as espécies mais representativas em F1 foram *E. edulis*, *H. tomentosa*, *X. sericea*, *S. guianensis*, *T. guianensis*, *P. guianensis*, *C. canjerana*, *G. opposita*, *G. schottiana*, *Ocotea aciphylla*, *M. splendens* e *Virola oleifera*, enquanto em F2 as espécies *E. edulis*, *A. cf. edulis*, *M. splendens*, *V. martiana*, *Coutarea hexandra*, *C. sylvestris*, *C. corcovadensis*, *C. commersoniana*, *B. cf. brasiliensis*, *T. guianensis*, *G. opposita* e *Croton floribundus* foram as mais representativas em indivíduos.

As espécies com maiores valores de cobertura (IVC%) na amostragem total foram *E. edulis* (5,14 %), *T. guianensis* (2,82 %), *A. cf. edulis* (2,26 %), *Tibouchina cf. estrellensis* (2,13 %), *Ficus organensis* (2,05 %), *M. splendens* (2,03 %), *Sloanea cf. garckeana* (1,66 %), *Vochysia cf. rectiflora* (1,62 %), *G. opposita* (1,54 %), *Cariniana legalis* (1,39 %), *Ecclinusa ramiflora* (1,35 %), *P. guianensis* (1,23 %), *H. tomentosa* (1,13 %), *X. sericea* (1,12 %), *C. canjerana* (1,06 %), *Andira fraxinifolia* (1,05 %), *Apuleia leiocarpa* (0,98 %), *V. cf. laurifolia* (0,93 %), *C. sylvestris* (0,93 %), e *V. martiana* (0,90 %). Embora tenham sido observadas variações nas estruturas fitossociológicas dos fragmentos e trechos de vegetação amostrados, algumas espécies como *E. edulis*, *M. splendens*, *T. guianensis* e *G. opposita* são os melhores exemplos em termos de representatividade na pequena estudada (QUADROS 05).

**Quadro 03: As Vinte espécies com maior valor de cobertura (IVC%) encontradas em um fragmento de 128 ha. de Floresta Pluvial Atlântica, no município de Santa Maria de Jetibá, Espírito Santo. Onde F1 representa uma amostra de 0,6 ha.; CS = Categorias sucessionais – ST = secundária tardia, SI = secundária inicial, PI = Pioneira, IND = indeterminada e NC = não classificada PI; AB = área basal total; DA: = densidade absoluta; FA = frequência absoluta.**

ESPÉCIES DE F1	CS	AB	DA	FA	IVC%
<i>Mortas em pé</i>	---	2,399	217	75,0	8,70
<i>Euterpe edulis</i>	ST	0,760	180	56,7	5,00
<i>Ficus organensis</i>	ST	1,974	7	3,3	3,70
<i>Tapirira guianensis</i>	SI	1,268	58	30,0	3,47
<i>Tibouchina cf. estrellensis</i>	PI	1,272	18	10,0	2,67
<i>Helicostylis tomentosa</i>	ST	0,362	77	40,0	2,20
<i>Sloanea cf. garckeana</i>	ST	1,044	5	5,0	1,99
<i>Pourouma guianensis</i>	SI	0,524	48	30,0	1,92
<i>Guapira opposita</i>	SI	0,552	45	31,7	1,90
<i>Vochysia cf. laurifolia</i>	NC	0,885	7	3,3	1,73
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	ST	0,681	22	11,7	1,67
<i>Cecropia hololeuca</i>	PI	0,597	28	15,0	1,65
<i>Xylopia sericea</i>	SI	0,304	53	30,0	1,63
<i>Vochysia cf. rectiflora</i>	NC	0,725	15	15,0	1,61
<i>Cabrera canjerana</i>	ST	0,422	37	25,0	1,50
<i>Virola oleifera</i>	ST	0,416	35	26,7	1,46
<i>Siparuna guianensis</i>	SI	0,197	50	13,3	1,36
<i>Ocotea aciphylla</i>	ST	0,254	38	23,3	1,23
<i>Myrcia splendens</i>	PI	0,270	37	26,7	1,23
<i>Malpighiaceae sp.1</i>	IND	0,443	12	10,0	1,04
<i>Geonoma schottiana</i>	NC	0,092	42	28,3	1,01

**Quadro 04: As Vinte espécies com maior valor de cobertura (IVC%) encontradas em um fragmento de 226 ha. de Floresta Pluvial Atlântica, no município de Santa Maria de Jetibá, Espírito Santo. Onde F2 representa uma amostra de 0,57 ha.; CS = Categorias sucessionais – ST = secundária tardia, SI = secundária inicial, PI = Pioneira, IND = indeterminada e NC = não classificada PI; AB = área basal total; DA; = densidade absoluta; FA = frequência absoluta.**

<b>ESPÉCIES DE F2</b>	<b>CS</b>	<b>AB</b>	<b>DA</b>	<b>FA</b>	<b>IVC%</b>
Mortas em pé	---	1,1887	163	71,9	5,6757
<i>Euterpe edulis</i>	ST	0,7279	195	57,9	5,2967
<i>Allophylus cf. edulis</i>	PI	1,0587	111	43,9	4,3871
<i>Cariniana legalis</i>	ST	1,2790	14	8,8	3,0052
<i>Myrcia splendens</i>	PI	0,6840	75	28,1	2,9117
<i>Andira fraxinifolia</i>	SI	0,7998	28	21,1	2,2497
<i>Tapirira guianensis</i>	SI	0,6626	35	24,6	2,0910
<i>Apuleia leiocarpa</i>	SI	0,7551	25	21,1	2,0867
<i>Casearia sylvestris</i>	PI	0,4252	49	26,3	1,8528
<i>Vismia martiana</i>	PI	0,3375	58	33,3	1,8337
<i>Coutarea hexandra</i>	SI	0,3166	58	28,1	1,7890
<i>Vochysia cf. rectiflora</i>	NC	0,6720	11	7,0	1,6395
<i>Banara cf. brasiliensis</i>	SI	0,3909	39	21,1	1,5772
<i>Tibouchina cf. estrellensis</i>	PI	0,5329	19	10,5	1,5103
<i>Casearia commersoniana</i>	ST	0,2518	39	28,1	1,2798
<i>Sloanea cf. garckeana</i>	ST	0,4819	12	8,8	1,2666
<i>Cyathea corcovadensis</i>	NC	0,1778	46	15,8	1,2562
<i>Nectandra oppositifolia</i>	ST	0,3320	26	12,3	1,2155
<i>Guapira opposita</i>	SI	0,2112	35	22,8	1,1257
<i>Polyandrocococ caudescens</i>	ST	0,2792	26	15,8	1,1025
<i>Croton floribundus</i>	PI	0,1799	33	15,8	1,0249

**Quadro 05:** As Vinte espécies com maior valor de cobertura (IVC%), encontradas em doze trechos vegetacionais (com amostras de 0,1 ha.) situados em dois fragmentos de Floresta Pluvial Atlântica, município de Santa Maria de Jetibá, Espírito Santo. Onde: TM, EV e BR representam áreas de topo de morro, encostas e ravinas, havendo duas repetições para cada uma destas feições estudadas em cada fragmento (F1 e F2); CS = Categoria sucessional da espécie; AB = área basal total; DA; = densidade absoluta; FA = frequência absoluta.

ESPÉCIES (BR <sub>1F1</sub> )	C.S.	N	P	Ht <sub>max</sub>	AB <sub>i</sub>	IVC%
<i>Ficus organensis</i>	ST	3	1	27,0	1,951	14,68
<i>Euterpe edulis</i>	ST	25	8	10,5	0,210	7,57
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	ST	8	4	21,1	0,621	6,38
<i>Cecropia hololeuca</i>	PI	11	3	17,4	0,429	5,74
<i>Indeterminada sp.9</i>	IND	14	6	12,1	0,196	4,80
Mortas em pé	---	12	6	0,0	0,254	4,73
<i>Pouteria filipes</i>	ST	2	2	26,0	0,367	3,11
<i>Aspidosperma cf. illustre</i>	IND	1	1	27,0	0,362	2,83
<i>Guatteria australis</i>	ST	8	5	11,8	0,070	2,44
<i>Virola oleifera</i>	ST	5	5	16,4	0,157	2,34
<i>Ocotea insignis</i>	ST	3	3	17,7	0,217	2,28
<i>Lauraceae sp.6</i>	IND	1	1	27,0	0,252	2,04
<i>Sorocea guilleminiana</i>	ST	3	3	16,3	0,174	1,97
<i>Xylopia sericea</i>	SI	5	2	12,9	0,063	1,66
<i>Guettarda viburnoides</i>	SI	5	4	10,7	0,056	1,62
<i>Coussapoa floccosa</i>	ST	1	1	26,0	0,180	1,53
<i>Bathysa nicholsonii</i>	SI	4	2	9,9	0,061	1,41
<i>Ocotea aciphylla</i>	ST	4	2	10,5	0,057	1,38
<i>Myrcia splendens</i>	PI	2	2	15,0	0,113	1,29
<i>Cabralea canjerana</i>	ST	3	3	16,0	0,078	1,28
<b>Espécies restantes</b>	---	<b>86</b>	---	---	<b>1,12</b>	<b>28,91</b>
<b>SUBTOTAL</b>	---	<b>206</b>	<b>10</b>	---	<b>6,99</b>	---

ESPÉCIES (BR <sub>2F1</sub> )	C.S.	N	P	Ht <sub>max</sub>	AB <sub>i</sub>	IVC%
<i>Tibouchina cf. estrellensis</i>	PI	11	1	18,1	1,272	15,01
<i>Euterpe edulis</i>	ST	52	1	9,2	0,347	14,26
<i>Tapirira guianensis</i>	SI	10	2	18,5	0,712	9,20
<i>Siparuna guianensis</i>	SI	30	4	7,2	0,197	8,19
<i>Gochnatia polymorpha</i>	PI	16	1	7,5	0,128	4,60
Mortas em pé	---	10	1	0,0	0,213	4,20
<i>Lamanonia ternata</i>	SI	3	1	15,7	0,316	3,79
<i>Piptocarpha macropoda</i>	PI	4	2	22,0	0,290	3,73
<i>Caesalpinia cf. pulcherrima</i>	NC	1	1	25,0	0,299	3,21
<i>Guapira opposita</i>	SI	10	1	10,7	0,101	3,08
<i>Xylopia sericea</i>	SI	12	1	10,6	0,057	3,06
<i>Andira cf. ormosioides</i>	ST	1	5	25,0	0,238	2,59
<i>Alchornea glandulosa</i>	SI	4	2	12,1	0,068	1,51
<i>Vernonanthura diffusa</i>	PI	2	6	21,0	0,082	1,24
<i>Pourouma guianensis</i>	SI	4	2	11,5	0,030	1,13
<i>Kielmeyera cf. altissima</i>	IND	4	1	15,0	0,028	1,11
<i>Solanum swartzianum</i>	PI	4	6	9,0	0,018	1,01
<i>Rheedia brasiliensis</i>	ST	2	1	14,3	0,048	0,90
<i>Licania spicata</i>	SI	1	1	19,0	0,067	0,88
<i>Matayba elaeagnoides</i>	SI	3	1	12,3	0,025	0,87
<b>Espécies restantes</b>	---	<b>57</b>	---	---	<b>0,46</b>	<b>16,43</b>
<b>SUBTOTAL</b>	---	<b>241</b>	<b>10</b>	---	<b>5,00</b>	---

(Cont.)

(Cont.)

<b>ESPÉCIES (BR<sub>1F2</sub>)</b>	<b>C.S.</b>	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>Ht<sub>max</sub></b>	<b>AB<sub>i</sub></b>	<b>IVC%</b>
<i>Myrcia splendens</i>	PI	26	1	13,5	0,467	10,63
<i>Euterpe edulis</i>	ST	34	4	8,0	0,338	10,47
Mortas em pé	---	26	7	0,0	0,344	9,08
<i>Allophylus cf. edulis</i>	PI	14	1	15,1	0,395	7,52
<i>Coutarea hexandra</i>	SI	21	1	11,2	0,198	6,33
<i>Nectandra oppositifolia</i>	ST	7	1	15,0	0,257	4,51
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	PI	11	1	16,3	0,158	4,00
<i>Vismia martiana</i>	PI	14	1	7,2	0,102	3,85
Indeterminada sp.6	IND	6	1	14,0	0,217	3,82
<i>Banara cf. brasiliensis</i>	SI	8	1	14,6	0,152	3,38
<i>Maytenus laevisifolia</i>	NC	8	2	7,4	0,075	2,41
<i>Xylopia sericea</i>	SI	5	1	19,6	0,107	2,26
<i>Guapira opposita</i>	SI	6	5	12,8	0,089	2,21
<i>Andira fraxinifolia</i>	SI	6	1	9,6	0,086	2,17
<i>Bauhinia longifolia</i>	IND	6	2	9,2	0,082	2,13
<i>Machaerium cf. lanceolatum</i>	NC	5	9	13,2	0,092	2,07
<i>Casearia sylvestris</i>	PI	6	3	9,8	0,075	2,05
<i>Maytenus communis</i>	ST	6	7	7,7	0,048	1,70
<i>Tapirira guianensis</i>	SI	3	1	11,0	0,069	1,42
<i>Nectandra sp.2</i>	IND	2	2	15,5	0,062	1,14
<b>Espécies restantes</b>	---	<b>53</b>	---	---	<b>0,57</b>	<b>16,86</b>
<b>SUBTOTAL</b>	---	<b>273</b>	<b>10</b>	---	<b>3,98</b>	---

<b>ESPÉCIES (BR<sub>2F2</sub>)</b>						
<i>Allophylus cf. edulis</i>	PI	33	1	11,6	0,471	15,64
<i>Cariniana legalis</i>	ST	5	1	16,4	0,422	8,10
Mortas em pé	---	14	4	0,0	0,131	5,51
<i>Myrcia splendens</i>	PI	12	1	10,0	0,121	4,86
<i>Machaerium nictitans</i>	PI	8	2	17,1	0,173	4,75
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	SI	8	4	10,3	0,117	3,83
<i>Casearia sylvestris</i>	PI	10	2	7,4	0,077	3,67
<i>Vismia martiana</i>	PI	7	4	9,7	0,108	3,45
<i>Bauhinia longifolia</i>	IND	6	5	13,2	0,098	3,04
<i>Gochnatia polymorpha</i>	PI	6	3	8,3	0,095	2,99
<i>Banara cf. brasiliensis</i>	SI	7	9	12,1	0,078	2,96
<i>Croton urucurana</i>	PI	1	1	22,0	0,163	2,90
<i>Nectandra oppositifolia</i>	ST	7	2	9,4	0,069	2,81
<i>Polyandrocococus caudescens</i>	CL	6	4	5,7	0,081	2,76
<i>Cupania emarginata</i>	NC	7	3	9,4	0,062	2,70
<i>Luehea grandiflora</i>	SI	5	1	10,2	0,077	2,46
<i>Psychotria astrellantha</i>	NC	8	3	6,9	0,030	2,41
<i>Inga cf. subnuda</i>	PI	5	1	9,6	0,071	2,37
<i>Apuleia leiocarpa</i>	SI	2	3	21,5	0,102	2,15
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	SI	3	1	9,3	0,068	1,83
<b>Espécies restantes</b>	---	<b>48</b>	---	---	<b>0,44</b>	<b>18,80</b>
<b>SUBTOTAL</b>	---	<b>208</b>	<b>10</b>	---	<b>3,06</b>	---

(Cont.)

(Cont.)

ESPÉCIES (EV <sub>1F1</sub> )	C.S.	N	P	Ht <sub>max</sub>	AB <sub>i</sub>	IVC%
Mortas em pé	---	31	2	0,0	0,693	17,48
<i>Vochysia cf. laurifolia</i>	NC	2	2	26,0	0,353	6,06
<i>Helicostylis tomentosa</i>	ST	17	3	8,6	0,111	5,29
<i>Licania kunthiana</i>	ST	5	2	10,6	0,127	3,05
<i>Eugenia neoglomerata</i>	ST	2	2	14,5	0,130	2,49
<i>Cabralea canjerana</i>	ST	4	1	14,0	0,092	2,30
<i>Casearia aff. arborea</i>	SI	6	2	9,2	0,057	2,15
<i>Malouetia cf. arborea</i>	NC	6	1	10,2	0,055	2,12
Lauraceae sp.1	IND	4	2	11,3	0,073	1,99
<i>Tapirira guianensis</i>	SI	6	1	9,8	0,042	1,92
<i>Xylopia sericea</i>	SI	6	2	10,5	0,033	1,76
<i>Pouteria cf. macrophylla</i>	NC	6	1	8,3	0,028	1,68
<i>Ocotea aciphylla</i>	ST	4	2	8,3	0,047	1,58
<i>Hortia cf. brasiliiana</i>	NC	3	2	14,7	0,058	1,54
<i>Virola oleifera</i>	ST	4	1	9,8	0,044	1,52
<i>Licania spicata</i>	SI	4	2	10,3	0,039	1,45
<i>Ocotea odorifera</i>	ST	3	1	10,7	0,050	1,43
<i>Pourouma guianensis</i>	SI	2	1	11,0	0,063	1,42
<i>Hyeronima oblonga</i>	NC	3	1	10,0	0,048	1,39
<i>Citronella megaphylla</i>	ST	3	4	8,3	0,035	1,17
<b>Espécies restantes</b>	---	<b>121</b>	---	---	---	<b>0,952</b>
<b>SUBTOTAL</b>	---	<b>242</b>	<b>10</b>	---	<b>3,13</b>	---

ESPÉCIES (EV <sub>2F1</sub> )	C.S.	N	P	Ht <sub>max</sub>	AB <sub>i</sub>	IVC%
Mortas em pé	---	27	1	0,0	0,552	12,40
<i>Sloanea cf. garckeana</i>	ST	2	1	29,0	0,946	12,34
<i>Tapirira guianensis</i>	SI	8	1	14,8	0,207	4,22
<i>Indeterminada sp.8</i>	IND	6	2	15,0	0,217	3,94
<i>Casearia aff. arborea</i>	SI	9	3	10,9	0,104	3,13
<i>Guettarda viburnoides</i>	SI	10	1	12,0	0,060	2,77
<i>Xylopia sericea</i>	SI	6	2	15,7	0,114	2,64
<i>Mabea brasiliensis</i>	ST	8	1	10,4	0,057	2,33
<i>Attalea burretiana</i>	NC	2	4	15,0	0,144	2,22
<i>Guatteria pogonopus</i>	NC	8	2	7,9	0,047	2,21
<i>Miconia lepidota</i>	PI	5	1	15,0	0,091	2,16
<i>Xylopia brasiliensis</i>	SI	5	4	16,8	0,090	2,14
<i>Allophylus cf. edulis</i>	PI	6	2	11,6	0,071	2,10
<i>Solanum swartzianum</i>	PI	6	3	9,0	0,032	1,61
<i>Urbanodendron verrucosum</i>	NC	4	1	12,3	0,059	1,55
<i>Helicostylis tomentosa</i>	ST	4	1	11,8	0,056	1,52
<i>Pourouma guianensis</i>	SI	2	1	10,8	0,073	1,33
<i>Casearia commersoniana</i>	ST	4	1	11,8	0,041	1,33
<i>Myrcia splendens</i>	PI	4	2	12,8	0,033	1,22
<i>Cupania cf. vernalis</i>	SI	3	2	12,7	0,048	1,21
<b>Espécies restantes</b>	---	<b>119</b>	---	---	<b>0,92</b>	<b>35,63</b>
<b>SUBTOTAL</b>	---	<b>248</b>	<b>10</b>	---	<b>3,96</b>	---

(Cont.)

(Cont.)

ESPÉCIES (EV <sub>1F2</sub> )	C.S.	N	P	Ht <sub>max</sub>	AB <sub>i</sub>	IVC%
Mortas em pé	---	18	2	0,0	0,244	7,97
<i>Croton floribundus</i>	PI	16	3	9,8	0,154	6,05
<i>Andira fraxinifolia</i>	SI	4	5	19,3	0,302	5,82
<i>Cordia sellowiana</i>	SI	10	1	11,7	0,186	5,25
<i>Indeterminada sp.5</i>	IND	12	7	10,7	0,128	4,74
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	SI	9	3	9,4	0,104	3,69
<i>Alibertia sp.</i>	IND	6	1	12,2	0,124	3,35
<i>Sclerolobium cf. rugosum</i>	ST	4	2	14,8	0,139	3,15
<i>Allophylus cf. edulis</i>	PI	10	2	9,2	0,049	3,01
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	ST	2	4	23,0	0,153	2,94
<i>Vismia martiana</i>	PI	8	1	7,5	0,072	2,94
<i>Luehea grandiflora</i>	SI	6	1	9,7	0,086	2,73
<i>Myrcia diaphana</i>	NC	8	1	8,9	0,048	2,55
<i>Pouteria torta</i>	ST	1	2	25,0	0,141	2,52
<i>Guapira hirsuta</i>	SI	6	1	9,3	0,063	2,35
<i>Polyandrocoscus caudescens</i>	ST	3	1	7,0	0,060	1,65
<i>Casearia sylvestris</i>	PI	2	2	8,5	0,056	1,35
<i>Nectandra sp.1</i>	IND	2	1	14,5	0,055	1,34
<i>Guatteria pogonopus</i>	NC	4	3	10,0	0,023	1,26
<i>Erythroxylum cuspidifolium</i>	ST	2	1	9,0	0,046	1,20
<b>Espécies restantes</b>	---	<b>93</b>	---	---	<b>0,83</b>	<b>34,15</b>
<b>SUBTOTAL</b>	---	<b>226</b>	<b>10</b>	---	<b>3,06</b>	---

ESPÉCIES (EV <sub>2F2</sub> )	C.S.	N	P	Ht <sub>max</sub>	AB <sub>i</sub>	IVC%
<i>Euterpe edulis</i>	ST	48	1	8,8	0,253	10,06
<i>Cariniana legalis</i>	ST	3	1	21,3	0,857	7,76
<i>Apuleia leiocarpa</i>	SI	3	3	21,3	0,477	4,54
Mortas em pé	---	15	1	0,0	0,213	4,28
<i>Tapirira guianensis</i>	SI	7	5	16,3	0,303	3,72
<i>Andira fraxinifolia</i>	SI	3	10	14,0	0,348	3,45
<i>Cyathea corcovadensis</i>	NC	15	1	2,4	0,101	3,34
<i>Sloanea cf. garckeana</i>	ST	3	2	15,0	0,216	2,33
<i>Pourouma guianensis</i>	SI	3	1	18,0	0,186	2,07
<i>Indeterminada sp.3</i>	IND	7	1	10,4	0,087	1,89
<i>Banara cf. brasiliensis</i>	SI	3	2	17,0	0,138	1,67
<i>Xylosma prockia</i>	SI	2	2	16,0	0,157	1,66
<i>Ocotea odorifera</i>	ST	4	1	11,5	0,112	1,61
<i>Ocotea sp.4</i>	IND	6	1	9,4	0,073	1,61
<i>Bathysa australis</i>	SI	5	1	10,2	0,092	1,60
<i>Psidium sp.2</i>	IND	7	1	5,5	0,026	1,37
<i>Matayba elaeagnoides</i>	SI	2	3	17,0	0,120	1,35
<i>Lauraceae sp.2</i>	IND	6	1	10,0	0,040	1,33
<i>Cabrlea canjerana</i>	ST	1	1	25,0	0,132	1,29
<i>Symplocos sp.</i>	IND	5	4	10,2	0,048	1,23
<b>Espécies restantes</b>	---	<b>155</b>	---	---	<b>1,92</b>	<b>41,84</b>
<b>SUBTOTAL</b>	---	<b>303</b>	<b>10</b>	---	<b>5,9</b>	---

(Cont.)

(Cont.)

ESPÉCIES (TM <sub>1F1</sub> )	C.S.	N	P	Ht <sub>max</sub>	AB <sub>i</sub>	IVC%
Mortas em pé	NC	25	1	0,0	0,476	9,72
<i>Vochysia cf. laurifolia</i>	NC	2	2	28,5	0,532	6,19
<i>Pourouma guianensis</i>	SI	11	2	14,6	0,218	4,38
<i>Guapira opposita</i>	SI	8	3	14,6	0,258	4,27
<i>Helicostylis tomentosa</i>	ST	16	2	10,7	0,095	3,93
<i>Eriotheca pentaphylla</i>	ST	9	5	10,4	0,119	2,93
<i>Malouetia cf. arborea</i>	NC	10	1	11,0	0,098	2,88
<i>Cabrlea canjerana</i>	ST	8	1	15,8	0,119	2,75
<i>Vochysia cf. rectiflora</i>	NC	2	1	27,0	0,216	2,72
<i>Virola oleifera</i>	ST	6	1	13,2	0,126	2,47
<i>Geonoma schottiana</i>	NC	10	1	5,7	0,037	2,21
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	IND	4	4	18,3	0,130	2,14
<i>Euterpe edulis</i>	ST	8	3	12,8	0,060	2,10
<i>Ferdinandusa cf. guianiae</i>	NC	8	5	9,4	0,043	1,92
<i>Aniba aff. firmula</i>	ST	7	2	12,3	0,055	1,86
<i>Qualea gestasiana</i>	NC	5	1	16,2	0,078	1,76
<i>Caryocar edulis</i>	CL	2	2	18,0	0,116	1,63
<i>Malpighiaceae sp.1</i>	IND	3	7	16,3	0,094	1,57
<i>Mabea fistulifera</i>	PI	6	1	9,8	0,027	1,38
<i>Ocotea aciphylla</i>	ST	5	2	11,8	0,036	1,29
<b>Espécies restantes</b>	---	<b>122</b>	---	---	<b>1,63</b>	<b>39,89</b>
<b>SUBTOTAL</b>	---	<b>277</b>	<b>10</b>	---	<b>4,57</b>	---

ESPÉCIES (TM <sub>2F1</sub> )	C.S.	N	P	Ht <sub>max</sub>	AB <sub>i</sub>	IVC%
<i>Vochysia cf. rectiflora</i>	NC	6	1	17,8	0,508	7,39
Mortas em pé	---	25	4	0,0	0,211	7,20
<i>Tapirira guianensis</i>	SI	10	6	16,3	0,303	5,59
<i>Malpighiaceae sp.1</i>	IND	4	9	17,3	0,349	5,06
<i>Euterpe edulis</i>	ST	17	1	8,9	0,112	4,50
<i>Pourouma guianensis</i>	SI	10	1	11,6	0,140	3,57
<i>Myrcia splendens</i>	PI	10	6	13,1	0,089	2,94
<i>Cabrlea canjerana</i>	ST	7	2	10,7	0,133	2,93
<i>Guapira opposita</i>	SI	5	2	13,2	0,145	2,72
<i>Helicostylis tomentosa</i>	ST	8	1	12,9	0,081	2,47
<i>Ocotea aciphylla</i>	ST	6	1	13,1	0,099	2,32
<i>Cyathea cf. delgadii</i>	NC	8	4	3,3	0,051	2,09
<i>Miconia dodecandra</i>	PI	2	1	15,0	0,136	2,05
<i>Cecropia hololeuca</i>	PI	2	4	24,0	0,129	1,96
<i>Bathysa australis</i>	SI	6	1	14,0	0,068	1,94
<i>Geonoma schottiana</i>	NC	8	2	5,0	0,032	1,87
<i>Cupania cf. vernalis</i>	SI	4	1	15,3	0,070	1,60
<i>Ficus insipida</i>	SI	3	1	12,9	0,081	1,56
<i>Eriotheca pentaphylla</i>	ST	6	1	8,2	0,034	1,52
<i>Miconia doriana</i>	PI	4	1	10,5	0,063	1,51
<b>Espécies restantes</b>	---	<b>122</b>	---	---	<b>1,2</b>	<b>37,23</b>
<b>SUBTOTAL</b>	---	<b>273</b>	<b>10</b>	---	<b>4,04</b>	---

(Cont.)

(Cont.)

ESPÉCIES (TM <sub>1F2</sub> )	C.S.	N	P	Ht <sub>max</sub>	AB <sub>i</sub>	IVC%
<i>Casearia commersoniana</i>	ST	15	1	10,2	0,195	4,99
<i>Casearia sylvestris</i>	PI	10	2	10,9	0,217	4,35
<i>Tapirira guianensis</i>	SI	8	1	12,8	0,215	3,97
<i>Sloanea</i> cf. <i>garckeana</i>	ST	4	1	14,3	0,266	3,86
Mortas em pé	---	10	1	0,0	0,160	3,68
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	IND	5	1	13,8	0,194	3,19
<i>Sclerolobium</i> cf. <i>rugosum</i>	ST	2	1	21,5	0,217	2,93
<i>Swartzia myrtifolia</i>	ST	10	5	8,8	0,066	2,57
<i>Psychotria carthagenensis</i>	SI	6	1	14,7	0,124	2,54
<i>Euterpe edulis</i>	ST	10	2	9,7	0,060	2,50
<i>Eugenia</i> sp.2	IND	3	1	19,7	0,149	2,30
<i>Polyandrococus caudescens</i>	ST	4	2	9,0	0,121	2,14
<i>Allophylus</i> cf. <i>edulis</i>	PI	4	4	12,8	0,101	1,91
<i>Myrsine umbellata</i>	SI	2	2	14,5	0,115	1,72
<i>Guapira opposita</i>	SI	7	2	9,0	0,039	1,71
<i>Bathysa</i> sp.	IND	4	1	11,3	0,072	1,57
<i>Coussarea</i> sp.	IND	7	2	7,1	0,024	1,53
<i>Coutarea hexandra</i>	SI	4	7	10,0	0,066	1,49
<i>Apuleia leiocarpa</i>	SI	4	3	11,3	0,056	1,37
<i>Eugenia neoglomerata</i>	ST	2	1	12,5	0,086	1,37
<b>Espécies restantes</b>	---	<b>158</b>	---	---	<b>1,69</b>	<b>48,30</b>
<b>SUBTOTAL</b>	---	<b>279</b>	<b>10</b>	---	<b>4,23</b>	---

ESPÉCIES (TM <sub>2F2</sub> )	C.S.	N	P	Ht <sub>max</sub>	AB <sub>i</sub>	IVC%
<i>Vochysia</i> cf. <i>rectiflora</i>	NC	6	5	21,3	0,672	12,24
<i>Tibouchina</i> cf. <i>estrellensis</i>	PI	7	2	17,1	0,461	9,14
<i>Euterpe edulis</i>	ST	17	3	6,9	0,066	5,41
Mortas em pé	---	10	4	0,0	0,097	4,11
<i>Cyathea corcovadensis</i>	NC	9	2	2,4	0,064	3,33
<i>Eriotheca pentaphylla</i>	ST	4	3	15,5	0,137	3,20
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	ST	3	3	13,7	0,115	2,60
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	IND	4	5	12,8	0,069	2,13
<i>Apuleia leiocarpa</i>	SI	3	3	13,3	0,078	2,01
<i>Ocotea odorifera</i>	ST	5	5	9,8	0,033	1,81
<i>Citronella megaphylla</i>	ST	2	2	15,0	0,078	1,75
<i>Aniba</i> aff. <i>firmula</i>	ST	3	2	10,3	0,059	1,71
Myrtaceae sp.3	IND	5	5	8,6	0,026	1,70
<i>Amaioua</i> cf. <i>pilosa</i>	NC	3	4	12,7	0,058	1,69
Indeterminada sp.2	IND	5	2	10,0	0,022	1,63
<i>Guatteria australis</i>	ST	4	3	9,8	0,037	1,61
<i>Inga</i> cf. <i>subnuda</i>	PI	4	2	8,3	0,026	1,44
<i>Quiina glaziovii</i>	ST	2	2	14,5	0,058	1,44
<i>Tapirira guianensis</i>	SI	1	2	19,0	0,073	1,42
<i>Micropholis venulosa</i>	ST	3	2	10,7	0,041	1,42
<b>Espécies restantes</b>	---	<b>95</b>	---	---	<b>0,87</b>	<b>38,20</b>
<b>SUBTOTAL</b>	---	<b>195</b>	<b>07</b>	---	<b>3,14</b>	---

### 3.4 - DISCUSSÃO

#### ▪ **Composição Florística, Riqueza e Diversidade**

A elevada riqueza e diversidade encontradas neste trabalho estão relacionadas a uma elevada heterogeneidade florística, com influência de diferentes floras regionais, existente apenas em matas do Espírito Santo, onde há uma composição florística intermediária a dois grupos florísticos divergentes existentes na Floresta Atlântica (Sul/Sudeste e Nordeste), (Siqueira, 1994). De fato, ao comparar a flora local com levantamentos ao norte do Rio Doce (Linhares, Sul da Bahia), a oeste na serra da Mantiqueira Mineira (Silva *et al.* 2003; Ribeiro, 2003; Paula *et al.*, 2004) e planície do Rio Doce (Lombardi, 2000; Lopes, 2002; Camargos, 2004), e ainda ao sul com áreas da Serra do Mar do Rio de Janeiro (Kurtz, 1994; Guedes-Bruni & Pessoa, 1997; Moreno *et al.*, 2003), de São Paulo (Silva, 1982; Custódio Filho *et al.*, 1992; Melo & Mantovani, 1994) e sul do país (Jarenkow, 1994; Citadini-Zaneti, 1995), é possível observar a contribuição de diferentes floras regionais na produção de uma composição florística tão complexa.

Estas constatações já haviam sido feitas para a região de Linhares por Peixoto & Gentry (1990), que afirmaram que a diversidade de espécies encontrada no norte do Espírito Santo assemelha-se apenas a regiões de altíssima biodiversidade como o Chocó na Colômbia e as Florestas de Dipterocarpaceas em Borneo. Porém, em anos posteriores, Thomaz & Monteiro (1997) estenderam a visão sobre esta região de riquíssima biodiversidade, demonstrando-o não apenas na *Hiléia Sul Baiana* (Andrade-Lima, 1977), mas também na região serrana do Espírito Santo, ao sul da foz do Rio Doce. Em corroboração, a composição e riqueza encontradas nestes fragmentos demonstraram mais uma vez a elevada diversidade de espécies arbóreas da região, anteriormente observada em Santa Tereza, na Estação Biológica de Santa Lucia. O importante ressaltar é que o presente estudo não foi realizado dentro de uma unidade de conservação, ou em extensas áreas florestais, mas sim em pequenos remanescentes florestais em propriedades particulares da região serrana do Espírito Santo.

Todavia, Martins (1991) ressalta que a riqueza e diversidade em amostras fitossociológicas podem ser influenciadas pelo método de amostragem utilizado e, devido isso, o método de amostragem estratificado, com parcelas não-contíguas dispostas sistematicamente, permitiu percorrer maiores trechos de vegetação de uma paisagem local. Além disso, com o aumento da área percorrida na amostragem fitossociológica espécies com baixa abundância puderam ser amostradas em maior proporção. Portanto, ao se realizar comparações destes dados com outras amostras

fitossociológicas, deve-se ter cautela devido a tais questões metodológicas. Entretanto esta forma de amostragem parece ter sido muito eficiente para descrever a heterogeneidade espacial existente em remanescentes florestais e suas possíveis relações com a heterogeneidade ambiental bem como seu estado de desenvolvimento sucessional.

Embora a vegetação se encontre fragmentada, como em F1 que possui elevada exposição à radiação luminosa no interior deste remanescente – dada a sua elevada descontinuidade de dossel e sua elevada relação perímetro/área – a vegetação local se encontra em estágio avançado da sucessão florestal, podendo ser designada como uma floresta primária. Todavia, o estado de conservação de F1 e F2 parece ser diferente pois ambos apresentarem trechos amostrados em estágio avançado e inicial, no entanto trechos onde as espécies mais dominantes eram pioneiras foram encontrados apenas em F2.

Ainda sim, a situação do desmatamento e corte seletivo parece ter cessado em F2, entretanto caso esta situação permaneça preocupante F1, árvores emergentes ameaçadas de extinção, como os muricis da localidade (*Vochysia spp.*) estarão fadados a desaparecer uma vez que vêm sofrendo intensa ação predatória de olericultores que utilizam sua madeira para a confecção de caixotes de hortaliças, algumas vezes vendidas como produtos orgânicos na região metropolitana da Grande Vitória. Ameaças a estas espécies emergentes já foram comentadas por Tabarelli *et al.* (2004) em outros locais da Mata Atlântica, onde o autor relacionou o efeito sinérgico da eliminação de espécies de grande porte, tanto da flora como da fauna, atuando negativamente sobre o processo natural de regeneração da Floresta Atlântica.

#### ▪ **Similaridade Florística**

Comparativamente a outros estudos de similaridade, o presente trabalho demonstrou um aspecto bastante intrigante: trabalhos como o de Oliveira-Filho & Fontes (2000) encontram valores de similaridade entre formações de florestas ombrófilas e estacionais encontrando níveis de dissimilaridade de no máximo 50 %, enquanto Peixoto *et al.* (2004) encontram para diferentes amostras florestais no estado do Rio de Janeiro variando entre 10 % e 40 % de similaridade, contrastando com os resultados em escala obtidos em escala local durante este trabalho onde foram encontrados resultados semelhantes a este último ao comparar diferentes trechos com distância máxima de 5 km. É possível que este resultado seja observado apenas na região do Espírito Santo e Bahia, locais com grande diversidade biológica associada a um relevo muito diversificado, que impõe uma elevada heterogeneidade à paisagem florestal, como constatado por Barthlott *et al.* (2000) através de um estudo sobre a

geodiversidade em áreas de Mata Atlântica. Todavia, valores de geodiversidade semelhantes são encontrados para outros locais da Mata Atlântica, mas a ausência de trabalhos sobre a caracterização da diversidade beta em pequenas escalas dificulta uma conclusão sobre a relação entre a heterogeneidade ambiental e similaridade florística para a situação deste trabalho.

De fato, a elevada densidade de remanescentes na região serrana pode ter contribuído como fontes de diásporos para a região, refletindo na riqueza encontrada. Além disso, a região estudada contempla um grande número de remanescentes, próximos a áreas preservadas com grande extensão florestal como Santa Tereza, Santa Leopoldina, Cariacica e Alfredo Chaves, que podem ter contribuído para a existência desta diversidade beta encontrada na localidade. Segundo Oliveira (2003), apenas São Paulo apresenta maior número de espécies de ocorrência restrita em relação às paisagens do Espírito Santo – possivelmente a Flora Atlântica menos conhecida do Brasil, enquanto no outro extremo se encontram as paisagens paulistas.

Parece que o presente método de amostragem acabou por expressar também uma elevada heterogeneidade espacial ao amostrar desde a borda dos fragmentos até o interior da floresta, passando por diferentes situações de desenvolvimento florestal existente em uma floresta em estágio avançado de sucessão. Entretanto, esta relação entre proximidade da borda e estado de desenvolvimento da floresta não ocorreu de forma acentuada neste estudo, tendo sido encontradas espécies tardias mesmo em áreas distantes do interior da floresta.

Desta maneira, a heterogeneidade gerada pela variação em recursos edáficos, hídricos ou lumínicos provavelmente contribuíram, à partição de recursos como nutrientes e água, influenciaram o estabelecimento diferencial de espécies na vegetação estudada (Pianka, 1966), que somada as variações associadas à exposição à radiação luminosa da paisagem aumentaram a heterogeneidade espacial (mosaicos) encontrada nestes remanescentes.

#### ▪ **Estrutura Fitossociológica**

Muitos dos trabalhos com floresta ombrófila densa no domínio atlântico destacam a elevada diversidade de famílias como Myrtaceae, Fabaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Sapotaceae, Chrysobalanaceae e Euphorbiaceae (Siqueira, 1994; Oliveira-Filho & Fontes, 2000). A elevada pluviosidade e regularidade de distribuição de chuvas são fatores importantes para explicar a diversidade destas famílias e de outras com menor riqueza de espécies de ocorrência restrita as Floresta Ombrófilas.

Ao considerar a porcentagem de indivíduos das categorias sucessionais das vinte espécies de maior valor de importância, pôde-se observar que ambos os fragmentos apresentaram-se em estágio sucessional avançado devido a com elevada proporção de espécies secundárias tardias e iniciais, em detrimento às pioneiras.

BR<sub>1F2</sub>, BR<sub>2F2</sub> e EV<sub>1F2</sub> apresentaram as maiores proporção de espécies pioneiras, BR<sub>2F1</sub> e EV<sub>F1</sub> de secundárias iniciais, enquanto as linhas de amostragem restantes apresentaram maior proporção de espécies tardias. Entre os trechos de vegetação estudados, aqueles que podem ser considerados como mais avançados são BR<sub>1F1</sub>, TM<sub>1F1</sub>, EV<sub>2F2</sub> e TM<sub>2F2</sub>. Contudo, a presença de espécies pioneiras nas foi muito freqüente nas linhas de amostragem, não sendo registradas, entre as vinte espécies de maior valor de importância, apenas em EV<sub>1F1</sub> e EV<sub>2F2</sub>.

Assim, em paisagens de mares de morros, por exemplo, as áreas de ravinas e fundos de vale podem apresentar-se tanto como um fator de restrição ao estabelecimento de plântulas mais sensíveis a solos encharcados quanto como um reduto para espécies mais dependentes do recurso água. Em contrapartida as áreas de topos de morro estão mais expostas à radiação luminosa diária do que áreas de ravina formadas em vales onde os morros estão sobrepostos e, desta forma, estes locais podem também atuar como um fator de seleção a espécies tardias esciófilas, uma vez que a radiação que ocorre de forma diferenciada sobre uma paisagem florestal (Gandolfi, 2000) também pode criar oportunidades para a perpetuação de espécies tardias mesmo em situações onde a vegetação se encontra impactada, recebendo maior irradiação luminosa em seu interior.

Sendo assim, em áreas próximas a cursos d água apresentariam espécies diferentes em relação aos topos de morro, mesmo porque existe uma transição ente latossolo vermelho-amarelo distrófico em topos de morro para o cambissolo nas ravinas em relevo ondulado e mesmo em muitas das fácies observadas em relevos mais elevados com a presença de afloramentos rochosos. Além disso, de acordo com o nível de sobreposição das “meias laranjas”, ravinas bem encaixadas voltadas para noroeste, poderiam funcionar como reduto de sítios de regeneração para espécies tardias. Neste sentido a própria conformação do relevo com suas peculiaridades forneceriam então uma seguridade à sobrevivência de espécies tardias, assim como a situação de clareiras apontada para noroeste, como observado por Tabarelli & Mantovani (1999), favorecendo a manutenção da regeneração de espécies tardias mesmo em condições onde a floresta sobre devido à interferência antrópica.

### 3.5 - CONCLUSÕES

A área amostrada neste estudo apresentou uma elevada riqueza e diversidade de espécies arbóreas, reforçando a necessidade da execução de projetos de conservação na região envolvendo a preservação da fauna e floras da região Serrana do Espírito Santo. Devido ao reduzido número de trabalhos botânicos em uma região onde muitas espécies arbóreas depositadas nos herbários de Santa Tereza e Linhares ainda não foram determinadas ou descritas, a identificação do material botânico foi à etapa de maior dificuldade no trabalho, mesmo esta floresta da região sendo de difícil coleta dado a elevada altura das árvores amostradas.

A família Myrtaceae apresentou a maior riqueza de espécies e ocorreu com elevada densidade na região. *Euterpe edulis*, citada em muitos trabalhos como uma das espécies mais importantes na Mata Atlântica, apresentou a maior dominância na amostra geral, bem como na maioria dos trechos de vegetação investigados.

O método de amostragem utilizado demonstrou eficiência em destacar variações florísticas e estruturais de remanescentes, identificando uma elevada diversidade beta em pequenas escalas nas florestas ombrófilas do Espírito Santo.

Com a estratificação da amostragem, foi possível observar trechos de vegetação com estrutura semelhante, mas com composição muito diferenciada mesmo para as espécies de maior valor de importância, o que demonstra a elevada variação fitossociológica existente em remanescentes de Floresta Pluvial Atlântica. Percebe-se, com isto, que a riqueza observada foi favorecida pelo desenho amostral, o qual percorreu grandes extensões de floresta existentes em dois remanescentes.

O elevado número de espécies com um único representante demonstrou o elevado grau de endemismo existente nas matas da região Serrana do Espírito Santo, fenômeno este que acabou por refletir também em uma elevada heterogeneidade espacial para as florestas desta região, demonstrando uma complexa estrutura de mosaicos, característicos da vegetação de florestas tropicais como a Mata Atlântica Brasileira.

A consideração do mosaico florestal em levantamentos fitossociológicos, através de uma amostragem estratificada, com parcelas distribuídas ao longo dos fragmentos, permite uma caracterização mais condizente ao estado de conservação das florestas de uma região, dado a elevada variação fitossociológica existente em algumas regiões de Mata Atlântica.

### 3.6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A. N. 2003. **Os Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial. 159p.
- ANDRADE-LIMA, D. 1977. **Preservation of the flora on northeastern Brazil**. In: Extinction is forever. Prance & Elias, eds. The New York Botanical Garden, New York.
- CÂMARA, I. G. 1991. **(Coordenador). Mata Atlântica**. Editora Index, Fundação SOS Mata Atlântica. 191p.
- EITEN, G. 1970. A vegetação do Estado de São Paulo, **Boletim do Instituto de Botânica n ° 7**. p.1-147.
- GANDOLFI, S. 2000. **História natural de uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Campinas (São Paulo, Brasil)**. (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas. 520p.
- HADLEY, K. S. 1994. The role of disturbance, topography, and forest structure in the development of a montane forest landscape. **Bull. Torrey Bot. Club** **121(1)**: 47-61.
- HARTSHORN, G. S. 1980. Neotropical Forest Dynamics. **Biotropica** **12(2s)**: 23-30.
- IPEMA & CI. 2004. **Conservação da Mata Atlântica no Espírito Santo: Cobertura Florestal, Unidades de Conservação e Fauna Ameaçada** (Programa Cetos para a Conservação da Biodiversidade), Vitória, ES: Instituto de Pesquisa da Mata Atlântica; Conservação Internacional do Brasil, 112 p.
- JOLY, C. A., LEITÃO FILHO, H. F., & SILVA, S. M. **O Patrimônio Florístico**. In: Mata Atlântica (Câmara, eds.) Editora Index e Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo. 1991.
- JOLY, C.A.; AIDAR, M.P.M.; KLINK, C.A.; MCGRATH, D.G.; MOREIRA, A. G.; MOUTINHO, P.; NEPSTAD, D.C.; OLIVEIRA, A. A.; POTT, A.; RODAL, M.J.N. & SAMPAIO, E.V.S.B. 1999. Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation. **Ciência e Cultura** **51(5/6)**: 331-348.
- LEITÃO FILHO, H. F. 1994. Diversity of arboreal species in Atlantic Rain Forest. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** **66(supl.1)**: 91-96.
- LEITÃO FILHO, H. F., PAGANO, S. N., CESAR, O., TIMONI, J. L., and RUEDA, J. J. 1993. **Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão**. Editora Universidade Estadual de Campinas & Editora UNESP da Fundação para o desenvolvimento da Universidade Estadual Paulista, Campinas, SP. 184p.
- LEMONS DE SÁ, R. M. & STRIER, K. B. 1992. A Preliminary comparison of forest structure and use by two isolated groups of wooly spider monkeys, *Brachyteles arachnoids*. **Biotropica** **25(3)**: 455-459.
- LIEBERMAN, M., LIEBERMAN, D., PERALTA, R., & HARTSHORN, G. S. 1995. Canopy closure and distribution of tropical forest tree species at La selva, Costa Rica. **Journal of Tropical Ecology** **11**: 161-178.

- LIEBERMAN, M., LIEBERMAN, D., 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,
- MYERS, N., MITTERMEIER, C. G., FONSECA, G. A. B., & KENT, J. 1999. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** **403**: 853-858.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. & FONTES, M. A. 2000. Padrões de Diferenciação Florística entre Floresta Atlântica no Sudeste Brasileiro e a Influência do Clima. **Biotropica** **32(4b)**: 793-810.
- PEIXOTO, A. L. & GENTRY, A. H. 1990. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). **Revista Brasileira de Botânica** **13**: 19-25.
- PENDRY, C. A. & PROCTOR, J. 1996. The causes of altitudinal zonation of rain forests on Bukit Belalong, Brunei. **Journal of Ecology** **84**: 407-418.
- PICKETT, S. T. A. & THOMPSON, J. N. 1978. Patch dynamics and the design of nature reserves. **Biological Conservation** **13**: 27-37.
- REIS, A., FANTINI, A. C., REIS, M. S., GUERRA, M. P., & DOEBELI, G. 1992. Aspectos sobre a conservação de biodiversidade e o manejo da floresta tropical Atlântica. **Revista do Instituto Florestal** **4**: 169-173.
- RIZZINI, C. T. 1979. **Tratado de Fitogeografia do Brasil - Volume 2**. HUCITEC, São Paulo. 375p.
- RIZZINI, C. T. 1963. **Nota prévia sobre a divisão florístico-sociológica do Brasil**. **Rev.Bras.Geogr.** **25**:(1) 3-64.
- RUSCHI, A. 1950. Fitogeografia do Estado do Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Professor Mello Leitão. Série 1**: 1-353.
- SCUDELLER, V. V., MARTINS, F. R., & SHEPHERD, G. J. 2001. Distribution and abundance of arboreal species in atlantic ombrophilous dense forest in southeastern brazil. **Plant Ecology** **152**(): 185-199.
- selva humeda neotropical**. (Tese de Doutorado) - Universidad Nacional de Mexico.
- SILVA JR, M. C. & SILVA, A. F. 1988. Distribuição dos troncos das árvores mais importantes do Cerrado na estação florestal de Experimentação de Paraopeba (EFLEX-MG). **Acta Botanica Brasilica** **2(1-2)**: 107-126.
- SILVA, A. F. & LEITÃO FILHO, H. F. 1982. Composição florística e estrutura de um trecho de Mata Atlântica de encosta do município de Ubatuba - São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** **5(1/2)**: 43-52.
- SILVA, A. F. & SHEPHERD, G. J. Comparação florística entre algumas matas brasileiras utilizando análise de agrupamento. **Revista Brasileira de Botânica** **9(81)**: 86. 1986.
- SILVA, A. F. d. 1980. **Composição florística e estrutura de um trecho da mata atlântica de encosta no município de Ubatuba, SP**. (Tese de Mestrado) - UNICAMP - Instituto de Biologia. 103p.

- SILVA, A. F., OLIVEIRA, R. V. & SANTOS, R. L. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. **Revista Árvore** **27** (3):311-319, 2003.
- SIQUEIRA, M. F. **Análise florística e ordenação de espécies arbóreas da Mata Atlântica através de dados binários.** (Mestrado em Biologia Vegetal) - UNICAMP. 143p. 1994.
- SMITH, L. B. 1962. origins of the flora of southern Brazil. **Contr. U. S. Natl. Herb.** **35(3)**: 215-249.
- SOS M.A. 2003. **Fundação SOS Mata Atlântica.** Disponível em: <[www.sosmataatlantica.org.br](http://www.sosmataatlantica.org.br)>. Acesso em: 25/05/2006.
- SOS M.A., INPE, & ISA. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica. Período 1995-2000. São Paulo. 2002.
- SOS M.A., INPE, and ISA. 1998. **Atlas da Evolução dos Remanescentes Florestais e Ecossistemas Associados no Domínio da Mata Atlântica no período 1990-1995.** (, eds.). Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo, SP.
- SOUZA, A. L. d., SCHETTINO, S., & JESUS, R. M. d. 2002. Dinâmica da composição florística de uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore** **26(5)**: 549-558.
- STALLINGS, J. R. & ROBINSON, J. G. 1991. Disturbance, forest heterogeneity and primate communities in a Brazilian Atlantic forest park. **A primatologia no Brasil** **3**: 357-368.
- STRIER, K. B. 1998. **Menu for a Monkey.** In: The primate Ecology: Essays on Primate Behavior, Ecology and Conservation (, eds.) Champman & Hall, Jersey. pp.180-186.
- STRIER, K. B. 2000. Population viabilities and conservation implications for miquis (*Brachyteles arachnoides*) in brazil's atlantic forest. **Biotropica** **32(4b)**: 903-913.
- STRIER, K. B. Diet in one group of woolly spider monkeys, or miquis (*Brachyteles arachnoides*). **American Journal of Primatology** **23**: 113-126.1991.
- STRIER, K. B. **The behavior and ecology of the woolly spider monkey, or miquis: (Brachyteles arachnoides, E. Geoffroy 1806).** Thesis (Ph.D. ) - Dept. of Anthropology. Harvard University. 352p. 1986.
- TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. Clareiras Naturais E A Riqueza De Espécies Pioneiras Em Uma Floresta Atlântica Montana. **Revista Brasileira de Biologia** **59** (2): 251-261, 1999.
- TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. Colonização de clareiras naturais na floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** **20**:57-66. 1997.
- TABARELLI, M., SILVA, J. M. C. & GASCON, C. Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests. **Biodiversity and Conservation** **13**:1419-1425, 2004.

- TALEBI, M., BASTOS, A., & LEE, P. C. Diet of Southern Muriquis in Continuous Brazilian Atlantic Forest. **International Journal of Primatology** 26(5): 1175-1187. 2005.
- TERBORGH, J. 1992. Maintenance of diversity in tropical forests. **Biotropica** 24(2b): 283-292.
- THOMAZ, L. D. & MONTEIRO, R. Composição florística da mata Atlântica de encosta da Estação Biológica de Santa Lúcia, Município de Santa Teresa-ES. **Boletim do Museu de Biologia Professor Mello Leitão** 7: 1-86. 1997.
- TONHASCA JR., A. 2005. **Ecologia e História Natural da Mata Atlântica** (, eds.). Interciência, Rio de Janeiro.
- TORRES, R. B., MARTINS, F. R., & KINOSHITA, L. S. 1997. **Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, southeastern Brazil. Revista Brasileira de Botânica** 20(1): 41-49.
- UNDERWOOD, A. J. **Experiments in Ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance**, Cambridge University Press: Cambridge, 499 p. 2001.
- VALENTIN, J. L. 2000. **Ecologia Numérica: Uma Introdução à Análise Multivariada de Dados Ecológicos**. Interciência, Rio de Janeiro. 117p.
- VELOSO, H. P., RANGEL-FILHO, A. L. R., and LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro. 123p. 1991.
- VIANA, V. M. & TABANEZ, A. A. J. **Biology conservation of forest fragments in Brazilian Atlantic moist forest**. In: **Forest patches in tropical landscapes** (Schelhas & Greenberg, eds.) Island Press, Washington, DC. pp.151-167. 1996.
- WATT, A. S. 1947. Pattern and process in plant community. **Journal of Ecology** 35: 1-22.
- WHITMORE, T. C. **A review of some aspects of tropical rain forest seedling ecology with suggestions for further inquiry**. In: **The ecology of tropical forest tree seedlings**. (Swaine, eds.) UNESCO and Parthenon Publishing group, Paris. pp.3-39. 1996.
- WHITMORE, T. C. Canopy gaps and two major groups of forest trees. **Ecology** 70: 536-538. 1989.
- WORKSHOP M.A. **Avaliação e Ações prioritárias para a conservação da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas & Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo & SEMAD/Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. Brasília: MMA/SBF. 40p. 1999.
- ZAHL, S. 1977. Jackknifing an index of diversity. **Ecology** 58: 907-913.
- ZINGESER, M. R. Dentition of *Brachyteles arachnoides* with reference to Alouattine and Atelinae affinities. **Folia Primatologica** 20: 351-390. 1973.

## CAPÍTULO II

### A OCORRÊNCIA DE *Brachyteles hypoxanthus* ESTÁ RELACIONADA À COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DE REMANESCENTES DE FLORESTA ATLÂNTICA?

#### RESUMO

O muriqui do norte (*Brachyteles hypoxanthus* E. Geoffroy, 1806) é um primata herbívoro e arborícola do sudeste brasileiro, que se encontra em perigo crítico de extinção devido à destruição e fragmentação de seu habitat natural. Na região serrana do Estado do Espírito Santo foram descobertas novas populações deste primata confinadas em fragmentos florestais ainda com exuberante beleza e biodiversidade. Informações sobre a riqueza, composição, estrutura e distribuição de espécies arbóreas alimentares de um remanescente florestal em Santa Maria de Jetibá foram utilizadas para realizar um ensaio de comparação sobre a disponibilidade e distribuição de recursos em fragmentos florestais da localidade. Foi testado se a riqueza, densidade e estrutura de populações de espécies arbóreas alimentares de um fragmento onde *B. hypoxanthus* ocorre (F1) é maior do que em outro remanescente – onde este primata não é observado a cerca de 40 anos – desta maneira, a amostragem considerou, doze trechos de vegetação posicionados seis blocos de amostragem com situações distintas de relevo: áreas de topo de morro, encostas e ravinas situadas em dois fragmentos florestais – um com relevo ondulado e outro mais elevado onde podem ser observados afloramentos rochosos. Em cada trecho de vegetação, foi aberta uma picada de 250 m onde foram montadas dez parcelas quadráticas (100 m<sup>2</sup>) intercaladas a quinze metros umas das outras, sendo medida a circunferência, estimado a altura e coletado ramos férteis ou estéreis de todos os indivíduos arbóreos ou arborescentes com circunferência maior que quinze centímetros, a um metro e trinta do solo. O fragmento com muriquis (F1) apresentou 1357 árvores vivas e uma área basal de 42 m<sup>2</sup>/ha. em uma amostra de 0.6 ha. enquanto no fragmento sem muriquis (F2) foram encontrados 1391 indivíduos e 39 m<sup>2</sup>/ha. em uma amostra de 0.57 ha. Destas árvores, 339 árvores em F1 eram de relevância alimentar para o primata, sendo 176 pertencem a vinte espécies de utilização confirmada na região. Já em F2, dos 235 indivíduos 39 pertencentes a quinze espécies alimentares confirmadas. A estrutura da vegetação demonstrou maiores médias de área basal nas áreas de ravina de F1, onde a estrutura vertical foi mais heterogênea nos topos de morro e ravinas, com um dossel mais alto e árvores emergentes de até 30 m. Os resultados encontrados ressaltam a necessidade de estudos preliminares de caracterização da composição e estrutura de remanescentes florestais para que o planejamento de conservação e práticas de translocação de

indivíduos desta espécie ameaçada seja bem sucedido, uma vez que nem todos os remanescentes podem apresentar uma composição e estrutura necessária à viabilidade de suas populações.

**Palavras-chave:** Floresta Pluvial Atlântica Montana; *Brachyteles hypoxanthus*; Fitossociologia.

## CHAPTER II

### IS THE OCCURRENCE OF *Brachyteles hypoxanthus* RELATED TO THE COMPOSITION AND STRUCTURE OF REMAINDERS OF THE ATLANTIC FOREST?

#### ABSTRACT

Northern Muriquis (*Brachyteles hypoxanthus* E. Geoffroy, 1806) are an arboreal and herbivore primate of Brazilian southeast, which are in critical danger of extinguishing due to the destruction and fragmentation of its natural habitat. In the highland region of the Espírito Santo State, new populations of this primate, confined in the forest fragments still with exuberant beauty and biodiversity, were discovered. Information on the wealth, composition, structure and distribution of alimentary arboreal species of a forest remainder in Saint Maria de Jetibá was used to carry out an assay of comparison on the availability and distribution of resources in the local forest fragments. The wealth, density and structure of populations of alimentary arboreal species of one I break up where *B. hypoxanthus* occurs (F1) is bigger in one than in another remainder - where this primate has not been observed about in 40 years were tested - in this way, the sampling considered twelve stretches of vegetation located in six blocks of sampling with distinct relief situations: areas of mount top, more lean and ravine situated in two forest fragments - one with a wavy relief and another in a more elevated area where rocky outcrops could be observed. In each stretch of vegetation, a clearing of 250 m was opened where ten quadratic parcels (100 m<sup>2</sup>) intercalated fifteen meters one from the other were set, being the circumference measured, the height estimated and fertile or barren branches of all the arboreal or arborescent individuals with a circumference bigger than fifteen centimeters, at a meter and thirty cm from the ground were collected. The fragment with muriquis (F1) showed 1357 alive trees and a basal area of 42 m<sup>2</sup>/ha in a of 0.6 ha sample. While in the fragment without muriquis (F2) 1391 individuals and 39 m<sup>2</sup>/ha. In a 0.57 ha sample were found. Of these trees, 339 trees in F1 were of alimentary relevance for primate, being 176 belonging to the twenty species of use confirmed in the region. But in F2, of the 235 individuals 39 belong to the fifteen confirmed alimentary species. The vegetation structure demonstrated a greater average of basal area in the ravine areas of F1, where the vertical structure was more heterogeneous in the mount tops and ravines, with a higher canopy and emergent trees of up to 30 m. The joined results point out the necessity of preliminary studies of characterization of the composition and structure of forest remainders so that the practical planning of conservation and translocation of individuals of this threatened

species is successful, a time that all the remainders can present a composition and necessary structure to the viability of their populations.

**Key words:** Atlantic Montane Rain Forest; *Brachyteles hypoxanthus*; *Phytosociology*.

#### 4.1 - INTRODUÇÃO

Os primatas *Brachyteles hypoxanthus* e *B. aracnoides*, conhecidos como macacos muriquis ou monos-carvoeiros se encontram em perigo crítico de extinção, tendo sido eliminados localmente em muitos locais em sua área de distribuição original. Este fato ocorreu, principalmente, devido à perda de habitat e caça generalizada corrente em seu habitat natural, a Floresta Atlântica (IUCN, 2003). Essa situação fez com que a *B. hypoxanthus*, o muriqui do norte, figurasse entre as 25 espécies mais ameaçadas do planeta (Mittermeier *et al.*, 2005). Acredita-se que os muriquis já atingiram o número de 400.000 indivíduos na Floresta Atlântica (Mittermeier *et al.*, 1987) e, por volta de 2000, havia registros de apenas 1200, distribuídos de forma disjunta em 19 populações (Strier, 2000).

Reconhecida como uma espécie endêmica do sudeste brasileiro, os muriquis podem ser encontrados habitando remanescentes de Floresta Atlântica do sudeste brasileiro (Aguirre, 1971; Mittermeier *et al.*, 1987) e, no caso de *B. hypoxanthus*, podendo ser encontrado nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo onde algumas populações são muito reduzidas (Mendes & Chiarello, 1993). Eles habitam as copas das árvores, local por onde se deslocam usando suas mãos alongadas e cauda preênsil para agarrar galhos ao saltarem (Hill, 1962), especializações estas relacionadas a seu habito frugívoro, característico dos primatas da família Ateline (Strier, 1986; Rosenberger & Strier, 1989).

O elevado tamanho corporal, dentição compatível à mastigação de alimentos vegetais e ainda seu trato digestivo, que possui um largo ceco intestinal necessário à digestão fermentativa de animais herbívoros (Hill, 1962; Hladik, 1978; Chivers & Hladik, 1980) também possibilitam aos muriquis uma alimentação folívora em elevada proporção (Zingesser, 1973; Milton, 1984), proporcionando uma elevada flexibilidade alimentar, comportamento necessário à sobrevivência de suas populações (Strier, 2000).

Em decorrência de seu comportamento alimentar, a ocorrência dos muriquis apresenta uma forte relação com a composição florística e estrutura fitossociológica da floresta, uma vez que seus recursos alimentares são obtidos nesta vegetação, oriundos principalmente de espécies arbóreas (Lemos de Sá, 1988; Strier, 1991; Moraes, 1992; Carvalho Jr., 1996; Azevedo-Lopes, 2000), embora existam dados de que espécies de lianas, entre outras formas de vida vegetais, variam entre 11% a 47% em diferentes épocas do ano na Estação Biológica de Caratinga (Milton, 1984; Fonseca, 1985). Como outros primatas, a procura de alimento pelos muriquis não se dá de forma aleatória, sendo capazes de marcar a localização de suas fontes alimentares preferenciais e retornar

posteriormente no período em que o alimento está novamente disponível (Milton, 1981; Lambert, 1998).

Existem informações de que o estado de perturbação de um remanescente florestal pode influenciar a dieta e disponibilidade de recursos para os muriquis, o que conseqüentemente altera relações de competição intra e inter-específica existentes na comunidade biótica, sendo que em áreas preservadas os muriquis apresentam altas proporções de frutos ao longo de todo o ano em sua dieta (Carvalho JR., 1996), possibilitando uma maior capacidade de suporte para a espécie e uma dieta predominantemente frugívora (Carvalho JR. *et al.*, 2004; Talebi *et al.*, 2005). Já em florestas perturbadas a frugivoria é mais pronunciada apenas no período entre março e julho, onde há maior disponibilidade deste recurso, enquanto o investimento em folivoria é alto durante todo o ano (Strier, 1991). Segundo Robinson & Ramirez (1981) a existência de áreas florestais heterogêneas, com trechos de floresta primária e secundária, também podem contribuir para um aumento na densidade não apenas dos muriquis, mas de uma série de outros animais.

Connell (1978) apresentou uma possível explicação para a influência da heterogeneidade sobre a diversidade de espécies, apontando que perturbações intermediárias no processo de sucessão natural podem atuar como um mecanismo de manutenção da diversidade de espécies e assegurando, assim, a sobrevivência e reprodução de inúmeras plantas e animais nos ecossistemas (Hartshorn, 1980; Terborgh, 1992). Para Strier (2000), a dieta disponível em florestas heterogêneas pode evitar uma escassez catastrófica de frutos e sementes para os muriquis, se comparada com formações florestais homogêneas e não perturbadas, ao possibilitar uma maior diversidade de dieta, contemplando espécies iniciais e tardias do processo de sucessão florestal. Dessa maneira, considerar mosaicos existentes em fragmentos florestais, torna-se prioritário o planejamento de conservação das comunidades com espécies ameaçadas de extinção, para que haja a possibilidade de reduzir a probabilidade de extirpação de espécies arbóreas. A não eliminação destas, por sua vez, contribuiria para a estruturação do habitat de espécies animais, auxiliando também na manutenção da diversidade de uma unidade de conservação (Karr & Freemark, 1985; Stallings & Robinson, 1991).

Próximo ao ano 2000, foram descobertas novas populações de *Brachyteles hypoxanthus* em fragmentos florestais de propriedades particulares no município de Santa Maria de Jetibá – ES e, desde então, esforços vêm sendo realizados para reunir informações que assegurem sua viabilidade. Posteriormente, foi desenvolvido um plano de manejo para sua conservação no estado (PROBIO, 2002). Já existem registros de mais de 100 muriquis, em diferentes distritos do município, distribuídos em

pequenas populações e variando de 5 a 20 indivíduos em remanescentes com área entre 70 e 370 hectares (Carmo *et al.*, 2003; Mendes *et al.*, 2003).

Contextualizado à conservação dos macacos muriquis, o presente trabalho visou testar a hipótese de que a composição florística e a estrutura fitossociológica estão relacionadas à ocorrência de *B. hypoxanthus* em fragmentos florestais. Partindo da premissa de que a caça e epidemias não tenham sido os fatores determinantes para a não ocorrência deste primata em fragmentos da localidade em questão, realizou-se uma comparação entre dois fragmentos florestais, com características ambientais distintas. Se esta assertiva acima de fato for verdadeira, espera-se que após a realização deste ensaio, fragmentos onde hoje sejam encontrados os muriquis tenham maior riqueza e abundância de espécies arbóreas alimentares do que em um fragmento onde o primata não ocorre a pelo menos 40 anos.

Entretanto, será que os fragmentos onde atualmente são encontrados os muriquis compreendem porções representativas das variações antes existentes no habitat utilizado por *B. hypoxanthus*, ou na verdade este primata encontra-se confinado em áreas com menor diversidade alimentar da que tinham acesso? Neste caso a viabilidade de suas populações poderia estar comprometida ou não, podendo existir haver uma capacidade de suporte muito menor do que a necessária para que os grupos em conservação possam crescer e recolonizar novas áreas. Sendo assim, sua sobrevivência poderia depender de ações conservacionistas visando à conectividade dos fragmentos com variações ambientais necessárias para a reconstrução de seu habitat original.

Como objetivos o presente trabalho buscou reunir informações para averiguar se:

- Existe diferença em riqueza e abundância quanto às espécies arbóreas utilizadas na alimentação de *B. hypoxanthus* entre os dois fragmentos?
- Existem diferenças em estrutura horizontal da floresta entre os fragmentos?
- Existem diferenças em estrutura vertical da floresta entre os fragmentos?
- Existem diferenças em distribuição espacial de recursos alimentares entre os fragmentos?

## 4.2. MATERIAL E MÉTODOS

Situada a nordeste do município de Santa Maria de Jetibá, a área de estudo compreende formações vegetacionais do tipo Floresta Ombrófila Aberta Montana (SOS M.A., 2003) sendo seu clima do tipo tropical megatérmico chuvoso ( $Aw_a$ ) com verões chuvosos e invernos secos (Köppen, 1948), embora seja super-úmido com precipitação média anual entre 1250 mm e 1500 mm (IBGE, 1990). Os solos predominantes na região são Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos embora também sejam encontrados o Cambissolo, Argissolo, Neossolo Litólico e o Gleysso (RADAMBRASIL, 1983).

Foram selecionados dois fragmentos florestais, na porção leste-nordeste do município de Santa Maria de Jetibá, situados em margens opostas ao rio Santa Maria ( $40^{\circ} 42' 36'' W 20^{\circ} 1' 12'' S$  e  $40^{\circ} 41' 24'' W 20^{\circ} 3' 0'' S$ ). O primeiro deles (F1), situado à margem direita, no distrito de São Sebastião de Belém, possui em torno de 128 hectares e abriga um grupo de *Brachyteles hypoxanthus* com 15 indivíduos (FIGURA 16), enquanto o segundo (F2), possui cerca de 226 hectares, não havendo registros de ocorrência deste primata há pelo menos quarenta anos (FIGURA 17).

Para cada fragmento, foram montadas seis linhas de amostragem de 250 m, contendo dez parcelas quadráticas de 10 m x 10 m (Müller-Dombois & Ellenberg, 1974) interdistantes 15 m, sendo duas em topos de morro (Blocos  $BR_{F1}$  e  $BR_{F2}$ ) e duas em encostas (Blocos  $EV_{F1}$  e  $EV_{F2}$ ) seguindo uma orientação paralela às curvas de nível do terreno, e duas em ravinas (Blocos  $TM_{F1}$  e  $TM_{F2}$ ) com orientação paralela a cursos d'água ou linhas de escoamento superficial do terreno – à exceção de um dos topos de morro do segundo fragmento onde foram montadas apenas sete parcelas. Desta maneira, a amostra total acumulou 1,17 hectares, sendo 0,6 ha. em F1, onde existe um grupo de *B. hypoxanthus* que vem sendo monitorado pelo IPEMA (PROBIO, 2002) e 0,57 ha. em F2, onde os muriquis não são vistos a pelo menos 40 anos, segundo informações locais. Para cada parcela, foram obtidos dados de circunferência a 1,30 m do solo (CAP), altura e coletado ramos, de preferência férteis, das árvores inclusas para posterior determinação taxonômica mais exclusiva possível.

A composição florística foi determinada a partir das espécies da amostra fitossociologia, tendo sido realizada a identificação mediante auxílio de especialistas, chaves de identificação e comparação de exemplares depositados em herbários nos Herbários VIC, BHCB e MBML. Também foram reunidas informações sobre as espécies alimentares de *B. hypoxanthus* a partir de observações de campo, de marcações de fontes alimentares fornecidas pelo Projeto Muriqui - ES e através de consulta bibliográfica sobre a dieta de *Brachyteles spp.* em áreas de Mata Atlântica.

F1: 40°42'36"W, 20°01'12"S

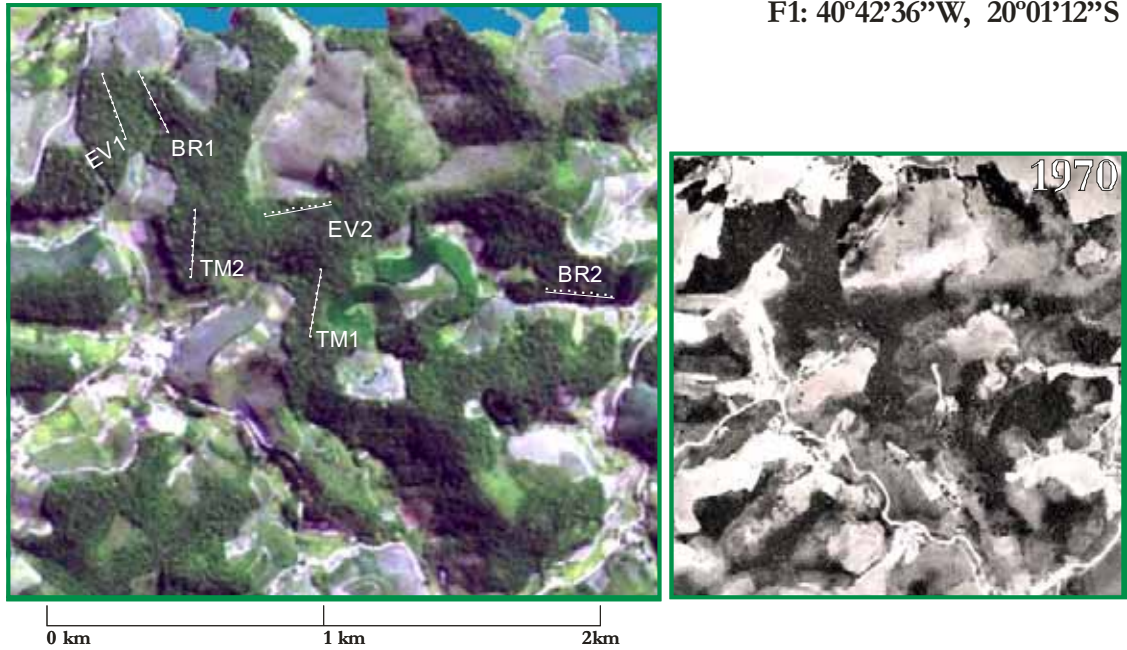


Figura 16: Distribuição de parcelas quadráticas (10 x10 m) utilizadas para a amostragem fitossociológica de trechos de vegetação de em áreas de topo de morro (TM), encosta (EV) e ravina (BR) de um fragmento de Floresta Pluvial Atlântica em Santa Maria de Jetibá, Espírito Santo. Em F1, pode ser encontrado um grupo de *Brachyteles hypoxanthus* com quinze indivíduos. Fonte: IPEMA 1970; 2005.

F2: 40°41'24W 20°03'00"S

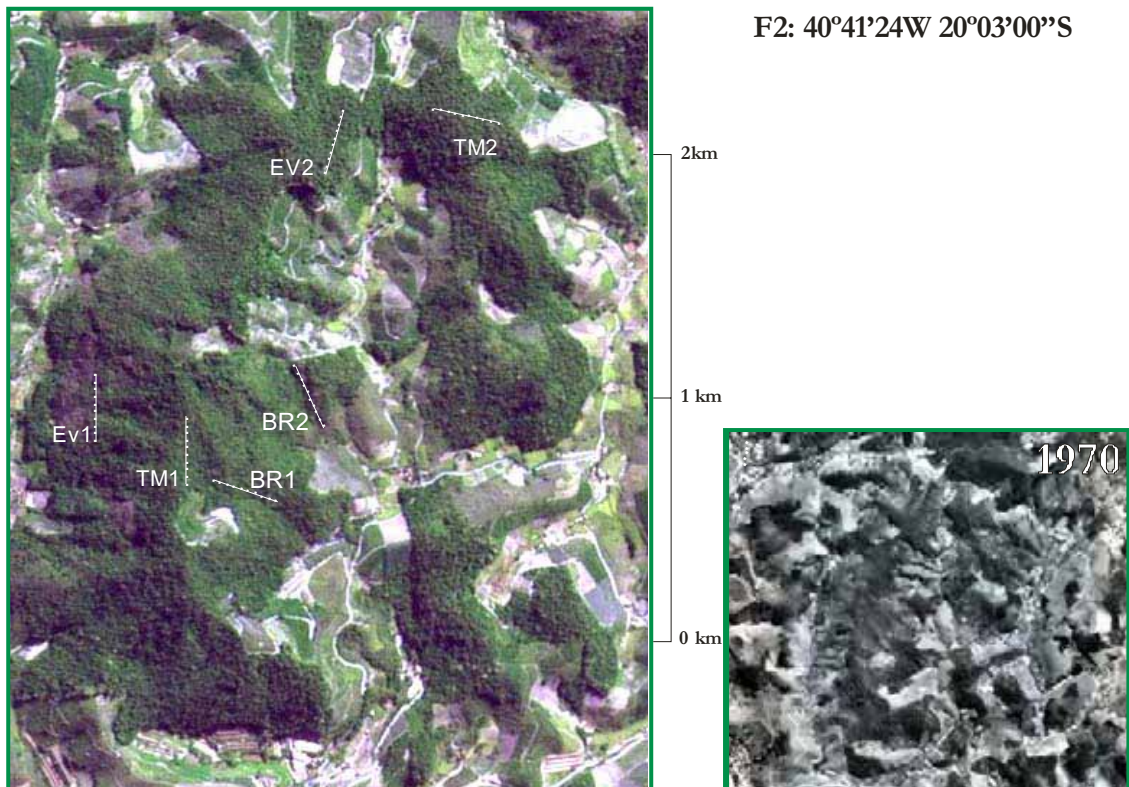


Figura 17: Distribuição de parcelas quadráticas (10 x10 m) utilizadas para a amostragem fitossociológica de trechos de vegetação de em áreas de topo de morro (TM), encosta (EV) e ravina (BR) de um fragmento de Floresta Pluvial Atlântica em Santa Maria de Jetibá, Espírito Santo. Em F2, *Brachyteles hypoxanthus* não é avistado a pelo menos 40 anos, embora outros primatas (*Alouatta*, *Callithrix* e *Callicebus*) encontrados em F1 também tenham sido observados em F2. Fonte: IPEMA 1970; 2005.

Estas informações foram utilizadas para avaliar a diversidade de dieta disponível para a espécie em F1, bem como para avaliar o acesso (disponibilidade e distribuição) a estes recursos na localidade de estudo. A listagem de espécies alimentares de Brachyteles na Mata Atlântica foi obtida a partir de Aguirre (1971), Torres De Assunção (1983), Young (1983), reunidas por Nishimura *et al.* (1988), e de Strier (1991), Moraes (1992), Carvalho Jr. (1996), Azevedo-Lopes (2000) e Talebi (2005).

A área basal dos fragmentos foi apresentada na forma de distribuição diamétrica, assumindo centros de classe diamétrica com intervalos de 5 cm de diâmetro. Essa distribuição foi utilizada juntamente com as informações sobre as espécies alimentares para elaborar uma distribuição de freqüências de recursos na distribuição diamétrica da floresta.

Para comparar a estrutura da vegetação entre os fragmentos estudados, procedeu-se uma análise de variância hierárquica, pelo método de mínimos quadrados, onde a soma de quadrados total foi desdobrada entre blocos baixada, encosta e topo de morro. Como variáveis da estrutura da vegetação, foi utilizado o número de indivíduos, a área basal e altura total das árvores amostradas nas parcelas, utilizando o procedimento em (Underwood, 2001). Uma análise de variância não-paramétrica (Kruskal-Wallis) foi aplicada separadamente, para comparar a riqueza de espécies alimentares, entre os fragmentos e mesmo entre as diferentes feições de relevo (Blocos), uma vez que os pressupostos análise da análise de variância não foram alcançados para esta variável. Tais premissas são importantes para julgar corretamente se as variâncias são homogêneas (Teste de Cochran) e se seguem distribuição normal (Teste de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilks) requerimentos necessários para a obtenção de uma acurácia apropriada a este teste estatístico não-paramétrico - a Análise de Variância.

### 4.3 - RESULTADOS

Das 349 espécies encontradas nos dois fragmentos estudados vinte são fontes de alimentação de *Brachyteles hypoxanthus* já constatadas em F1 através de marcações realizadas pelo Projeto Muriqui (ES), enquanto outras vinte e três apresentam registros de sua utilização em outros locais da Mata Atlântica (QUADRO 06). Também foram incluídos os gêneros *Maytenus*, *Myrcia*, *Eugenia*, *Inga*, *Ocotea*, *Pouteria* e *Schefflera*, muito utilizados por *Brachyteles* e pela fauna em geral, que ocorrem com elevada representatividade nos fragmentos estudados.

**Quadro 06:** Espécies arbóreas de relevância alimentar para *Brachyteles hypoxanthus* em remanescentes de Floresta pluvial Atlântica, Santa Maria de Jetibá, Espírito Santo. Onde: F1 = fragmento com muriquis, F2 = Fragmento sem muriquis; P = número de parcelas, T = numero de trechos de vegetação onde cada espécie foi encontrada; IA= itens alimentares, com F = Folhas, Fl= Flores ou Botões, Fr = Frutos, R = ramos com folhas.

FAMÍLIAS	GÊNEROS E ESPÉCIES	IA	N <sub>F1</sub>	P(L) <sub>F1</sub>	N <sub>F2</sub>	P(L) <sub>F2</sub>
ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Fr*	35	18(5)	20	14(5)
	<i>Annona cacans</i> Warm.	Fr	3	2(1)	3	2(2)
	<i>Guatteria australis</i> St. Hill.	Fr	9	6(3)	4	4(1)
ANNONACEAE	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	F*	8	6(3)	---	---
	<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.	Fr	18	11(5)	7	6(3)
	<i>Rollinia laurifolia</i> Schlecht.	Fr	6	4(2)	4	4(4)
APOCYNACEAE	<i>Malouetia</i> cf. <i>arborea</i> Miets	F	18	11(4)	6	5(3)
ARALIACEAE	<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi	Fr*	2	2(2)	6	5(3)
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols.	Fl*	1	1	2	2(2)
CELASTRACEAE	<i>Maytenus</i> spp.	Fr*	6	6(4)	31	17(5)
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania kunthiana</i> Hook. f.	Fr*	6	5(2)	2	1
CLUSIACEAE	<i>Rheedia brasiliensis</i> Planch. & Triana	Fr*	4	4(2)	1	1
COMBRETACEAE	<i>Buchenavia</i> sp.	Fr*	3	3(3)	1	1
	<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Muell. Arg.	Fr	9	8(3)	---	---
	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	F, Fr*	5	5 (2)	2	2 (2)
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea triplinervea</i> (Spreng.) Müell. Arg.	F, Fr*	3	3 (2)	4	4 (3)
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Fl*	---	---	19	9 (2)
	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Fl, N*	13	12 (5)		
	<i>Sclerolobium</i> spp.	Fl*	---	---	6	4 (2)
FABACEAE (Caesalpinioideae)	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Fl*	---	---	4	4 (3)
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fl*	2	2 (2)	3	3 (1)
	<i>Inga</i> spp.	S*	22	19 (6)	25	20 (6)
FABACEAE (Mimosoideae)	<i>Inga</i> cf. <i>sessilis</i> Mart.	S*	5	5 (3)	3	3 (2)
	<i>Ocotea</i> spp.	F*	51	29 (6)	55	23 (5)
	<i>Ocotea</i> cf. <i>insignis</i> Mez.	Fr	4	4 (2)	1	1
	<i>Cryptocarya moschata</i> Ness & Mart.	Fr*	9	9 (6)	9	6 (4)
LAURACEAE	<i>Ocotea</i> cf. <i>corymbosa</i> (Meissn.) Mez.	Fr*	3	2 (2)	4	4 (3)
	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	F*	4	4 (2)	9	7 (2)
	<i>Phyllostemonodaphne geminiflora</i> (Meisn.) Kosterm.	Fr*	1	1	1	1

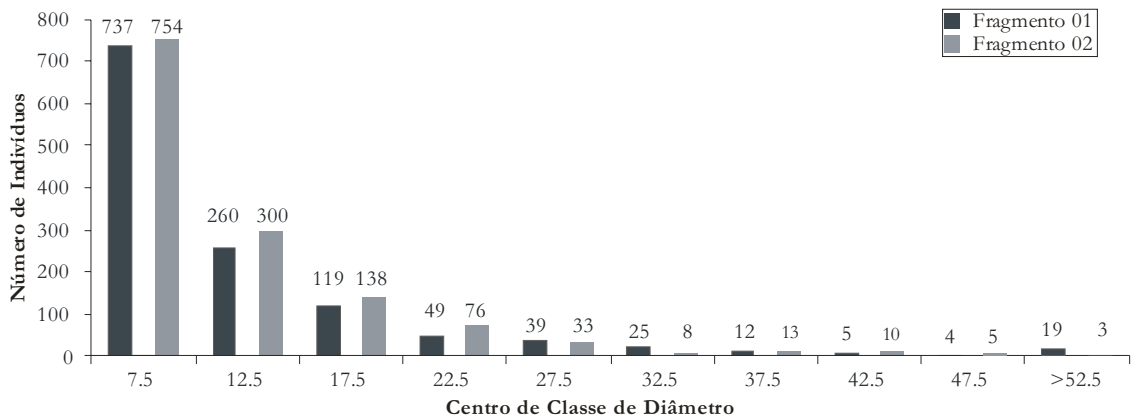
(Cont.)

(Cont.)

FAMÍLIAS	GÊNEROS E ESPÉCIES	IA	N <sub>F1</sub>	P(L) <sub>F1</sub>	N <sub>F2</sub>	P(L) <sub>F2</sub>
LAURACEAE	<i>Urbanodendron verrucosum</i> (Meissn.) Mez	Fr*	8	7 (4)	---	---
MALVACEAE (Bombacoideae)	<i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell.) A. Robyns	Fl*	15	10 (3)	4	2 (1)
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia dodecandra</i> (Desr.) Cogn. <i>Tibouchina</i> cf. <i>estrellensis</i> Cogn.	Fr Fl	5 11	4 (3) 6 (1)	---	---
MELIACEAE	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. <i>Ficus insípida</i> Wild.	F Fr	22 4	15 (4) 2 (2)	3	3 (3)
MORACEAE	<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq. <i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp.&Endl.) Macbr.	Fr Fr	4 46	2 (2) 24 (5)	2	2 (1) ---
MYRISTICACEAE	<i>Virola oleifera</i> (Schott) A. C. Smith <i>Eugenia</i> spp.	Fr Fr*	21 21	16 (6) 16 (5)	4 13	4 (2) 10 (4)
MYRTACEAE	<i>Myrcia</i> spp. <i>Myrciaria</i> spp.	Fr* Fr*	35 3	24 (6) 3 (3)	63 3	26 (6) 3 (3)
ROSACEAE	<i>Prunus sellowii</i> Koehne	Fr*	1	1	1	1
SALICACEAE	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	F*	2	2 (1)	28	15 (4)
SAPOTACEAE	<i>Pouteria</i> spp.	Fr*	21	16 (5)	13	7 (4)
SOLANACEAE	<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult <i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	Fr* Fr	13 2	7 (4) 2 (2)	2	2 (1) 1
URTICACEAE (Cecropioideae)	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq. <i>Pourouma guianensis</i> Aubl. <i>Qualea gestasiana</i> A. St. Hil.	Fr Fr R	17 29 5	9 (4) 18 (5) 3 (1)	1 3	1 3 (1) 5 (2)
VOCHYSIACEAE	<i>Vochysia</i> cf. <i>laurifolia</i> Warm. <i>Vochysia</i> cf. <i>rectiflora</i> Warm.	R R	4 9	2 (2) 9 (3)	---	---

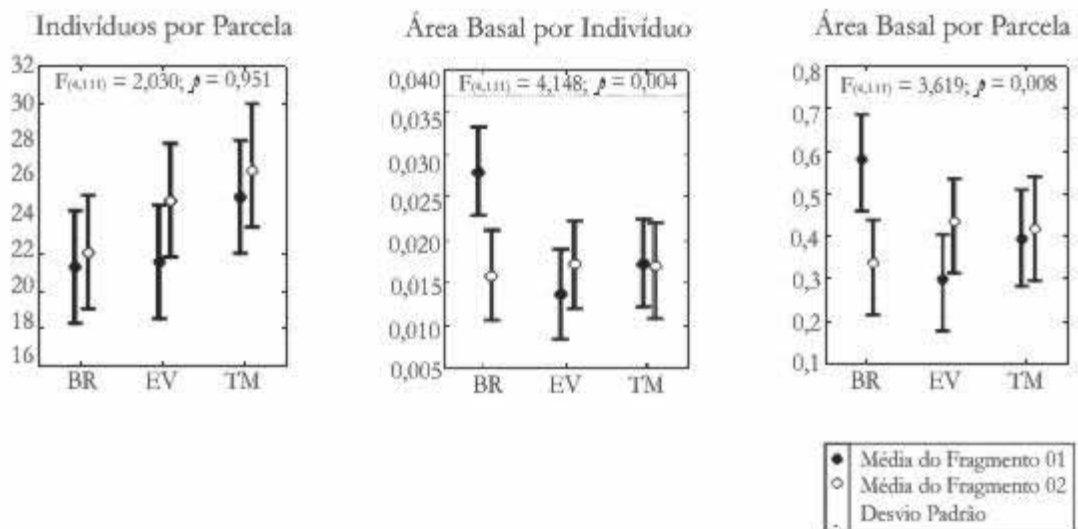
\* Espécies ou gêneros citados na literatura como fontes alimentares de *Brachyteles* spp. na Mata Atlântica, embora não haja confirmação de sua utilização em Santa Maria de Jetibá.

Não foram constatadas grandes diferenças em estrutura horizontal dos dois fragmentos embora as maiores árvores tenham sido observadas em F1, apresentando mais de 52,5 cm de diâmetro. Como pode ser observada pelas amostras dos fragmentos F1 e F2 (FIGURA 18), a estrutura diamétrica das florestas da região apresentam remanescentes com estrutura avançada, havendo número elevado de árvores mais antigas, que já atingiram maior porte estatura como, por exemplo, nas classes acima de 37,5 cm. Para as maiores classes, o número de indivíduos foi muito menor do que nas iniciais, algo esperado para florestas tropicais onde esteja ocorrendo um processo de regeneração natural – padrão comumente conhecido como *J-Invertido* – já que os indivíduos jovens, que se encontram nas menores classes estão sujeitos a uma maior mortalidade do que nas classes maiores, representando árvores mais senis.



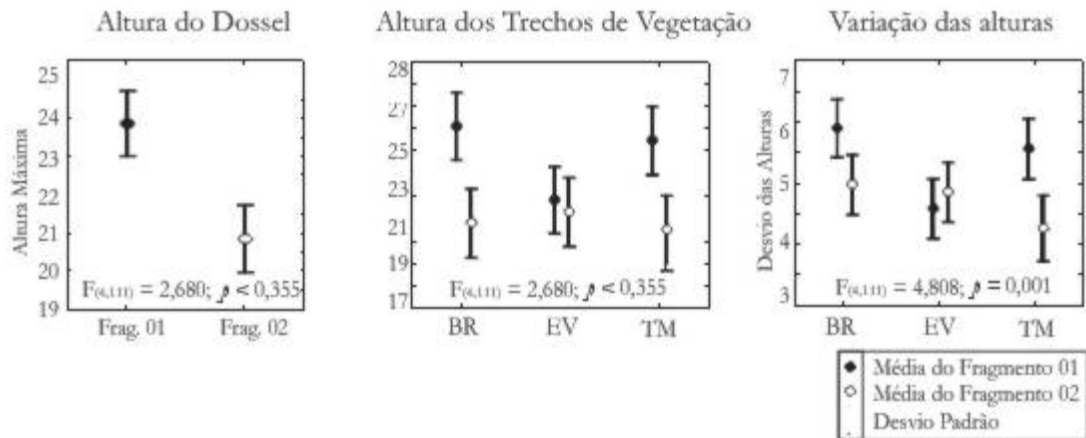
**Figura 18: Distribuição diamétrica de uma vegetação de Floresta Pluvial Atlântica em dois remanescentes florestais no município de Santa Maria de Jetibá, região serrana do Estado do Espírito Santo. Onde F1 = fragmento com muriquis e F2 = sem muriquis.**

A variação da média de indivíduos encontrada entre as amostras de vegetação dos dois remanescentes e mesmo entre as feições de um mesmo não foi significativa. Todavia, quanto à área basal, as ravinas de F1 apresentaram valores excessivamente maiores em decorrências espécies como *Ficus organensis*, que alcançou um centro de classe de diâmetros de 127,5 cm.



**Figura 19: Análises de Variância Hierárquica para as variáveis número de indivíduos, área basal individual e área basal total, considerando como blocos de amostragem doze trechos de vegetação em dois remanescentes de Floresta Pluvial Atlântica no município de Santa Maria de Jetibá, região serrana do Estado do Espírito Santo. Onde BR = duas áreas de ravina; EV = duas áreas de encosta e TM = duas áreas de topo de morro.**

Já as variações existentes na estrutura vertical foram mais pronunciadas, onde F1 apresentou não apenas um dossel com maior estatura média e mais estratificado nos topos de morro e ravinas, apresentando árvores emergentes de até 35 m (FIGURA 19).



**Figura 20:** Análises de Variância Hierárquica da estrutura vertical de doze trechos de vegetação arbórea de dois remanescentes de Floresta Pluvial Atlântica no município de Santa Maria de Jetibá, região serrana do Estado do Espírito Santo. Onde BR = duas áreas de ravina; EV = duas áreas de encosta e TM = duas áreas de topo de morro.

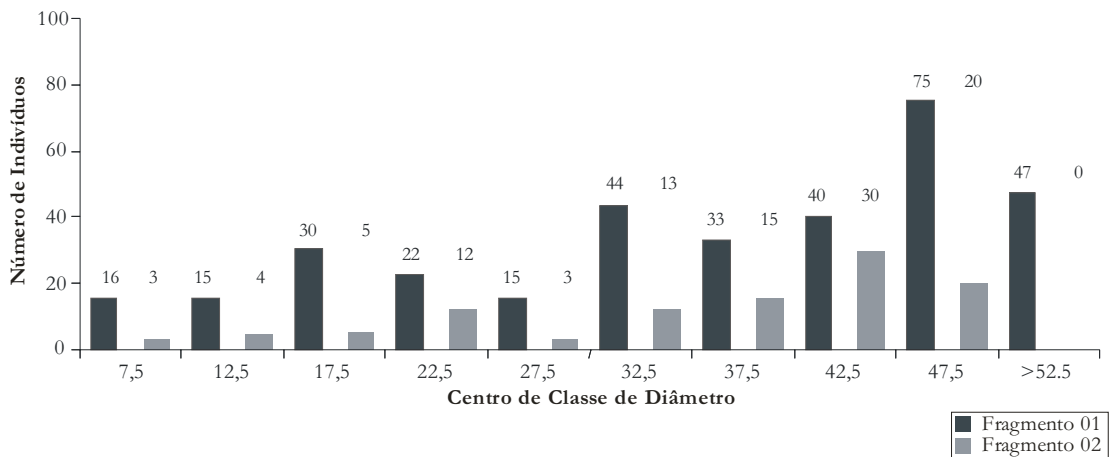
Ao comparar a frequência com que os indivíduos arbóreos de relevância alimentar em classes de diâmetro da estrutura horizontal dos remanescentes estudados, foi possível constatar que as espécies utilizadas localmente por *B. hypoxanthus* estão mais encontradas na vegetação de F1 (FIGURA 21), enquanto as espécies alimentares, de ocorrência no presente estudo, mas com constatação de sua utilização por *Brachyteles spp.* apenas em outros locais de Mata Atlântica, apresentaram valores semelhantes entre os dois fragmentos - F1 e F2 - para a frequência de indivíduos nas classes de diâmetros de suas estruturas horizontais (FIGURA 22). Em comparação com F2, F1 possui não apenas maiores quantidades de recursos preferencialmente utilizados pelo primata na localidade, mas também uma grande diversidade de dieta distribuída ao longo de todo fragmento – principalmente nos topos de morro, mas também nas ravinas preservadas, que não existem mais em F2 (CAPITULO 01).

Pela variação do número de indivíduos, fontes alimentares de *Brachyteles hypoxanthus* na localidade, constata-se a existência de uma estrutura florestal com maior disponibilidade de recursos alimentares, observado a partir de médias de indivíduos com maiores valores para F1, entre as nas feições de relevo estudadas no total para os dois fragmentos.

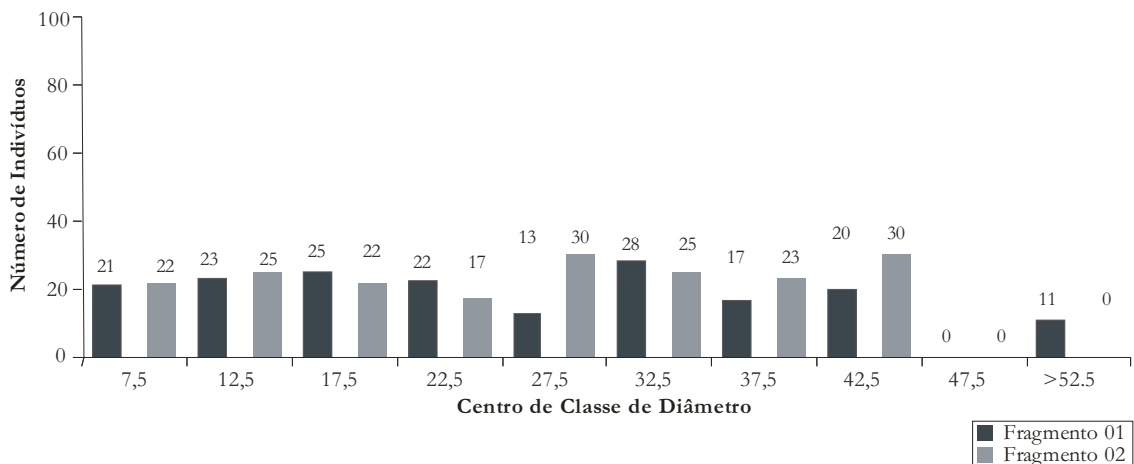
Ambos os fragmentos encontram-se em estágio avançado de sucessão natural, a exceção de BR<sub>1F1</sub> e BR<sub>2F1</sub> onde foram amostradas as maiores proporção de espécies pioneiras no trabalho. Já em BR<sub>2F1</sub> e EV<sub>1F2</sub> houve elevada abundância de espécies secundárias iniciais. Ainda existe a influência entre a composição florística e à dieta alimentar do primata que explica em parte as diferenças em disponibilidade e distribuição de recurso entre os dois fragmentos estudados (FIGURA 06).

A partir da análise de variância aplicada sobre esta possível relação entre a ocorrência dos muiquês e a Floresta Atlântica com suas espécies alimentares na presente localidade.

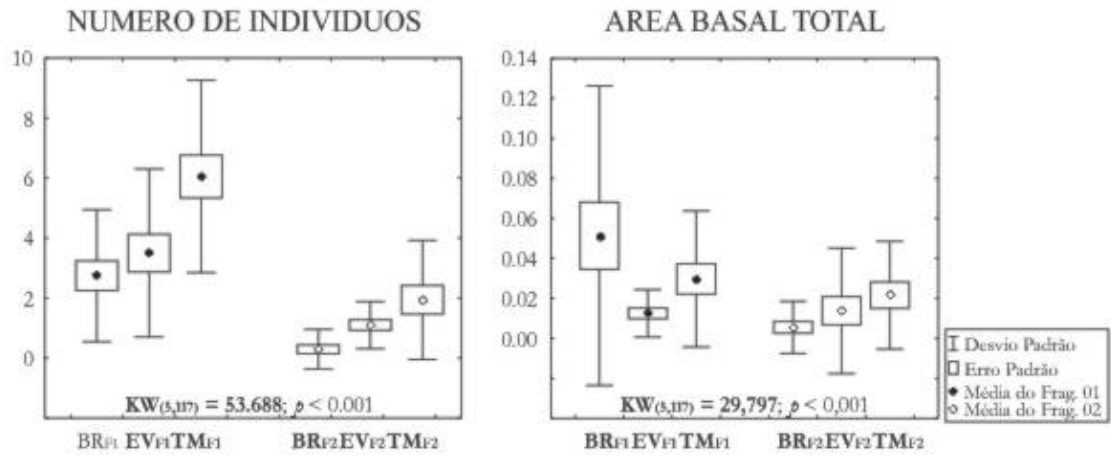
F1 enquanto para a área basal o efeito de significância foi fortemente influenciado por algumas poucas árvores de grande porte, presentes em ravina (BR<sub>1F1</sub>) e na baixada (BR<sub>2F1</sub>) amostrados no fragmento com muiquês.



**Figura 21:** Frequência de espécies arbóreas observadas como fontes alimentares dos macacos muiquês (*Brachyteles hypoxanthus* E. Geoffroy, 1806), No fragmento F1 pode ser encontrada uma vegetação de Floresta Ombrófila Densa Montana sendo o município, Santa Maria de Jetibá, Espírito Santo. Onde: F1 = fragmento com muiquês e F2 = fragmento sem muiquês.



**Figura 22:** Frequência de espécies arbóreas citadas na literatura como fontes alimentares dos macacos muiquês (*Brachyteles hypoxanthus* E. Geoffroy, 1806), encontradas em uma vegetação de Floresta Pluvial Atlântica situada em dois remanescentes florestais no município de Santa Maria de Jetibá, Espírito Santo. Onde F1 = fragmento com muiquês; e F2 = fragmento sem muiquês.



**Figura 23: Análises de Variância Não-paramétrica (Kruskal-Wallis) do número de indivíduos (esquerda) e área basal das espécies observadas como fontes alimentares dos macacos muriquis (*Brachyteles hypoxanthus* E. Geoffroy, 1806), para doze trechos de vegetação florestal representando seis blocos de amostragem em dois remanescentes de Floresta Pluvial Atlântica, Santa Maria de Jetibá, região serrana do Estado do Espírito Santo.**

#### 4.4 - DISCUSSÃO

A elevada abundância e riqueza de espécies alimentares para *B. hypoxanthus* na região de Santa Maria de Jetibá (SMJ), comuns a Florestas Estacionais Semidecíduas, como na Estação Biológica de Caratinga e Parque estadual do Rio Doce (Lombardi & Gonçalves, 2000), e ombrófilas, como no Parque Estadual Carlos Botelho (Dias, 2005), disponibilizam uma grande variedade de itens alimentares a este primata, o que evidencia a extrema importância da região serrana do Espírito Santo para a conservação dos macacos muriquis. Na localidade a riqueza de espécies da dieta é tão elevada que parece ser plausível não terem sido observadas a utilização de todas as espécies potenciais alimentares para os muriquis, de modo que é possível que haja algum tipo de preferência alimentar dentro da miríade de flexibilização alimentar dos muriquis.

Os valores de área basal encontrados, principalmente para o fragmento com muriquis, demonstram que a região apresenta remanescentes cuja estrutura se aproxima de florestas maduras (Thomaz & Monteiro, 1997; Rolim *et al.*, 1999), embora tenha sido encontrada uma densidade muito elevada em comparação com florestas ombrófilas em estágio avançado como em Ubatuba-SP (Silva & Leitão-Filho, 1982), Peruíbe-SP (Oliveira *et al.*, 2001) e Imbé-RJ (Moreno *et al.*, 2003), entre outras áreas de Mata Atlântica.

Como em F1 (relevo ondulado de mares de morros) foram encontradas maiores representações das espécies de relevância alimentar, é possível que este tipo de relevo, conjuntamente a um estado de conservação florestal que tenha propiciado a preservação de trechos de ravina e topos de morro em meio a mosaicos heterogêneos com seres iniciais e tardias, tenha favorecido a persistência do primata ao assegurar uma parte diversidade de dieta outrora acessível quando da existência de extensas áreas contínuas de vegetação. Como os muriquis percorriam longos trechos de vegetação em maiores áreas (Carvalho Jr, 2004, Talebi, 2005), é possível que a paisagem de Santa Maria de Jetibá, com sua heterogeneidade ambiental existente propiciando a ocorrência de florestas montanas e alto-montanas seja a melhor aproximação de habitat para este primata na região serrana do Espírito Santo.

As variações em incidência e abundância encontradas, para as espécies de relevância alimentar para *Brachyteles hypoxanthus*, para as diferentes feições de relevo estudadas em dois fragmentos, decorrem possivelmente de aspectos como a partição de recursos como luz, água e nutrientes que ocorrem de forma heterogênea em paisagens de mares de morros e serras da mata atlântica. Em situações onde os solos

são muito rasos, com proximidade do cristalino de gnaiss à superfície, como em BR<sub>1F2</sub>, BR<sub>2F2</sub> e EV<sub>1F2</sub>, são impostas restrições ambientais às espécies colonizadoras como a redução de oferta hídrica e de fixação no solo devido a pequena profundidade, acabando por restringir o estabelecimento de muitas espécies e mesmo o desenvolvimento da cobertura florestal, principalmente em áreas com altitude mais elevada, já contíguas à formação florestal Alto-Montana. Além disso, em áreas onde chove muito, um solo raso pode significar excesso de água ou deficiência de oxigênio devido à facilidade de encharcamento do solo e conseqüentemente causando efeitos negativos sobre o sistema radicular, além de afetar a absorção de nutrientes, particularmente pela presença de íons em concentrações tóxicas como o ferro e o manganês (Resende, 2002).

A variação de irradiação luminosa sobre os sítios de regeneração florestal, decorrente de aspectos como a conformação do relevo e mesmo a continuidade estrutural do dossel florestal possam ter favorecido a persistência de espécies tardias em áreas de ravinas, como em BR<sub>1F1</sub>, onde se observa uma maior sobreposição das “meias laranjas” do mar de morros, mesmo em uma situação onde a maior distância percorrida entre duas bordas neste foi de 250 m.. Neste sentido, o fragmento com muriquis pode ter se salvaguardado uma proporção considerável de espécies alimentares tardias - que não são tão encontradas em F2, como Annonaceae, Lauraceae e Moraceae - já tendo sido observadas várias vezes incursões dos muriquis a este local em períodos de frutificação destas famílias.

Espécies como da família Moraceae, como *Helicostilis tomentosa*, parecem ser muito importantes na dieta de *Brachyteles hypoxanthus*, pois ocorrem em elevada densidade em Santa Maria de Jetibá - ES e em Caratinga - MG. Alguns autores referem-se às espécies do gênero *Ficus* como elementos-chave de comunidades de florestas úmidas da Amazônia (Terborgh, 1986) e Panamá (Milton, 1996), seja por ser uma das principais fontes de cálcio para a fauna herbívora (O'Brien *et al.*, 1998), ou por disponibilizar frutos de forma relativamente contínua ao longo de todo do ano devido ao fenômeno de frutificação assincrônica, de comum ocorrência nesta família (Tonhasca Jr., 2005).

A abundância de famílias como Meliaceae, Lauraceae e Vochysiaceae, cujas espécies são importantes fontes alimentares de folhas, podem estar contribuindo para a perpetuação das pequenas populações encontradas na região, ao fornecer elevadas quantidades de carboidratos associados a uma dieta com baixos teores de taninos. Neste sentido, a habilidade do uso de folhas pelos muriquis tem sido indicada como um fator de seleção individual nos períodos de reprodução, pois ao possibilitar uma

dieta com menores quantidades de taninos, encontrado principalmente em frutos, os quais dificultam a digestão de proteínas, os indivíduos podem apresentar-se mais ativos nas estações de acasalamento (Strier, 1998). Como existe elevada disponibilidade de recursos foliares na dieta dos muriquis em SMJ, é possível que este fator não atue fortemente sobre a competição intra-específica dos pequenos grupos existentes, fato que pode refletir em diferenças nos padrões de atividade do grupo bem como na reprodução, se comparado com os grupos existentes na Estação Biológica de Caratinga e no Parque Estadual Carlos Botelho, onde existem populações maiores de muriquis do sul ou do norte.

Ainda assim, os frutos de algumas das espécies de Euphorbiaceae, Meliaceae e Myristicaceae podem contribuir como fontes energéticas adicionais por apresentarem elevados teores de lipídios (Galetti *et al.*, 2000; Pizo & Oliveira, 2000). Contudo, os baixos teores de proteínas encontrados freqüentemente em frutos de espécies arbóreas, (Galetti *et al.*, 2000; Pizo & Oliveira 2000), demonstram a necessidade de uma dieta diversificada em termos de itens alimentares, possivelmente envolvendo a complementação protéica com folhas, flores, néctar e sementes, neste ultimo caso, oriundas de espécies de Myrtaceae e Leguminosae que, entre outras possíveis, possibilitam o acesso a um recurso com elevados teores de proteínas.

Do número de parcelas e densidade das espécies componentes da dieta, pôde-se inferir que existe uma tendência dos recursos alimentares estarem mais bem distribuídos ao longo do fragmento com muriquis (F1), pelo menos para a maioria das espécies, haja vista as diferenças em densidade e freqüência de ocorrência nas parcelas e nos trechos de vegetação estudados nos dois fragmentos, F1 e F2.

#### 4.5 - CONCLUSÕES

A consideração do mosaico florestal em levantamentos fitossociológicos, através de uma amostragem estratificada, com parcelas distribuídas ao longo dos fragmentos, permite uma caracterização mais condizente ao estado de conservação das florestas de uma região, dado a elevada variação fitossociológica existente em algumas regiões de Mata Atlântica.

As florestas localidade podem ser consideradas como um repositório regional de biodiversidade uma vez que muitas espécies ainda podem ser encontradas na região, entre elas árvores emergentes ameaçadas e os primatas *Brachyteles hypoxanthus*.

Como parecem existir elevada riqueza e abundância de espécies arbóreas de relevância alimentar para *Brachyteles hypoxanthus* na localidade, parece ser o momento de se investir projetos que visem a conectividade de fragmentos da localidade no intuito de buscar reconstituir a diversidade outrora existente no habitat original desta espécie e que hoje está compartimentada dificultando animais como muriquis, o acesso a recursos e a procura por parceiros sexuais.

Considerar a heterogeneidade ambiental na caracterização da disponibilidade de recurso e de variações existentes no habitat de *B. hypoxanthus* deve ser considerado no planejamento de conservação de *B. hypoxanthus* na região serrana do Espírito Santo.

Embora os resultados sugestionem uma possível preferência de habitat em termos de recursos por parte dos muriquis, a ausência de suficiência estatística, considerando novos fragmentos com e sem muriquis na região são necessários para a conclusão desta relação entre a composição e estrutura da vegetação com a ocorrência natural de *B. hypoxanthus*.

Novos estudos mais detalhados, buscando uma caracterização direta da disponibilidade de recursos na forma de folhas e frutos, além da consideração de aspectos nutricionais da dieta, devem ser mensurados para que se tenha obtenha melhor medida de avaliação da capacidade de suporte de fragmentos de Floresta Atlântica para a conservação dês carismático primata brasileiro.

#### 4.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE, A. C. **O mono *Brachyteles arachnoides* (E. Geoffroy): situação atual da espécie no Brasil.** Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. 1971.
- AZEVEDO-LOPES, M. A. O. **Ecologia e comportamento do mono-carvoeiro do sul (*Brachyteles arachnoides*) na Fazenda São Francisco do Tietê (SP): contribuindo para uma estratégia integrada de conservação do gênero.** (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal do Pará. 2000.
- CARMO, L. P. D., BERGHER, I. S., MENDES, S. L., & LIMA, R. N. Ocorrência do muriqui, *Brachyteles hypoxanthus* (Primates, Atelidae), em fragmentos florestais do município de Santa Maria de Jetibá, Espírito Santo. **Anais do II Congresso Brasileiro de Mastazologia.** 223p. 2003.
- CARVALHO JR., O. **Dieta, padrões de atividades e de agrupamento do mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*) no Parque Estadual Carlos Botelho, SP.** (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal do Pará. 1996.
- CARVALHO JR., O., FERRARI, S. F., & STRIER, K. B. 2004. Diet of a muriqui group (*Brachyteles arachnoides*) in continuous primary forest. **Primates** **45(3)**: 201-204.
- CHIVERS, D. M. & HLADIK, C. M. 1980. Morphology of the gastrointestinal tract in primates: comparisons with other mammals in relation to diet. **Journal of Morphology** **116**: 337-386.
- CONNELL, J. H. Diversity in tropical rain forest and coral reefs. **Science** **199**: 1302-1310. 1978.
- DIAS, A. C. **Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies arbóreas e comparação de métodos de amostragem na floresta ombrófila densa do parque estadual carlos botelho - SP/ Brasil.** (Doutorado) - ESALQ. 2005.
- FONSECA, G. A. B. The vanishing Brazilian Atlantic forest. **Biological Conservation** **34**: 17-34. 1985.
- GALETTI, M., LAPS, R., & PIZO, M. A. Frugivory by Toucans (Ramphastidae) at Two altitudes in Atlantic forest of Brazil. **Biotropica** **32(4b)**: 842-850. 2000.
- HARTSHORN, G. S. Neotropical Forest Dynamics. **Biotropica** **12(2s)**: 23-30. 1980.
- HILL, W. Primates. **Comparative Anatomy and Taxonomy**, New York & Edinburgh: New York Interscience Publishers, Inc.; Edinburgh at the University Press. 1962.
- HLADIK, C. M. **Adaptive strategies of primates in relation to leaf-eating.** In: The ecology of arboreal folivores (Montgomery, eds.) Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. pp.373-395. 1978.
- IBGE. **Mapa das Unidades Climáticas do Brasil.** Mapa 1.16, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1990.
- IPEMA & CI. **Conservação da Mata Atlântica no Espírito Santo: Cobertura Florestal, Unidades de Conservação e Fauna Ameaçada** (Programa Cetros

para a Conservação da Biodiversidade), Vitória, ES: Instituto de Pesquisa da Mata Atlântica; Conservação Internacional do Brasil, 112 p. 2004.

IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). **2003 IUCN Red List of Threatened Species**. THE WORLD CONSERVATION UNION (IUCN). London. 2003.

KARR, J. R. & FREEMARK, K. E. **Disturbance and Vertebrates: an integrative perspective**. In: The ecology and natural disturbance and patch dynamics (Pickett & White, eds.) Academic Press, Orlando, Florida. pp.153-168. 1985.

KÖPPEN, W. **Climatologia**. Fondo de Cultura Económica: México. 1948.

LAMBERT, J. E. Primate digestion: interactions among anatomy, physiology and feeding ecology . **Evolutionary Anthropology**. **7(1)**: 8-20. 1998.

LEMOS DE SÁ, R. M. & STRIER, K. B. A Preliminary comparison of forest structure and use by two isolated groups of woolly spider monkeys, *Brachyteles arachnoides*. **Biotropica** **25(3)**: 455-459. 1992.

LEMOS DE SÁ, R. M. **Situação de uma População o de Mono-Carvoeiro, *Brachyteles arachnoides*, em Fragmento de Mata Atlântica (MG), Implicações para sua Conservação**. (Mestrado) - UNB. 1988.

MENDES, S. L. & CHIARELLO, A. G. A proposal for the conservation of the muriqui in the State of Espírito Santo, Southeastern Brazil. **Neotropical Primates** **1(2)**: 2-4. 1993.

MENDES, S. L., FAGUNDES, V., PAULA, A., MOIANA, D., & ANGONESI, P. O Projeto Muriqui no Estado do Espírito Santo. **Anais do XI Congresso Brasileiro de Primatologia**. 2003.

MILTON, K. Food choice and digestive strategies of two sympatric primate species. **American Naturalist** **117(4)**: 496-505. 1981.

MILTON, K. Habitat, diet, and activity patterns of free-ranging woolly spider monkeys (*Brachyteles arachnoides* E. Geoffroy 1806). **International Journal of Primatology** **5**: 491-514. 1984.

MILTON, K. **Dietary quality and demographic regulation in howler monkey population**. In: The Ecology of tropical Forest (LEIGH JR., RAND, and WINDSOR, eds.) The Smithsonian Institute Press, Washington, DC. pp.273-289. 1996.

MITTERMEIER, R. A., VALLADARES-PÁDUA, C., RYLANDS, A. B., EUDEY, A. A., BUTYNSKI, T. M., GANZHORN, J. U., KORMOS, R., AGUIAR, J. M., and WALKER, S. **The World's Most Endangered Primates 2004 - 2006** (IUCN/SSC Primate Specialist Group (PSG), International Primatological Society (IPS), and Conservation International (CI), eds.). 2005.

MITTERMEIER, R. A., VALLE, C. M. C., ALVES, M. C., SANTOS, I. B., PINTO, C. A. M., STRIER, K. B., YOUNG, A. L., VEADO, E. M., CONSTABLE, I. D., PACCAGNELLA, S. G., & LEMOS DE SA, R. M. Current distribution of muriqui in the Atlantic forest region of eastern Brazil. **Primate Conservation** **8**: 143-149. 1987.

- MORAES, P. R. L. de. Espécies utilizadas na alimentação do mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides* E. Geoffrey, 1806) no Parque Estadual de Carlos Botelho. **Revista do Instituto Florestal** 4: 1206-1208. 1992.
- MORENO, M. R., NASCIMENTO, M. T., & KURTZ, B. C. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. **Acta Botânica Brasílica** 17(3): 371-386. 2003.
- MÜELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and methods for vegetation ecology**. J. Wiley & Sons, New York. 574p. 1974.
- MYERS, N., MITTERMEIER, C. G., FONSECA, G. A. B., & KENT, J. 1999. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403: 853-858.
- NISHIMURA, A., FONSECA, G.A.B., MITTERMEIER, R.A., YOUNG, A.L., STRIER, K.B., VALLE, C. M. C. The Muriqui, Genus *Brachyteles*. In: **Ecology and behavior of Neotropical Primates**, edited by R.A. Mittermeier, A.B. Rylands, A.F. Coimbra-Filho, and G.A.B.C. Fonseca, World Wildlife Fund, 1988, 577-610p.
- O'BRIEN, T. G., KINNAIRD, M. F., DIERENFELD, E. S., CONKLIN-BRITTAIN, N. L., WRANGHAM, R. W., & SILVER, S. C. What's so special about figs? **Nature** 392: -668. 1998.
- OLIVEIRA, R. J., MELO, M. M. R. F. , & MANTOVANI, W. **ESTRUTURA DO COMPONENTE ARBUSTIVO-ARBÓREO DA FLORESTA ATLÂNTICA DE ENCOSTA, PERUÍBE, SP**. **Acta Botanica Brasilica** 15(3): 391-412. 2001.
- PIZO, M. A. & OLIVEIRA, P. S. The Use of Fruits and Seeds by Ants in the Atlantic Forest of Southeast Brazil. **Biotropica** 32(4b): 851-861. 2000.
- PROBIO. **Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - Relatório de Atividades 1996-2002**. 76p. 2002.
- RADAMBRASIL. **Folha Rio de Janeiro/Vitória; Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso Potencial da Terra - SF. 23/24**. In: Projeto RADAMBRASIL, Rio de Janeiro. 1983.
- ROBINSON, J. G. & RAMIREZ, J. **Conservation biology of neotropical primates**. In: *Mammalian biology in south america* (MARES and GENOWAYS, eds.) Special publication issues. University of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania. pp.329-344. 1981.
- ROLIM, S. G., COUTO, H. T. Z., & JESUS, R. M. Mortalidade e recrutamento de árvores na Floresta Atlântica em Linhares (ES). **SCIENTIA FORESTALIS** 55: 49-69. 1999.
- ROSENBERGER, A. L. & STRIER, K. B. Adaptive radiation of the ateline primates. **Journal Human Evolution** 18: 717-750. 1989.
- SILVA, A. F. & LEITÃO FILHO, H. F. Composição florística e estrutura de um trecho de Mata Atlântica de encosta do município de Ubatuba - São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 5(1/2): 43-52. 1982.
- SOS M. A. **Fundação SOS Mata Atlântica**. Disponível em: <[www.sosmataatlantica.org.br](http://www.sosmataatlantica.org.br)>. Acesso em: 25/05/2006. 2003.

- STALLINGS, J. R. & ROBINSON, J. G. Disturbance, forest heterogeneity and primate communities in a Brazilian Atlantic forest park. **A primatologia no Brasil 3**: 357-368. 1991.
- STRIER, K. B. **Menu for a Monkey**. In: The primate Ecology: Essays on Primate Behavior, Ecology and Conservation (, eds.) Champman & Hall, Jersey. pp.180-186. 1998.
- STRIER, K. B. Population viabilities and conservation implications for miquis (*Brachyteles arachnoides*) in brazil's atlantic forest. **Biotropica 32(4b)**: 903-913. 2000.
- STRIER, K. B. Diet in one group of woolly spider monkeys, or miquis (*Brachyteles arachnoides*). **American Journal of Primatology 23**: 113-126.1991.
- STRIER, K. B. **The behavior and ecology of the woolly spider monkey, or miqui: (Brachyteles arachnoides, E. Geoffroy 1806)**. Thesis (Ph.D. ) - Dept. of Anthropology. Harvard University. 352p. 1986.
- TALEBI, M., BASTOS, A., & LEE, P. C. Diet of Southern Miquis in Continuous Brazilian Atlantic Forest. **International Journal of Primatology 26(5)**: 1175-1187. 2005.
- TERBORGH, J. Maintenance of diversity in tropical forests. **Biotropica 24(2b)**: 283-292. 1992.
- THOMAZ, L. D. & MONTEIRO, R. Composição florística da mata Atlântica de encosta da Estação Biológica de Santa Lúcia, Município de Santa Teresa-ES. **Boletim do Museu de Biologia Professor Mello Leitão 7**: 1-86. 1997.
- TONHASCA JR., A. **Ecologia e História Natural da Mata Atlântica** (, eds.). Interciência, Rio de Janeiro. 2005.
- UNDERWOOD, A. J. **Experiments in Ecology: their logical designand interpretation using analysis of variance**, Cambridge Univesity Press: Cambridge, 499 p. 2001.
- LOMBARDI, J. A. & GONÇALVES, M. Composição florística de dois remanescentes de Mata Atlântica do sudeste de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 23:255-282. 2000.
- ZINGESER, M. R. Dentition of *Brachyteles arachnoides* with reference to Alouattine and Ateline affinities. **Folia Primatologica 20**: 351-390. 1973.
- RESENDE, M.; LANI, J. L. & REZENDE, S. B. 2002. Pedossistemas da Mata Atlântica: Considerações pertinentes sobre a sustentabilidade. **Rev.Árvore 26(3)**:261-269.

## 5 - CONCLUSÕES GERAIS

A área amostrada neste estudo apresentou uma elevada riqueza e diversidade de espécies arbóreas, reforçando a necessidade da execução de projetos de conservação na região envolvendo a preservação da fauna e floras da região Serrana do Espírito Santo. Devido ao reduzido número de trabalhos botânicos em uma região onde muitas espécies arbóreas depositadas nos herbários de Santa Tereza e Linhares ainda não foram determinadas ou descritas, a identificação do material botânico foi à etapa de maior dificuldade no trabalho, mesmo esta floresta da região sendo de difícil coleta dado a elevada altura das árvores amostradas.

A família Myrtaceae apresentou a maior riqueza de espécies e ocorreu com elevada densidade na região. *Euterpe edulis*, citada em muitos trabalhos como uma das espécies mais importantes na Mata Atlântica, apresentou a maior dominância na amostra geral, bem como na maioria dos trechos de vegetação investigados.

O método de amostragem utilizado demonstrou eficiência em destacar variações florísticas e estruturais de remanescentes, identificando uma elevada diversidade beta em pequenas escalas nas florestas ombrófilas do Espírito Santo.

Com a estratificação da amostragem, foi possível observar trechos de vegetação com estrutura semelhante, mas com composição muito diferenciada mesmo para as espécies de maior valor de importância, o que demonstra a elevada variação fitossociológica existente em remanescentes de Floresta Pluvial Atlântica. Percebe-se, com isto, que a riqueza observada foi favorecida pelo desenho amostral, o qual percorreu grandes extensões de floresta existentes em dois remanescentes.

O elevado número de espécies com um único representante demonstrou o elevado grau de endemismo existente nas matas da região Serrana do Espírito Santo, fenômeno este que acabou por refletir também em uma elevada heterogeneidade espacial para as florestas desta região, demonstrando uma complexa estrutura de mosaicos, característicos da vegetação de florestas tropicais como a Mata Atlântica Brasileira.

A consideração do mosaico florestal em levantamentos fitossociológicos, através de uma amostragem estratificada, com parcelas distribuídas ao longo dos fragmentos, permite uma caracterização mais condizente ao estado de conservação das florestas de uma região, dado a elevada variação fitossociológica existente em algumas regiões de Mata Atlântica.

As florestas localidade podem ser consideradas como um repositório regional de biodiversidade uma vez que muitas espécies ainda podem ser encontradas na região, entre elas árvores emergentes ameaçadas e os primatas *Brachyteles hypoxanthus*.

Como parecem existir elevada riqueza e abundância de espécies arbóreas de relevância alimentar para *Brachyteles hypoxanthus* na localidade, parece ser o momento de se investir projetos que visem a conectividade de fragmentos da localidade no intuito de buscar reconstituir a diversidade outrora existente no habitat original desta espécie e que hoje está particionada dificultando animais como muriquis, o acesso a recursos e a procura por parceiros sexuais.

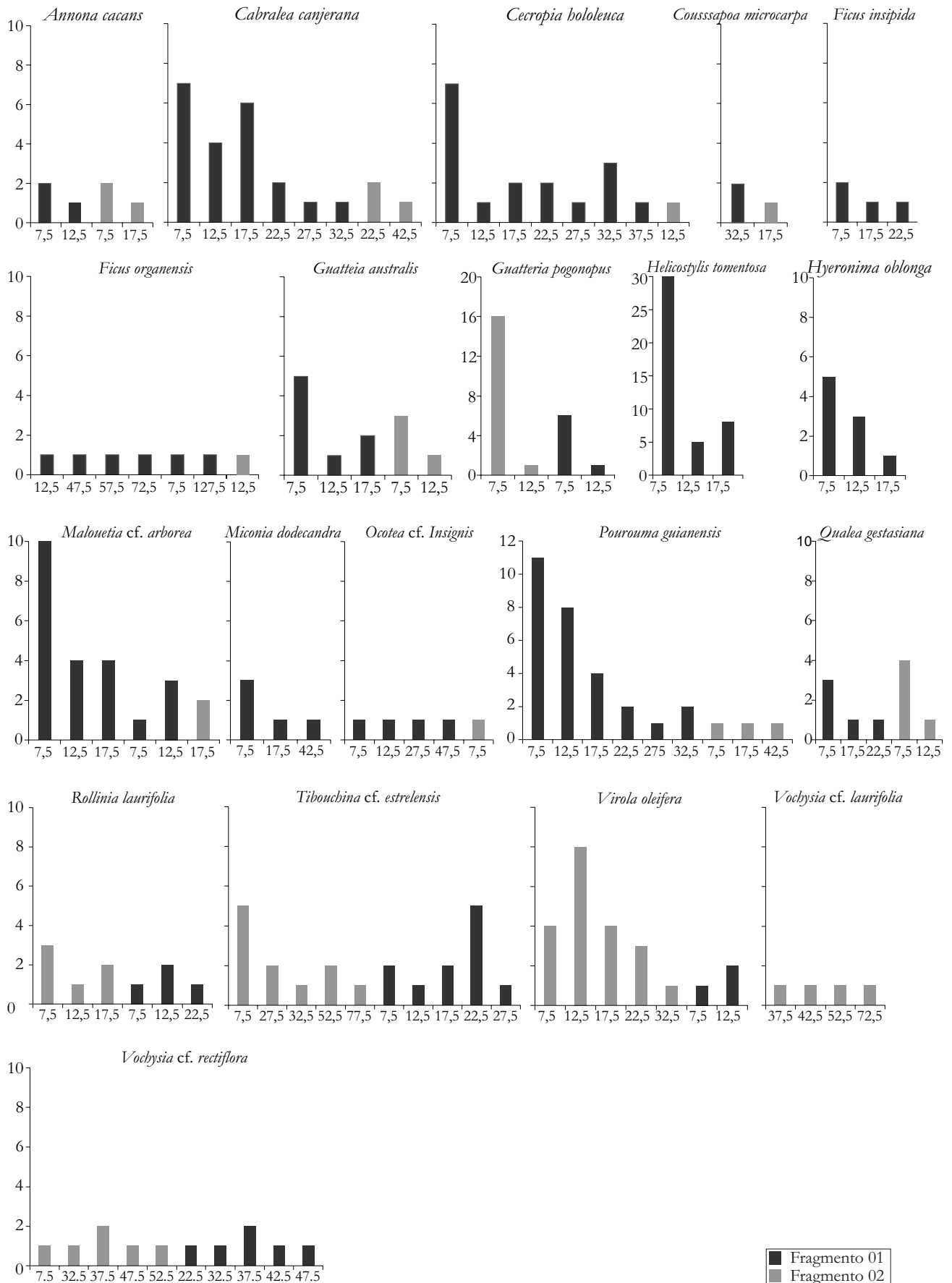
Considerar a heterogeneidade ambiental na caracterização da disponibilidade de recurso e de variações existentes no habitat de *B. hypoxanthus* deve ser considerado no planejamento de conservação de *B. hypoxanthus* na região serrana do Espírito Santo.

Embora os resultados sugestionem uma possível preferência de habitat em termos de recursos por parte dos muriquis, a ausência de suficiência estatística, considerando novos fragmentos com e sem muriquis na região são necessários para a conclusão desta relação entre a composição e estrutura da vegetação com a ocorrência natural de *B. hypoxanthus*.

Novos estudos mais detalhados, buscando uma caracterização direta da disponibilidade de recursos na forma de folhas e frutos, além da consideração de aspectos nutricionais da dieta, devem ser mensurados para que se tenha obtenha melhor medida de avaliação da capacidade de suporte de fragmentos de Floresta Atlântica para a conservação desse carismático primata brasileiro.

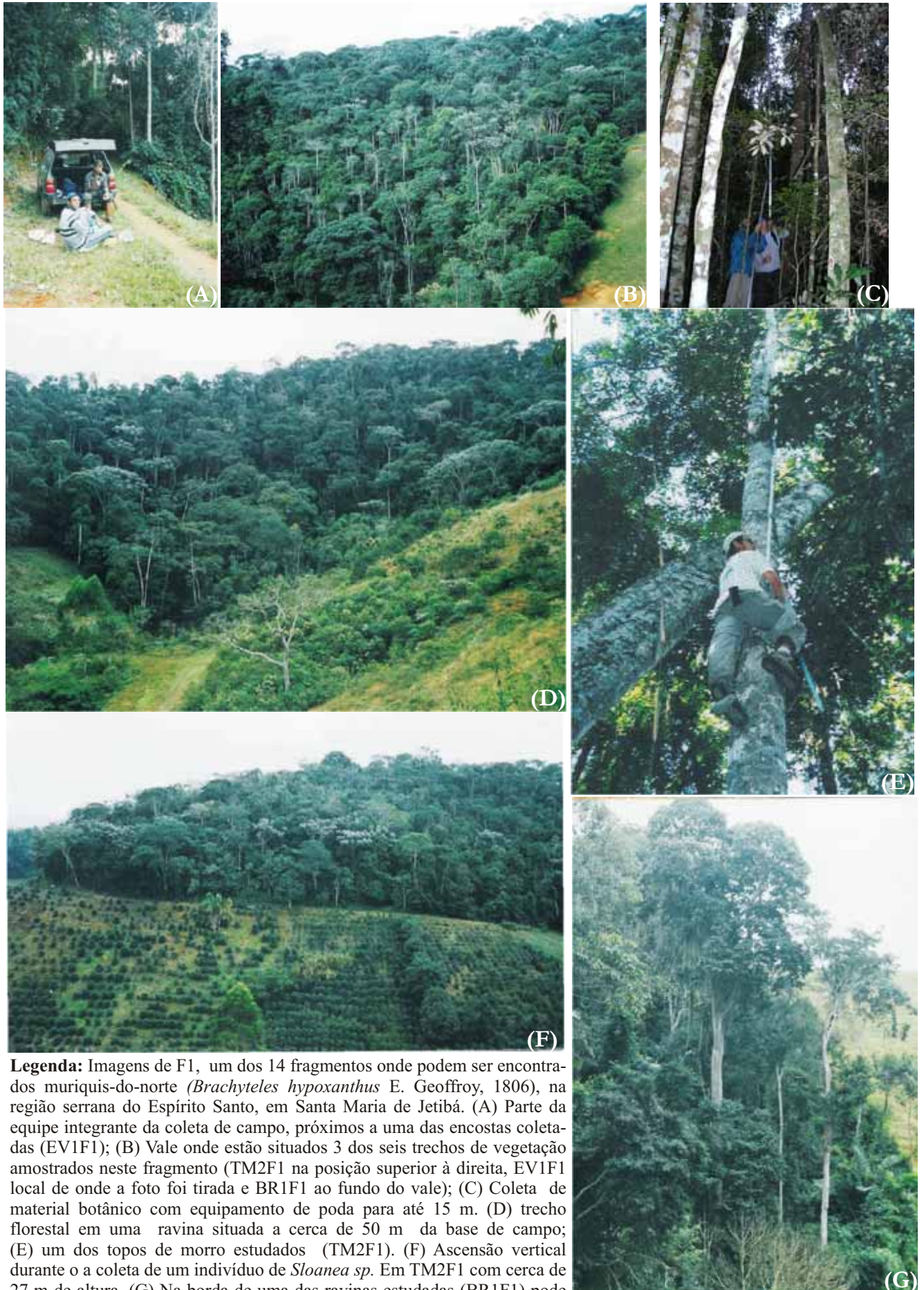
## ANEXO I

Distribuição Diamétrica de algumas das principais espécies arbóreas alimentares de *Brachyteles hypoxanthus* E. Geoffroy em Santa Maria de Jetibá, ES.



**Legenda:** Estrutura diamétrica de 20 espécies arbóreas utilizadas como fontes alimentares pelos macacos muriquis *Brachyteles hypoxanthus* (E. Geoffroy, 1806) em fragmentos de Floresta Pluvial Atlântica no município de Santa Maria de Jetibá, região serrana do Estado do Espírito Santo. Onde: F1 = frag. com muriquis e F2 = frag. Sem muriquis.

ANEXO II  
Imagens do Fragmento 01



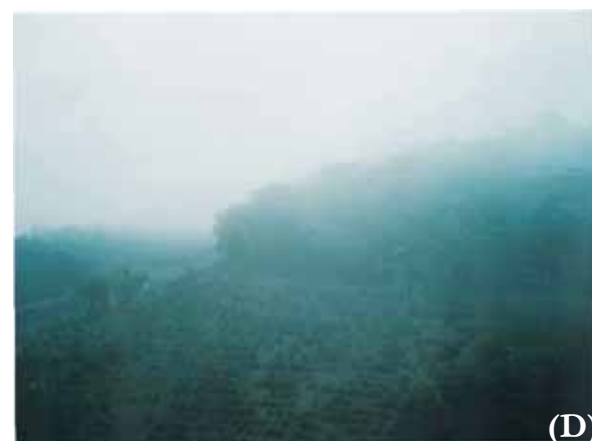
**Legenda:** Imagens de F1, um dos 14 fragmentos onde podem ser encontrados muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus* E. Geoffroy, 1806), na região serrana do Espírito Santo, em Santa Maria de Jetibá. (A) Parte da equipe integrante da coleta de campo, próximos a uma das encostas coletadas (EV1F1); (B) Vale onde estão situados 3 dos seis trechos de vegetação amostrados neste fragmento (TM2F1 na posição superior à direita, EV1F1 local de onde a foto foi tirada e BR1F1 ao fundo do vale); (C) Coleta de material botânico com equipamento de poda para até 15 m. (D) trecho florestal em uma ravina situada a cerca de 50 m da base de campo; (E) um dos topos de morro estudados (TM2F1). (F) Ascensão vertical durante o a coleta de um indivíduo de *Sloanea* sp. Em TM2F1 com cerca de 27 m de altura. (G) Na borda de uma das ravinas estudadas (BR1F1) pode ser observado um indivíduo *Ficus organensis* com cerca de 35 m, próximo a um exemplar de *Coussapoa floccosa*, espécie com apenas três registros de indivíduos de grande porte em toda a Mata Atlântica (Viçosa - MG, PERD - MG e Santa Maria de Jetibá- ES).

ANEXO III  
Imagens do Fragmento 02



**Legenda:** Imagens de F2, um fragmento florestal situado a 5 km de F1, onde a espécie *B. hypoxanthus* não foi avistada a pelo menos 40 anos. (A) fãcie ao sul do fragmento; (B) fãcie noroeste do mais alto topo de morro de F2, onde TM1F2 e e EV1F2 estão localizados. (C) Afloramentos de gnaisse comuns em F2 na fãcie voltada a noroeste. (E) Aspecto de ravinas em F, onde são observados riachos deslizando sobre o cristalino de gnaisse exposto, revelando a superficialidade do relevo nas proximidades de BR1F2 e BR2 (F) trecho de mata visualizado em F2, na direção de um dos acessos a um topo de morro.

**ANEXO IV**  
**Imagens Complementares**



**Legenda:** Imagens complementares de F1 e F2. (A) Nebulosidade em um topo de morro de F2 em março de 2005; (B) Situação muito comum nas matas da região, onde são observadas clareiras ocupadas por bambus em trechos florestais com dossel descontínuo; (C e D) Imagens de F1 com elevada nebulosidade no período da manhã; (E) perfil de solo em F1 a cerca de 680 m de altitude; (F) Perfil de solo em F2 a 860 m de altitude.