

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA APLICADA AO  
MANEJO E CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS**

**ANDRÉ LUIZ PEREIRA**

**INFLUÊNCIA DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS NA ESTRUTURA,  
DIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE UMA FLORESTA  
OMBRÓFILA Densa NA SERRA DA MANTIQUEIRA**

**JUIZ DE FORA, MG**

**2019**

ANDRÉ LUIZ PEREIRA

**INFLUÊNCIA DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS NA ESTRUTURA,  
DIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE UMA FLORESTA  
OMBRÓFILA Densa NA SERRA DA MANTIQUEIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação dos Recursos Naturais da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação dos Recursos Naturais.

**Orientador:** Prof. Dr. Fabrício Alvim  
Carvalho

JUIZ DE FORA, MG

Fevereiro, 2019

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Pereira, André Luiz .

Influência de microbacias hidrográficas na estrutura, diversidade e composição florística de uma floresta ombrófila densa na Serra da Mantiqueira / André Luiz Pereira. -- 2019.

92 p. : il.

Orientador: Fabrício Alvim Carvalho

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós Graduação em Ecologia, 2019.

1. Floresta Altomontana. 2. riqueza de espécies. 3. multivariada. 4. rarefação. I. Carvalho, Fabrício Alvim, Orient. II. Título.

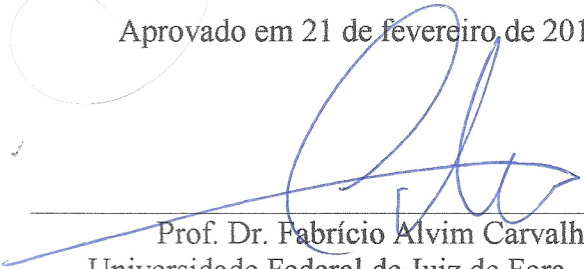
**"INFLUÊNCIA DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS NA ESTRUTURA,  
DIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE UMA FLORESTA  
OMBRÓFILA DENSA NA SERRA DA MANTIQUEIRA"**

**André Luiz Pereira**

Orientador: Prof. Dr. Fabrício Alvim Carvalho

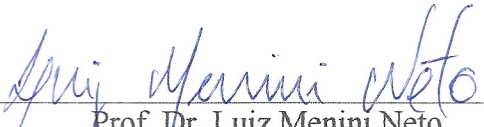
Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos para obtenção do Título de mestre em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais.

Aprovado em 21 de fevereiro de 2019.



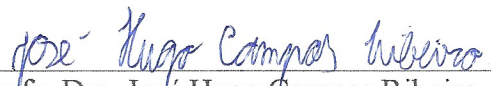
---

Prof. Dr. Fabrício Alvim Carvalho  
Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF



---

Prof. Dr. Luiz Menini Neto  
Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF



---

Profa. Dra. José Hugo Campos Ribeiro  
IF-Sudeste -MG

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais Moacir Pinto Pereira e Maria Aparecida Marcelino pela criação, educação e amor que sempre se esforçaram para nos dar. Sem vocês eu nada seria!

Aos meus avós paternos Adélia Augusta e Luiz Gonzaga (*in memorian*) e maternos Maria Mercedes e Sebastião Marcelino (*in memorian*) pelo amor e maestria com que ajudaram a me educar.

É meu amor doze anos de alegria, companheirismo e muita coisa boa junto. Obrigado Erika Cortines você me fez e me faz passar pelos melhores momentos da minha vida! Dedico esse trabalho a você e ao nosso querido filho Vicente que chega já! Amo vocês meus amores!

Anacyr e Ingrid! Vocês são importantíssimos nessa caminhada! Amo vocês!

Ao meu orientador e amigo professor Fabrício Alvim Carvalho pela confiança e oportunidade de conduzir esse estudo e vivenciar esse momento, por ter tornado possível esse projeto acontecer, por nos ensinar e incentivar a desenvolver nossa capacidade e senso crítico não só como acadêmicos, mas como cidadãos.

Agradeço aos amigos da UFJF, Lucas Santana, Marcos Morucci, André Baldutti, Felipe, Thaísa, Érica Rievers, Nilson Almeida, Monize Altomare de Paula, Jéssica, Ana Carolina, Raquel e da UFRRJ, Yuri Martins, Leonardo Américo, Ueliton, Mariana Valis, Bruna Marrachini, Fernando Duboc, Ramon Vitor Rocha. Sem vocês nada disso seria possível!

Agradeço aos docentes do PGECOL que contribuíram pra minha formação e caráter.

Ao M4-421 pelo de aprendizado de vida e irmandade, agradeço também a UFRRJ e o departamento de botânica, em especial a professora Marilena Conde da sala 47 por sempre acreditar e incentivar. A capoeira que está presente em tudo o que faço e sinto hoje em dia.

Ao IEF pelas autorizações de coletas e à equipe do Parque Estadual da Serra do Papagaio pelo apoio e camaradagem com que nos receberam ao longo do projeto. Também agradeço aos guerreiros e guerreiras brigadistas que lutam para manter o parque a salvo do fogo.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Processo: 454008/ 2014-7) e à Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) (Processo: APQ 2165/ 14) pelo apoio financeiro nos projetos Flora da Serra do Papagaio, que tornaram este trabalho possível. À FAPEMIG pela bolsa concedida durante todo o curso mestrado por intermédio do PGECOL-UFJF.

Quando eu morrer  
não chore por mim! Plante muitas arvores e faça uma  
bela roda de capoeira em minha homenagem!

## RESUMO

**(INFLUÊNCIA DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS NA ESTRUTURA, DIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE UMA FLORESTA OMBRÓFILA Densa NA SERRA DA MANTIQUEIRA)** A Política Nacional de Recursos Hídricos propõe como unidade geomorfológica estratégica para manejo da paisagem a bacia hidrográfica. O Parque Estadual da Serra do Papagaio (PESP), têm microbacias hidrográficas (MB) de diversos tamanhos e ordens de grandeza cobertas por Floresta Ombrófila Densa Altomontana (FODAM). Os objetivos desse estudo foram inventariar, analisar e comparar a composição florística e estrutura da comunidade arbórea em cinco MB na FODAM do PESP. Foram alocadas cinco parcelas permanentes de 20 x 20 m por MB e mensuradas as árvores com diâmetro a 1,30 m do solo  $\geq 5$  cm, a declividade do terreno e a abertura do dossel. A área e ordem de drenagem foram obtidas no programa *Google Earth Pro* e curvas de nível (1:25.000). As variáveis ambientais e estruturais foram testadas pelo teste de *Shapiro-Wilk* e as diferenças entre MB pela ANOVA e teste de *Tukey*. A diversidade e equabilidade foram verificadas via índices de *Shannon-Weaver* ( $H'$ ) e *Pielou* ( $J'$ ) respectivamente. Os valores de  $H'$  das MB foram comparados por teste *t* de *Hutcheson*. A riqueza de espécies por MB foi verificada por rarefação, ordenação das diferenças e similaridades de *Bray-Curtis* e *Jaccard* por *escalonamento multidimensional não métrico* (NMDS) e análise de similaridades (ANOSIM). Foram encontradas 31 famílias, 54 gêneros e 79 espécies, representadas por 2.172 indivíduos. As famílias mais ricas foram Myrtaceae (11), Melastomataceae (8), Lauraceae (8), Asteraceae (6), Rubiaceae (4). O valor  $H'$  da amostra foi de 3,69 nats. ha<sup>-1</sup> e a equabilidade  $J'= 0,84$ , enquanto que nas MB o  $H'$  variou entre 2,88 nats.ha<sup>-1</sup> (MB1) e 3,53 nats.ha<sup>-1</sup> (MB4). O teste *t* de *Hutcheson* indicou que MB1 tem a menor diversidade de todas, MB3 é menos diversa que MB2, MB4 e MB5, que são iguais entre si. A rarefação mostrou que MB1 e MB3 têm menores riquezas de espécies, MB4 e MB2 são iguais e MB5 é a mais rica. O NMDS gerou três grupos(G) florísticos: G1 (MB1), G2 (MB3) e G3 (MB 2, 4 e 5). A ANOSIM comprova esses resultados (*Jaccard* (R=0,4651; P=0,001); *Bray-Curtis* (R=0,4538; P=0,001). A ANOVA apontou diferenças ( $p < 0,05$ ) entre as áreas basais, diâmetros médios e abundâncias das MB. O teste de *Tukey* indicou que a área basal da MB2 é maior que da MB 4, a abundância da MB1 foi menor que da MB3 e da MB4. Os resultados encontrados indicam que a área encontra-se em estágio sucessional secundário avançado, com diversidade e estrutura semelhante à outras áreas estudadas na Mantiqueira consideradas florestas maduras. As diferenças entre MB corroboram com a política nacional de recursos hídricos, pois, a MB serve de unidade fisiográficas estratégica para estudos do uso e ocupação do solo. Conclui-se que existe diferença entre estrutura, composição e diversidade das MB da FODAM do PESP. Esta é importante para conservação e propagação de espécies deste ecossistema na Serra da Mantiqueira. Comunidades vegetais devem ser investigadas tomando como unidade estratégica suas MB.

**Palavras chave:** Floresta Altomontana, riqueza de espécies, multivariada, rarefação.

## ABSTRACT

**(INFLUENCE OF HYDROGRAPHIC MICROBASINS IN THE STRUCTURE, DIVERSITY AND FLORISTIC COMPOSITION OF AN DENSE OMBROPHYLOUS FOREST AT MANTIQUEIRA RANGE).** The National Water Resources Policy proposes the hydrographic basin as the strategic geomorphological unit for landscape management. The State Park of Serra do Papagaio (SPSP), have hydrographic microbasins (MB) of various sizes and orders of magnitude covered by Ombrophylous Dense Upper Mountain Forest (ODUMF). The objectives of this study were to inventory, analyze and compare the floristic composition and tree community structure in five MBs in ODUMF of SPSP. Five permanent plots of 20 x 20 m per MB were allocated and the trees with a diameter of 1.30 m of soil  $\geq 5$  cm, the slope of the land and the opening of the canopy were measured. The area and order of drainage were obtained in the Google Earth Pro program and contours (1: 25.000). Environmental and structural variables were tested by the Shapiro-Wilk test and the differences between MBs by ANOVA and Tukey's test. Diversity and equability were verified using the indices of Shannon-Weaver ( $H'$ ) and Pielou ( $J'$ ) respectively. The  $H'$  values of the MBs were compared by Hutcheson's t-test. The species richness by MB was verified by rarefaction, ordering the differences and similarities of Bray-Curtis and Jaccard by non-metric multidimensional scaling (NMDS) and similarity analysis (ANOSIM). There were 31 families, 54 genera and 79 species, represented by 2.172 individuals. The richest families were Myrtaceae (11), Melastomataceae (8), Lauraceae (8), Asteraceae (6), Rubiaceae (4). The  $H'$  value of the sample was 3,69 nats. ha<sup>-1</sup> and the equability  $J' = 0.84$ , while in MB the  $H'$  ranged from 2.88 nats.ha<sup>-1</sup> (MB1) to 3,53 nats.ha<sup>-1</sup> (MB4). The Hutcheson's t-test indicated that MB1 has the lowest diversity of all, MB3 is less diverse than MB2, MB4 and MB5, which are the same with each other. The rarefaction showed that MB1 and MB3 have lower species richness, MB4 and MB2 are the same and MB5 is the richest. The NMDS generated three floristic groups (G): G1 (MB1), G2 (MB3) and G3 (MB2, 4 and 5). ANOSIM confirms these results (Jaccard ( $R = 0.4651$ ,  $P = 0.001$ ), Bray-Curtis ( $R = 0.4538$ ,  $P = 0.001$ )). The ANOVA showed differences ( $p < 0.05$ ) between basal areas, mean diameters and MB abundances. The Tukey test indicated that the basal area of MB2 is greater than that of MB 4, the abundance of MB1 was lower than that of MB3 and MB4. The results indicate that the area is in advanced secondary successional stage, with diversity and structure similar to the other areas studied in Mantiqueira considered mature forests. The differences between MBs corroborate with the national water resources policy, since MB serves as a strategic physiographic unit for studies of land use and occupation. It is concluded that there is a difference between the structure, composition and diversity of the MB of ODUMF of SPSP. This is important for the conservation and propagation of species of this ecosystem in the Serra da Mantiqueira. Plant communities should be investigated by taking MB as their strategic unit.

**Keywords:** Upper Mountain Forest, species richness, multivariate, rarefaction.



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Localização do Parque Estadual da Serra do Papagaio no estado de Minas Gerais, Brasil e sua área de ocupação nos municípios de Baependi (1), Aiuruoca (2), Alagoa (3), Itamonte (4) e Pouso Alto (5); Localização do fragmento de Floresta Ombrófila Densa Altomontana (polígono verde) e trecho estudado (retângulo amarelo). ..... 19
- Figura 2 - Resquícios de estruturas de fornos abandonados na microbacia hidrográfica (MB3) Onde: a) Forno de carvão abandonado onde se vê escavado o suspiro do forno (centro da imagem) com uma cinta de alvenaria na base. B) Linha de tijolos (indicada pela mão) na parte superior do forno que servia de suporte para a cobertura dos mesmos. C) Tijolo remanescente no interior do forno..... 21
- Figura 3 - Localização de uma das microbacias (MB3) estudadas ao centro na encosta parte do trecho de Floresta Ombrófila Densa Altomontana vista da sede da Fazenda Santa Rita. No vale encontra-se a Floresta Ombrófila Mista Altomontana margeando o ribeirão Santo Agostinho no Parque Estadual da Serra do Papagaio, MG. O local denominado *Chapadão* onde se encontram as Florestas Nebulares inicia-se no limite superior da Floresta Ombrófila Densa Altomontana. .... 24
- Figura 4 - Cáudice de um grande indivíduo de *Dicksonia selowiana* Hook. (A) encontrado às margens de uma drenagem perene na microbacia MB 3 (B) na Floresta Ombrófila Densa Altomontana, Parque Estadual da Serra do Papagaio, MG..... 25
- Figura 5 - Espécies epífitas encontradas no sobosque das microbacias altomontanas no Parque Estadual da Serra do Papagaio onde : A, B e C-) Orquídeas avistadas na área; D-) *Peperomia* sp.; E e F-) *Rhopsalis* sp.; G-) *Aechmea distichantha* Lem.; H-) *Billbergia distachia* (Vell.) Mez; I-) *Vriesea sceptrum* Mez; J-) Samambaia epífita em árvore tombada; K-) *Polybotrya* sp.; L-) Briófitas avistadas em alguns pontos amostrais. .... 26
- Figura 6 - Espécies terrícolas encontradas no sobosque das microbacias altomontanas no Parque Estadual da Serra do Papagaio onde : A-) *Passiflora campanulata* Mast. B-) *Paullinia* sp.; C-) *Chusquea* sp.; D-) Loranthaceae; E-) *Strychnos* sp.; F-) *Scleria* sp.; G-) *Anemone sellowii* Pritz.; H-) *Begonia* sp.; I-) *Cyclopogon* sp. .... 27
- Figura 7 - Dossel fotografado no interior da Floresta Ombrófila Densa Altomontana do Parque Estadual da Serra do Papagaio. As “bromélias-tanque” *Vriesea sceptrum* Mez são elementos muito avistados no interior da floresta. Fotografia de E. Cortines. .... 28
- Figura 8 - Limites e drenagens das microbacias (MB1, MB2, MB3, MB4 e MB5) sorteadas para alocação das parcelas (P) de estudo da vegetação arbórea, no trecho de Floresta Ombrófila Densas Altomontana do Parque Estadual da Serra do Papagaio, MG ..... 29
- Figura 9 - Curva de acumulação de espécies por indivíduos amostrados para as cinco microbacias inventariadas em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Altomontana no Parque Estadual da Serra do Papagaio, Minas Gerais, Brasil..... 42
- Figura 10 - Curvas de rarefação de espécies baseada na riqueza de espécies (S) para as cinco microbacias (MB), no trecho de Floresta Ombrófila Densa Altomontana avaliado no Parque Estadual da Serra Do Papagaio, MG. A linha preta vertical é o número mínimo

de indivíduos que permite a comparação direta das riquezas (linhas horizontais) entre as microbacias.....	43
Figura 11 - Projeção dos Intervalos de confiança gerados para as curvas de rarefação das cinco microbacias (MB) juntas para verificar se há sobreposição dos intervalos e separadas para interpretação individual. ....	44
Figura 12 - Avaliação do ajuste dos valores de <i>stress</i> frente aos ajuste lineares propostos para as matrizes de <i>Bray-Curtis</i> e de <i>Jaccard</i> e da relação entre o ranque das dissimilaridades observadas (linha vermelha) e as distâncias ordenadas (pontos) pelo NMDS em duas (2D) e três dimensões (3D). Onde: “ <i>Non-metric fit</i> , $R^2$ = correlação baseada no <i>stress</i> ; “ <i>Linear fit</i> , $R^2$ = correlação entre as dissimilaridades observadas e as distâncias calculadas.....	45
Figura 13 - Grupos formados pelas microbacias após a NMDS a partir do índice de <i>Bray-Curtis</i> e <i>Jaccard</i> . À esquerda distribuição das espécies entre os grupos florísticos, o nome completo para as abreviaturas das espécies encontram-se no ANEXO 2; À direita os três grupos florísticos, onde o grupo 1(azul) é formado por MB1 (P6 - P10); grupo 2 (verde) pela MB3 (P1 - P5); grupo 3 (preto) formado pelas microbacias MB2 (P11-P15), MB4 (P16-P20). ....	47
Figura 14 - Abundância dos fustes por classes de altura(m) por microbacia e total (FODAM – PESP) no trecho de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, no Parque Estadual da Serra do Papagaio, MG.....	55
Figura 15 - Distribuição da abundância de fustes por classe de diâmetro (cm) por microbacia hidrográfica e para o trecho de Floresta Ombrófila Densa Altomontana do Parque Estadual da Serra do Papagaio (FODAM – PESP).....	56

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Características geográficas das microbacias em um trecho de floresta Ombrófila Densa Altomontana, no Parque Estadual da Serra do Papagaio, MG..... 32
- Tabela 2 - Estudos realizados em Floresta Atlântica das regiões Sul e Sudeste do Brasil onde: *Famílias c/ >S* = Famílias com maiores riquezas de espécies na amostra total; *UA (m<sup>2</sup>)*= tamanho da unidade amostral em metros quadrados; *AT(há)*= Amostra total em hectares; *S*= número total de espécies encontradas na amostra total; *F*= número total de famílias encontradas na amostra total; *NI*: abundância total de indivíduos; *Fitofisionomias*: *FESDM\** =Floresta Estacional Semidecidual Montana (IBGE 2012); *FODSM*= Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana; *FODM*= Floresta Ombrófila Densa Montana; *FODAM*= Floresta Ombrófila Densa Alto Montana; *FOMM*= Floresta Ombrófila Mista Montana; *FOMAM*= Floresta Ombrófila Mista Alto Montana; *CI*= diâmetro a altura de 1,3m usado como critério de inclusão de indivíduos em cada estudo..... 38
- Tabela 3 - Teste *t* de *Hutcheson* para diversidade (*H'*) nas microbacias estudadas no trecho de Floresta Ombrófila Densa Altomontana do Parque Estadual da Serra do Papagaio, onde: *PAR* = par de microbacias; *MB*= microbacia; *GL*= graus de liberdade; *T*= valor calculado da estatística *t*. O sinal negativo em *T* indica que a diversidade é menor para o par da esquerda. O valores de *p* (same) < 0,001 em negrito comprovam que a diferença é significativa. .... 41
- Tabela 4 - Parâmetros Fitossociológicos das dez espécies com maiores valores de cobertura em cada microbacia do trecho de Floresta Ombrófila Densa Altomontana do Parque Estadual da Serra do Papagaio, onde: *N*= abundância de fustes; *AB*= área basal; *DA*= densidade absoluta; *DR*= Densidade relativa; *DoA*= Dominância absoluta; *DoR*= Dominância relativa; *OC*= número de parcelas em que a espécie ocorreu; *FA*= Frequência absoluta; *FR*= Frequência relativa; *VC*= Valor de cobertura; *VI*= Valor de importância. .... 50
- Tabela 5 - Parâmetros Fitossociológicos das espécies arbóreas da FODAM do PESP onde: *DA*= densidade absoluta; *DR*= Densidade relativa; *DoA*= Dominância absoluta; *DoR*= Dominância relativa; *FA*= Frequência absoluta; *FR*= Frequência relativa; *VC*= Valor de cobertura; *VI*= Valor de importância. .... 68
- Tabela 6 - Lista florística do componente arbóreo da FODAM do PESP. Na coluna ENDEMISMO- se a espécie for endêmica do país, aparece a(s) sigla(s) do(s) domínio(s) fitogeográfico(s) onde *AMZ*=Amazônia, *CAA*= caatinga, *CER*= cerrado; *MAT*= mata atlântica, *PAN*= pantanal e *NE*= não endêmica do Brasil; Na coluna POLINIZAÇÃO quando se lê *ENTO*= entomofilia, *ANEMO*= anemofilia e *AUTO*= autofilia; Na coluna DISPERSÃO, as siglas *ZOO*= zoocoria, *ANEMO*= anemocoria, *AUTO*= autocoria; nas colunas LIVRO VERMELHO e PORTARIA 443/201, as siglas indicam o estado de conservação das espécies em que *NE*= não avaliada, *LC*= fora de perigo; *NT*= quase ameaçada; *VU*= vulnerável e *EN*= em perigo de extinção; na coluna CONAMA 392/2007, são fornecidos o estágio sucessional em que a espécie é comum, sendo *I*=inicial, *M*= médio e *A*= avançado. .... 71

Tabela 7 - Resumo das variáveis coletadas nas Microbacias hidrográficas da FODAM do PESP, onde: MB = microbacia hidrográfica; PP = parcela permanente; TF = total de fustes; FM = fustes mortos; FV = fustes vivos; Cob% = porcentagem de cobertura; Decl. = Declividade em graus (0-90°); Elev. = elevação; AB = área basal total em m<sup>2</sup>; DAP = diâmetro médio a 1,3 m do colo; Hc = altura média da primeira bifurcação acima de 1,3m do colo; Ht = altura total média. .... 79

Tabela 8 - Parâmetros Fitossociológicos das espécies arbóreas de cinco microbacias na FODAM do PESP onde: DA= densidade absoluta; DR= Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura; VI= Valor de importância. DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura. .... 81

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Localização das unidades amostrais de acordo com o sorteio. Onde: MB= microbacia, FA= faixa altitudinal da unidade amostral, IE= intervalo de elevação, P= parcela permanente. .... 30

Quadro 2 - Parâmetros fitossociológico e respectivas fórmulas utilizadas ..... 80

## LISTA DE SIGLAS

ANOSIM - análise de similaridades

ANOVA - análise normal de variâncias.

APG IV – Grupo Filogenético das Angiospermas (*Angiosperm Phylogeny Group*)

CESJ - Herbário Leopoldo Krieger da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Cwb - Classificação climática de Köppen onde: C= temperatura do mês mais quente maior ou igual a 10 ° C, e temperatura do mês mais frio menor que 18 ° C e maior que – 3 ° C; w= a precipitação no mês mais seco da metade do inverno é menor que um décimo da precipitação do mês mais úmido da metade do verão; b= temperatura mínima dos quatro meses mais quentes iguais ou acima de 10 ° C e abaixo de 22 ° C.

DAP – “Diâmetro na altura do peito”, forma consagrada de dizer que o diâmetro foi mensurado a 1,3 m do colo (base) do tronco. Importante tomar cuidado com essa denominação pois a altura do peito do (a) operador(a) varia de pessoa pra pessoa.

DMVC – dez maiores valores de cobertura

FA – Faixa altitudinal

FODAM – Floresta Ombrófila Densa Altomontana

FOM - Floresta Ombrófila Mista

FOMAM - Floresta Ombrófila Mista Altomontana

GA – Gradiente altitudinal

GL - graus de liberdade

H' - Índice de diversidade de Shanon-Weaner

H1 – Hipótese testada

Ht – Altura total da árvore

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IC - Intervalos de confiança

IE - Intervalo de elevação de cada FA

IEF-MG – Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais.

J' – Índice de equabilidade de Pielou

JABOT - Jardim Botânico do Rio de Janeiro

MB- Microbacia hidrográfica

NMDS - escalonamento multidimensional não métrico (*Non-metric multidimensional scaling*)

PAR - par de microbacias

PAST - Programa de análises estatísticas “Paleontological” (*“Paleontological” Statistics Software*)

PESP - Parque Estadual da Serra do Papagaio

PP - Parcela permanente

S - riqueza de espécies

STRESS (*stress*) – soma dos quadrados dos resíduos padronizada (*standardized residual sum of squares*).

T - valor calculado da estatística t.

UA - Universo amostral

UC - Unidade de conservação

## Sumário

1 - INTRODUÇÃO.....	15
2.1 - Objetivo geral .....	18
2.2 - Objetivos específicos.....	18
3.1 - Área de estudo e histórico de uso .....	18
3.2 - Caracterização da vegetação na área de estudo .....	23
3.3 - Delineamento amostral e coleta de dados.....	28
3.4 - Identificação botânica e informações ecológicas das espécies.....	30
3.5 -Análises dos dados .....	31
3.5.1 -Variáveis Ambientais .....	31
3.5.2 -Riqueza e Diversidade .....	33
3.5.3 - Estrutura do componente arbóreo.....	35
4.2 - Análise ambiental. ....	35
4.3 - Riqueza e diversidade.....	36
4.4 - Estrutura da vegetação.....	48
4.4.1 -Análises exploratórias dos dados estruturais .....	53
4.4.2 -Estrutura vertical .....	54
4.4.3 -Estrutura horizontal .....	56
4.5 -Contribuição para tomada de decisões relativas ao manejo e conservação.....	57
5 -CONCLUSÕES .....	59
6 -Referências Bibliográficas.....	61
ANEXO 1 .....	68
ANEXO 2 .....	71
ANEXO 3 .....	79
ANEXO 4 .....	80
ANEXO 5 .....	81

## 1 - INTRODUÇÃO

As florestas tropicais quando observadas dos pontos de vistas político e geográfico estão inseridas em territórios geridos e transformados de acordo com a cultura, crença e tecnologias existentes no período de ocupação (OLIVEIRA, 2007). As diferentes gerações e os usos intercalados com abandonos moldaram as paisagens atuais, sendo as florestas do presente testemunhos do uso pretérito da paisagem (OLIVEIRA, 2007).

A Floresta Atlântica atualmente tem aproximadamente 28% de cobertura vegetal nativa, sendo que 12% a 17 % representam fragmentos em estágio avançado de sucessão ecológica (REZENDE *et al.*, 2018; PONZONI *et al.*, 2019). Listada entre os 36 *hotspots* do mundo trata-se do mais impactado antrópicamente entre os domínios florestais brasileiros (REZENDE *et al.*, 2018). De acordo com o Ministério do Meio Ambiente no território da Floresta Atlântica vive 70% da população brasileira (BRASIL, 2013). A maioria dos fragmentos florestais em estágio avançado de conservação encontra-se em locais com acesso precário para a colonização humana como as encostas escarpadas existentes na Serra da Mantiqueira (FRANÇA & STEHMANN, 2004). Além disso, esses locais geralmente estão em áreas legalmente protegidos pelas Leis Federais 4.771 de 1965 e sua substituta 12.651 de 2012, conhecidas também como *Código Florestal Brasileiro* (BRASIL, 1965) e *Novo Código Florestal Brasileiro* (BRASIL, 2012). Um exemplo de ecossistema com boa parte das comunidades em ambientes declivosos é a Floresta Ombrófila Densa Altomontana (FODAM), objeto de estudo desse trabalho. Com limites altitudinais inferiores que variam de acordo com latitude, na região Sul o gradiente se inicia a partir de 1.000 m.s.n.m, na região Sudeste acima de 1.500 m.s.n.m e na região amazônica a partir de 2.000 m.s.n.m (OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000; IBGE, 2012). A FODAM é um dos ecossistemas mais ameaçados do mundo e está sensivelmente vulnerável às mudanças climáticas resultantes do aquecimento do planeta (STILL *et al.*, 1999; PONCE-REYES *et al.*, 2013). Com o aumento da temperatura atmosférica, os níveis altitudinais de condensação das nuvens se elevam e o aporte de água atmosférica fica alterado nos ambientes altomontanos principalmente dos ecossistemas nebulares. Estes ficam mais dependentes da sazonalidade pluviométrica, o que se torna um filtro ambiental para a manutenção de espécies adaptadas a captação de água extra



pluviométrica como boa parte das espécies de ambientes altomontanos (STILL *et al.*, 1999). Assim grande parte da área ocupada pela FODAM está sujeita ao aumento de extinções locais de espécies e transformação maciça dos *habitats* (PONCE-REYES *et al.*, 2013). As FODAM promovem um serviço de proteção das nascentes nos altos cursos de rios, evitam erosão e ressecamento do solo, modulam a intensidade de impacto, infiltração e da água pluviométrica no solo, interceptam a água atmosférica como chuvas orográficas e nevoeiros, favorecem o abastecimento de aquíferos e a reposição de água atmosférica em nível local (STILL *et al.*, 1999; FRANÇA & STEHMANN, 2004; CORTINES *et al.* 2011; ÁVILA *et al.*, 2014; ROVEDDER *et al.*, 2014).

As encostas onde as comunidades de FODAM estão estabelecidas geralmente são constituídas por microbacias hidrográficas (MB), sujeitas aos fatores complexos de regulação hídrica citados acima. Isso torna esse ecossistema um importante modulador da quantidade e qualidade da água liberada para as bacias hidrográficas onde estão localizadas (STILL *et al.*, 1999). As MB em são consideradas unidades territoriais fundamentais para manutenção e abastecimento hídrico dos cursos d'água sendo sua importância comparada à de um alvéolo pulmonar, pois à medida que esse perde a função, a capacidade de absorção do oxigênio é reduzida; o mesmo ocorre quando uma MB é desmatada, que em poucos anos deixa de contribuir para a bacia principal (MENEZES *et al.*, 2009). Florestas naturais maduras apresentam alta biodiversidade e dinâmica diferenciada nas MB e atuam na redistribuição da chuva, no volume de água que vai para os aquíferos e na reposição de água atmosférica a nível local (STILL *et al.*, 1999; MARCON *et al.*, 2014). O uso de bacias hidrográficas e/ou suas subdivisões como unidades estratégicas de planejamento para qualquer estudo que envolva uso e ocupação do solo é proposto pela Política Nacional de Meio Ambiente instituída pela Lei Federal 9433 de oito de janeiro de 1998. Cada MB tem característica fisiográficas singulares na paisagem e as interações e processos ecológicos que ocorrem dentro delas variam frente à forma, ordem de grandeza, número drenagens, área, exposição ao sol e aos ventos predominantes, altitude, solo e relevo (MEDEIROS, 2018). As MB possibilitam uma avaliação mais acurada dos atributos ambientais de uma região e das relações de causa e efeitos de possíveis impactos ocorridos (MENDES & LIMA, 2007).

Conhecer os processos envolvidos nas atividades pretéritas de uma floresta secundária pode trazer esclarecimentos sobre padrões encontrados na sua estrutura e composição florística (GRAU *et al.*, 1997). Analisar a estrutura e variação da biodiversidade em escalas locais como em unidades de conservação, auxilia na tomada de decisões na elaboração de projetos de recuperação, manutenção e conservação de áreas naturais, sobre o uso da terra e prevenção de impactos negativos em longo prazo na biodiversidade (COLLWEL & CODDINGTON, 1994). As variações topográficas em escalas menores podem exercer influência significativa na estrutura de uma comunidade e na composição florística (WANG *et al.*, 2016). Além disso, as espécies mais abundantes tem suas distribuições espaciais diretamente associadas às variações topográficas (WANG *et al.*, 2016). A riqueza de espécies é um importante atributo em uma comunidade e é amplamente utilizada em estudos na área de ecologia e conservação. No entanto, como existem inúmeras maneiras de amostrar uma comunidade, só a riqueza de espécies observada não é o suficiente para saber se uma comunidade é igual à outra (COLLWEL *et al.*, 1994). Assim uma maneira confiável de avaliar esse dado é através da extrapolação e predição da riqueza potencial da comunidade através de métodos como as curvas de rarefação e acumulação de espécies (COLLWEL *et al.*, 1994, MAGURRAN, 2013).

Com base nessas observações e partindo da premissa que em menor escala a heterogeneidade florística está ligada à heterogeneidade ambiental e que a presença de muitas MB em uma comunidade florestal contribui para o aumento da variação ambiental (VALENTE *et al.*, 2011) a hipótese testada foi a que *existe diferença na diversidade, estrutura e composição da vegetação entre as microbacias hidrográficas da FODAM do PESP*. Espera-se contribuir com informações importantes que servirão de referência na tomada de decisões sobre o manejo e conservação das espécies, manutenção e recuperação de nascentes na UC, assim como base de dados para pesquisas futuras na mesma e em outras localidades similares.

## **2- OBJETIVOS**

## **2.1 - Objetivo geral**

Realizar o inventário florestal da Floresta Ombrófila Densa Altomontana localizada nas encostas da Serra do Papagaio existentes na Fazenda Santa Rita.

## **2.2 - Objetivos específicos**

- Analisar a composição, estrutura e diversidade de espécies arbóreas da FODAM;
- Comparar a diferença da vegetação entre as microbacias hidrográficas da FODAM do PESP;

## **3 - MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 - Área de estudo e histórico de uso**

O Parque Estadual da Serra do Papagaio (PESP), localizado no estado brasileiro de Minas Gerais tem 22.917 hectares e situa-se nos municípios de Aiuruoca, Alagoa, Baependi, Itamonte e Pouso Alto com limites estabelecidos de acordo com o disposto Decreto Estadual n.º 39.793, de cinco de agosto de 1998, entre as coordenadas geográficas 22°07'24.26"S e 44°44'51.15"W (RIBEIRO *et al.*, 2018; SANTANA *et al.*, 2018) (Figura 1). O clima segundo Köppen é do tipo Cwb (verão chuvoso bem definido e inverno pouco chuvoso) com médias anuais de precipitação de 1.568 mm e temperatura média de 20,6°C (PMB, 2014; RIBEIRO *et al.*, 2018; SANTANA *et al.*, 2018). A coleta dos dados foi realizada nas dependências do Centro de Apoio a Pesquisadores do PESP situado na base Fazenda Santa Rita, sob a gestão do Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais – IEF-MG. Localizada na vertente continental da Serra da Mantiqueira, à aproximadamente 100 km ao norte do ponto mais próximo do Oceano Atlântico. A área tem como barreiras físicas para os ventos oceânicos a Serra do Mar, o vale do Rio Paraíba do Sul e o Maciço do Itatiaia. O fragmento é composto de floresta secundária em gradiente altitudinal altomontano, uma das maiores áreas florestais contínuas do PESP, com aproximadamente 2.000 ha cobertos por um mosaico de fases sucessionais (ver Figura 1). A classificação fitofisionômica adotada foi a proposta pelo *Manual Técnico da Vegetação Brasileira* (IBGE, 2012), que determina os limites inferiores do gradiente altitudinal altomontano para região Sudeste em 1.500

m.s.n.m. Portanto o termo adotado foi Floresta Ombrófila Densa Altomontana (FODAM).

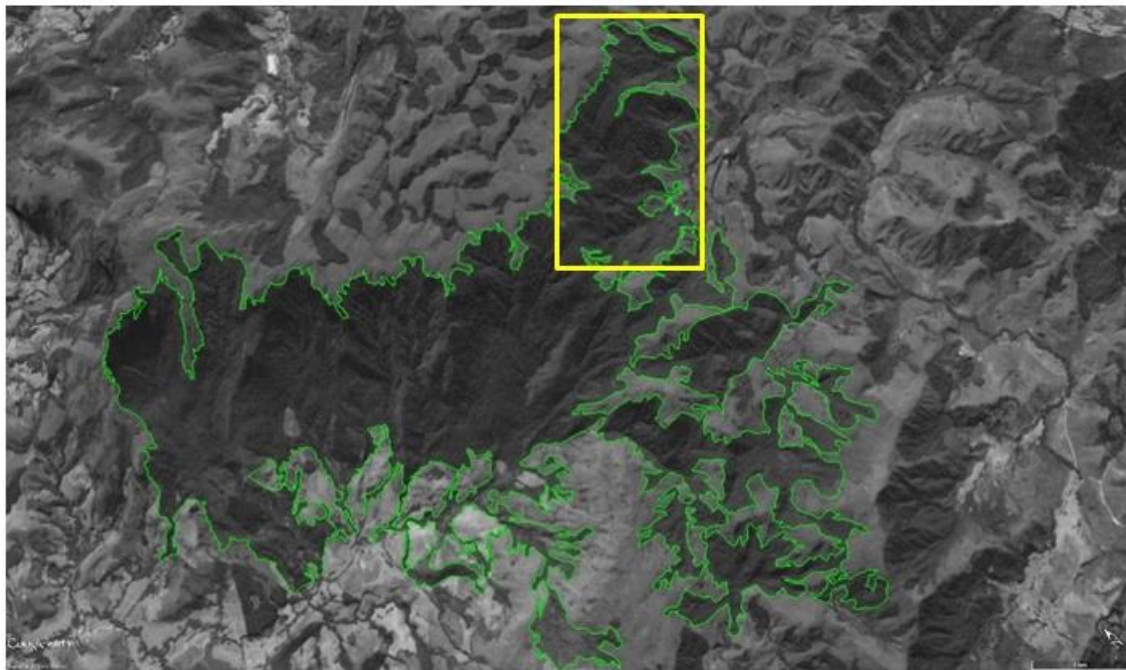
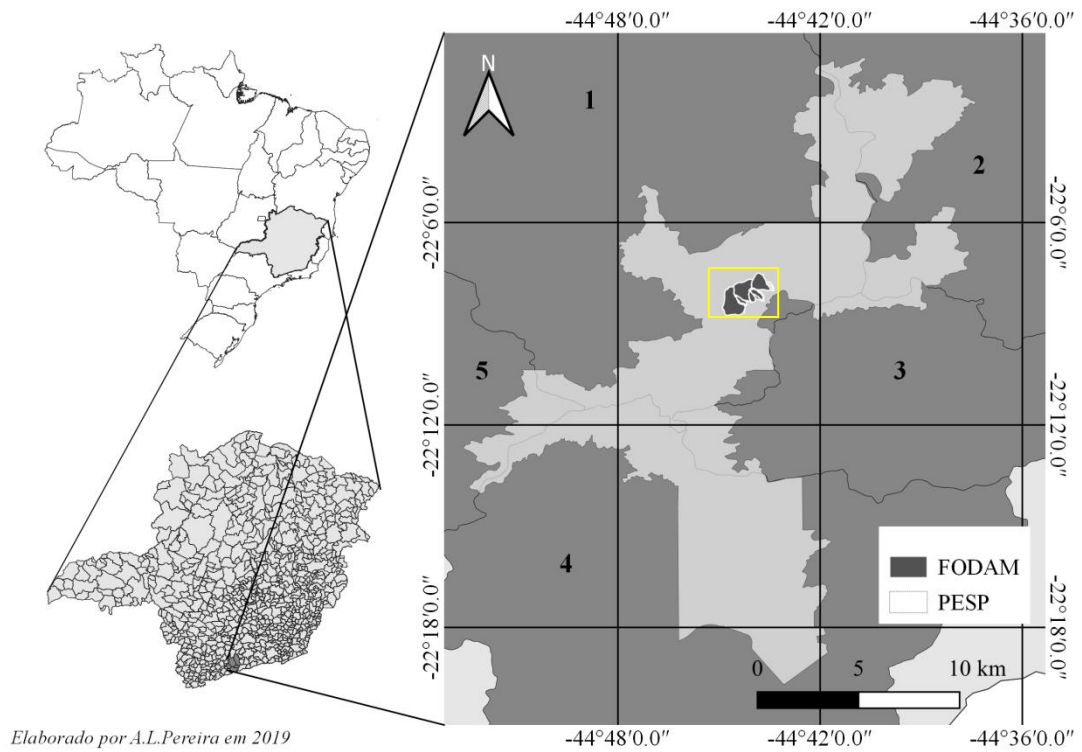


Figura 1 - Localização do Parque Estadual da Serra do Papagaio no estado de Minas Gerais, Brasil e sua área de ocupação nos municípios de Baependi (1), Aiuruoca (2), Alagoa (3), Itamonte (4) e Pouso Alto (5); Localização do fragmento de Floresta Ombrófila Densa Altomontana (polígono verde) e trecho estudado (retângulo amarelo). Fontes: mapa elaborado pelo autor no programa QGIS 3.6.2; imagem produzida no programa *Google Earth Pro*®.

### 3.1.1. - Histórico cultural e de uso do solo na área de estudo.

O domínio florestal atlântico é um dos mais antropizados do planeta e vem sendo alterado desde os tempos pré-cabralianos (CABRAL, 2014). Os primeiros registros da presença da cultura europeia na região de Baependi ocorreram na expedição mineralógica de Brás Cubas iniciada no ano de 1560, que saiu da Capitania São Vicente e passou pela Mantiqueira com destino ao Rio São Francisco (PEREIRA, 1902). Em 1692 colonizadores paulistas começaram a povoar a região do *Arraial de Baependy*, pois, encontraram grande parcela de ouro no rio *Ayuruoca*, onde fundaram o arraial do mesmo nome e iniciaram as atividades de mineração na região (PELUCIO, 1899). No entanto, anteriormente a esse período a região era território da nação Puri, que ocupava uma vasta região na Serra da Mantiqueira e Vale do Paraíba. Essa nação foi a maioria dizimada pelas bandeiras paulistas e os poucos sobreviventes foram escravizados e levados para aldeamentos (PELUCIO, 1899). Hoje pouco se sabe sobre as formas de uso da terra exercida pelos Puris da época. Suas terras foram dadas como devolutas e repartidas em sesmarias, onde foram fundadas povoações cristãs como o arraial de *Baependy* (ARQUIVO PÚBLICO MINEIRO, 1896, PELUCIO, 1899). Em 1814 esse foi decretado *Villa de Santa Maria de Baependy* por D. João VI que incorporou também as freguesias de *Ayuruoca* e *Poizo Alto* (Pouso Alto) à sua jurisdição (ARQUIVO PÚBLICO MINEIRO, 1896, PELUCIO, 1899).

No século XX com o aumento da demanda por carvão e o declínio da mineração de ouro na região, boa parte das florestas foram transformadas em carvão para produção de *ferro-gusa* e convertidas em pastagens. Até 1955 a madeira para carvoaria era 100% obtida do desmatamento das formações florestais naturais, sendo que na década de 1970 o estado de Minas Gerais era o maior produtor mundial de *ferro-gusa* processado à base de carvão vegetal (DIAS *et al.*, 2002). Nos anos 1990 com a adoção do carvão mineral para produção do *ferro-gusa*, a atividade de carvoaria sofreu um forte declínio e as produtoras de carvão para esse fim ficaram obsoletas (DIAS *et al.*, 2002).

Na Fazenda Santa Rita as florestas foram suprimidas para carvoaria no período entre 1940 e 1970. O sistema de produção era artesanal e a extração da madeira segundo

moradores antigos da região não era seletiva. Prova disso é que nas microbacias foram encontrados antigos fornos de carvão escavados no barranco (Figura 2).



Figura 2 - Resquícios de estruturas de fornos abandonados na microbacia hidrográfica (MB3) Onde: a) Forno de carvão abandonado onde se vê escavado o suspiro do forno (centro da imagem) com uma cinta de alvenaria na base. B) Linha de tijolos (indicada pela mão) na parte superior do forno que servia de suporte para a cobertura dos mesmos. C) Tijolo remanescente no interior do forno.

O modelo de forno utilizado era do tipo escavado em barrancos e corrobora a informação de que os fornos do PESP foram construídos em meados do século XX, período em que foi amplamente utilizado nas regiões serranas do Sudeste, pois são

encontrados em florestas secundárias tanto nas cadeias ligadas a formação Mantiqueira, quanto ligadas a Serra do Mar e também são encontrados em outras florestas secundárias na região Neotropical como ocorre na Costa Rica (GARCIA & PIRANI, 2005; SANTOS *et al.*, 2016). Em um levantamento arqueológico encomendado pelo DNIT na estrada que liga Rio Claro à Mangaratiba, foi encontrado um sítio com sete fornos semelhantes também construídos em meados do século passado (INSTITUTO BRASILEIRO DE ARQUEOLOGIA). Meira *et al.*, (2005) levantaram métodos e dados de produtividade das propriedades produtoras de carvão no município de Pedra Bela, SP e constataram que todas usavam o mesmo modelo de forno escavado encontrado na FODAM do PESP. Os autores encontraram uma capacidade média de produção por fornada de 479 kg, carbonizadas a partir de 4,7 m<sup>3</sup> de madeira de *Eucalyptus* sp. , em um período médio de oito dias. Os fornos de carvão escavado geralmente são de operação artesanal e demanda muita habilidade do carvoeiro no controle de temperatura, que é essencial na redução das perdas em formas de finos (partículas de carvão <13 micrometros) que podem chegar a ate 25% no caminho entre o forno e o local de uso (COUTINHO & FERAZ, 1988). Esses autores avaliaram a produção de finos de acordo com as classes de diâmetros das toras de *Eucalyptus saligna* Sm. concluíram que as perdas são menores no carvão produzido a partir de pequenos diâmetros do que de grandes árvores. Dias *et al.*(2002) avaliaram as etapas do processo produtivo no vale do Jequitinhonha e verificaram que uma seleção prévia da madeira é feita de acordo com a forma de enchimento do forno. Os impactos gerados por essa atividade em nível local são os relativos à abertura de clareiras com a derrubada das árvores, abertura dos fornos nos barrancos, construção de platôs para o manejo da madeira antes da carbonização e do carvão para transporte, abertura de trilhas para passagem de animais de transporte, todo o resíduo do corte das árvores e da limpeza dos fornos geralmente é deixado na clareira e nas proximidades dos fornos respectivamente (OLIVEIRA, 2007). As práticas de manejo mencionadas para o carvoejamento e seus impactos podem alterar significativamente a fertilidade do solo, pois a quantidade de finos de carvão aumenta o aporte de nutrientes e a porosidade do solo permitindo maior infiltração da água e aeração no mesmo. Os processos erosivos também podem ser facilitados pela falta de manutenção ou abandono das áreas úteis do processo produtivo. Na paisagem da Fazenda Santa Rita ainda podem ser vistas as marcas das antigas trilhas usadas para o transporte do carvão até a antiga estrada intermunicipal Alagoa-Baependi. Esses

registros trazem evidências de que as ações humanas como o estabelecimento de territórios e uso da terra de acordo com os costumes dos povos dominantes na região ocorrem desde períodos anteriores à colonização europeia. De acordo com o indícios da pratica de carvoaria encontrados em todas as microbacias aqui estudadas e com as histórias contadas por pessoas que moraram na fazenda e pessoas que vivem no entorno pode-se dizer que a nível geral toda a FODAM do PESP foi afetada pelas praticas envolvidas. Portanto, a maior parte da área é composta por floresta secundária.

### **3.2 - Caracterização da vegetação na área de estudo**

A FODAM do PESP está estabelecida nas encostas situadas entre o vale do rio Santo Agostinho onde se encontra a Floresta Ombrófila Mista Altomontana, essa segundo Santana *et al.*(2018) representa o reduto mais setentrional de sua distribuição e a parte alta do parque conhecida como “*Chapadão*” onde se encontram os campos de altitude (Figura 3).





Figura 3 - Localização de uma das microbacias (MB3) estudadas ao centro na encosta parte do trecho de Floresta Ombrófila Densa Altomontana vista da sede da Fazenda Santa Rita. No vale encontra-se a Floresta Ombrófila Mista Altomontana margeando o ribeirão Santo Agostinho no Parque Estadual da Serra do Papagaio, MG. O local denominado *Chapadão* onde se encontram as Florestas Nebulares inicia-se no limite superior da Floresta Ombrófila Densa Altomontana.

Devido ao relevo acidentado no local há várias microbacias (MB) encaixadas ao longo da encosta. Nessas é comum avistar tanto locais com abundância de clareiras cobertas por *Chusquea* sp., quanto locais com grandes indivíduos arbóreos de até 30 m de altura total (e.g. *Cupania vernalis* Cambess., *Tachigali rugosa* (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly e *Schefflera calva* (Cham.) Frodin & Fiaschi). Nas MB florestadas, cada drenagem comporta um riacho perene geralmente constituído por poços e pequenas cachoeiras de águas cristalinas, geralmente margeadas por grandes indivíduos de “xaxim” *Dicksonia sellowiana* Hook., samambaias-açu (*Alsophila setosa* Kaulf. , *Alsophila sternbergii* (Sternb.) D.S.Conant, *Cyathea corcovadensis* (Raddi) Domin) (Figura 4).



Figura 4 - Cáudice de um grande indivíduo de *Dicksonia selowiana* Hook. (A) encontrado às margens de uma drenagem perene na microbacia MB 3 (B) na Floresta Ombrófila Densa Altomontana, Parque Estadual da Serra do Papagaio, MG.

Esses fetos arborescentes juntamente com as árvores e arbustos servem como habitat (forófitos) para musgos, pteridófitas, micro-orquídeas, *Peperomia* spp., “bromélias-tanque” dos gêneros *Aechmea distichantha* Lem., *Billbergia distachia* (Vell.) Mez e *Vriesea sceptrum* Mez, cactáceas como *Rhipsalis floccosa* Salm-Dyck ex Pfeiff e *Rhipsalis pulchra* Loefgr. e diversas espécies de orquídeas (Figura 5).



Figura 5 - Espécies epífitas encontradas no sobosque das microbacias altomontanas no Parque Estadual da Serra do Papagaio onde : A, B e C-) Orquídeas avistadas na área; D-) *Peperomia* sp.; E-) *Rhipsalis floccosa* Salm-Dyck ex Pfeiff e *Rhipsalis pulchra* Loefgr.; F e G-) *Rhipsalis* sp.; G-) *Aechmea distichantha* Lem.; H-) *Billbergia distachia* (Vell.) Mez; I-) *Vriesea sceptrum* Mez; J-) Samambaia epífita em árvore tombada; K-) *Polybotrya* sp.; L-) Briófita avistada em alguns pontos amostrais.

Algumas espécies de lianas são avistadas com frequência na área, como a asterácea *Pentacalia desiderabilis* (Velloso) Cuatrec., as sapindáceas dos gêneros *Paullinina* e *Serjania*, as passifloráceas *Passiflora alata* Curtis, *Passiflora campanulata* Mast, e a loganiácea *Strychnos* sp., entre outras (Figura 6). Devido à declividade elevada na maior parte da área, é frequente a queda de árvores. Essas abrem clareiras que favorecem o estabelecimento de espécies secundárias tardias e especialistas de clareiras (CHAZDON, 2016). Além disso, servem como substrato para diversas espécies de fungos, como alimento e nidificação para artrópodes, estabelecimento de

epífitas e hemiepífitas (ver Figura 5). A serapilheira é espessa e com uma densa trama de raízes finas e serve de substrato para musgos, plântulas de varias espécies arbóreas e arbustivas e algumas herbáceas como a ranunculácea *Anemone sellowii* Pritz., a ciperácea *Scleria* (Figura 6).



Figura 6 - Espécies terrícolas encontradas no sobosque das microbacias altomontanas no Parque Estadual da Serra do Papagaio onde : A-) *Passiflora campanulata* Mast.; B-) *Paullinia* sp.; C-) *Chusquea* sp.; D-) Loranthaceae; E-) *Strychnos* sp.; F-) *Scleria* sp.; G-) *Anemone sellowii* Pritz.; H-) *Begonia* sp.; I-) *Cyclopogon* sp.

O dossel geralmente é fechado e as copas das árvores densamente povoadas por epífitas de várias famílias, com destaque para as bromeliáceas, orquidáceas e pteridófitas (Figura 7). As bromélias-tanque como as da espécie *Vriesea sceptrum* Mez, que além de se encontrar na categoria “quase ameaçada” (NT) de extinção, são armazéns de água significativos se somarmos toda a água retida em suas rosetas, como demonstra, por exemplo, o trabalho de Cogliatti-Carvalho *et al.* (2010). Esses mediram 17.000 litros de água efetivamente armazenados em 59.007 rosetas de 32 espécies em 13 restingas brasileiras.



Figura 7- Dossel fotografado no interior da Floresta Ombrófila Densa Altomontana do Parque Estadual da Serra do Papagaio. As “bromélias-tanque” *Vriesea sceptrum* Mez são elementos muito avistados no interior da floresta. Fotografia de E. Cortines.

Como se pode ver apesar do histórico de uso, após o abandono a vegetação encontra-se bem estabelecida e com vários serviços ecossistêmicos sendo promovidos como proteção de nascentes e manutenção dos inúmeros cursos d’água existentes em suas microbacias, proteção do solo e manutenção da diversidade local não só de arvores, mas de muitos outros grupos vegetais e animais como inúmeras aves, pequenos mamíferos terrestres e voadores, entre outras.

### **3.3 - Delineamento amostral e coleta de dados**

As peculiaridades do meio físico como solo e relevo influenciam na estrutura e composição florística de uma comunidade (KOEHLER *et al.*, 2002). Por se tratar de uma área composta por varias microbacias e por entender que de acordo com a Lei Federal 9433 de 1997 elas formam unidades geográficas estratégicas para qualquer atividade que envolva o uso e cobertura do solo, o universo amostral foi dividido em oito microbacias (MB) maiores delimitadas de acordo com as curvas de nível e

numeradas de “1” a “8”. Dessas foram sorteadas cinco MB e classificadas quanto a sua hierarquia fluvial (de 2ª e 3ª ordem) (STRAHLER, 1952) em relação ao número e disposição de suas drenagens (Figura 8). Essas microbacias são afluentes da margem esquerda do ribeirão Santo Agostinho, um dos principais formadores do rio Baependi, um subafluente da alta bacia do rio Grande. Em cada microbacia foram alocadas cinco parcelas permanentes (P) para análise fitossociológica.

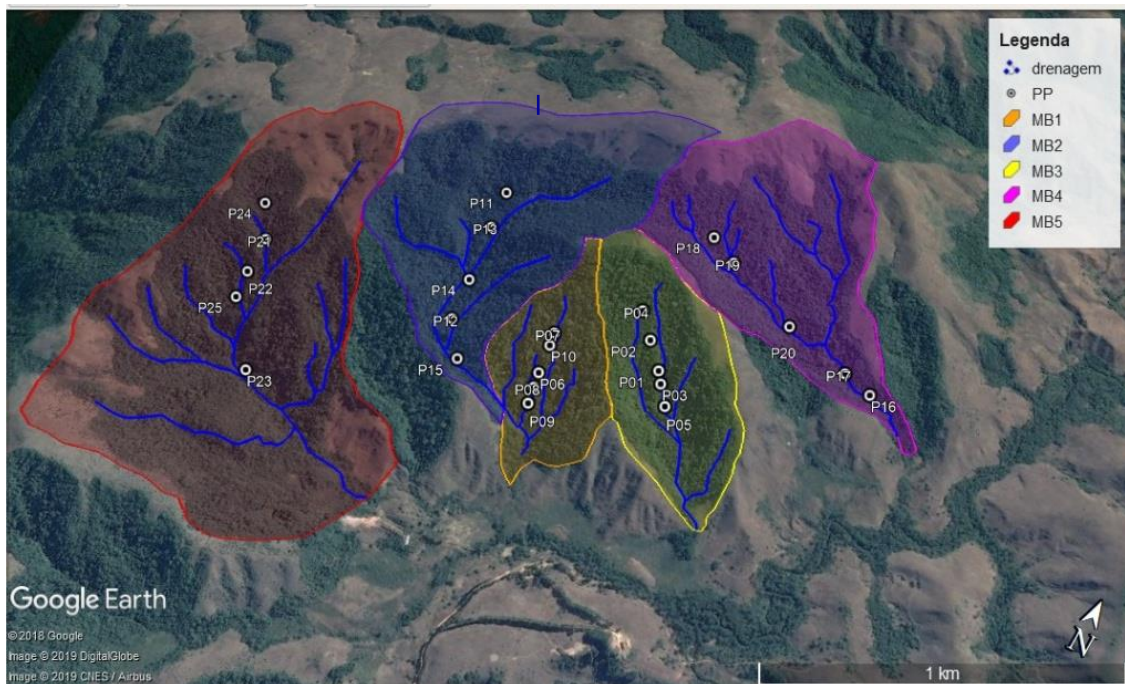


Figura 8 - Limites e drenagens das microbacias (MB1, MB2, MB3, MB4 e MB5) sorteadas para alocação das parcelas (P) de estudo da vegetação arbórea, no trecho de Floresta Ombrófila Densas Altomontana do Parque Estadual da Serra do Papagaio, MG.

O universo amostral (UA) estabelecido foi um gradiente altitudinal (GA) com limites compreendidos entre 1.700 e 1.900 m.s.n.m. Uma amostra de um hectare dividida em 25 parcelas permanentes (PP) de 20 x 20 m foi obtida dividindo o UA da seguinte maneira (Quadro 1):

- 1- O GA foi delimitado em 10 faixas altitudinais (FA) com amplitude de 20 m de elevação e ordenadas de “1” a “10”;

- 2- Em cada MB contemplada foram sorteadas cinco FA, que serviram como referência para alocação das PP sempre a uma distância mínima das drenagens com riachos perenes de 20 m (WERNER & HOMEIER, 2015);
- 3- Nas PP foram mensurados os diâmetros dos fustes (diâmetro a 1,30 m do solo: DAP), altura total (Ht) e de todos os indivíduos arbóreos e arbustivos com DAP  $\geq 5$  cm;
- 4- Assim todas as PP foram montadas a partir de uma picada central de 20m com orientação sul-norte que coincide com o sentido jusante-montante da MB (ver Figura 8).

Quadro 1 - Localização das unidades amostrais de acordo com o sorteio. Onde: MB= microbacia, FA= faixa altitudinal da unidade amostral, IE= intervalo de elevação, P= parcela permanente.

MICROBACIAS	FA	IE	MB1					MB2					MB3					MB4					MB5				
			P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P1	P2	P3	P4	P5	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25
1	1700-1720																										
2	1720-1740																										
3	1740-1760																										
4	1760-1780																										
5	1780-1800																										
6	1800-1820																										
7	1820-1840																										
8	1840-1860																										
9	1860-1880																										
10	1880-1900																										

### 3.4 - Identificação botânica e informações ecológicas das espécies

A identificação das espécies foi embasada em critérios de dendrologia e sistemática vegetal, consulta ao acervo físico do herbário Leopoldo Krieger (CESJ) da Universidade Federal de Juiz de Fora, ao acervo digital do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JABOT) (<http://jabot.jbrj.gov.br/v2/consulta.php>), a especialistas e literatura taxonômica. A nomenclatura das espécies foi conferida no sítio eletrônico Flora do Brasil 2020 (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>) que mantém atualizados os nomes de angiospermas alinhados ao sistema APG IV (APG, 2016), a das samambaias de acordo com os trabalhos de Smith *et al.* (2006, 2008) e de Rothfels *et al.* (2012) e a das gimnospermas segue o apresentado em BFG (2015). As informações sobre ocorrência e

endemismo também foram obtidas no sítio eletrônico Flora do Brasil 2020. O estado de conservação das espécies foi obtido nas listas do Livro Vermelho da Flora Brasileira (2013) e PORTARIA N°443/2014 do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014). Os estágios sucessionais das espécies foram verificados na resolução CONAMA N°392/2007 que traz exemplos de espécies indicadoras de estágios da sucessão em Floresta Atlântica para o estado de Minas Gerais e em bibliografias especializadas. A síndrome de dispersão e polinização foi definida com base em informações obtidas na literatura e observações visuais.

### **3.5 -Análises dos dados**

O tratamento e padronização dos dados para as análises estatísticas, assim como o teste *t de Hutcheson* (1970), os gráficos de abundância de fustes por classe de diâmetro e por classe de altura foram confeccionados no programa *Microsoft Office Excel 2007*<sup>®</sup>. As demais análises e seus gráficos específicos foram geradas no programa *R* versão 3.5.3, interface *RStudio* versão 1.1.456(R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2008). O pacotes utilizados nas análises exploratórias foram, CAR e CARDATA (FOX & WEISBERG,2011). As curvas de rarefação e de acumulação de espécies; índices de diversidade de *Shanon-Weaner* e equabilidade de *Pielou*; o escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) e a análises de similaridades (ANOSIM) foram obtidos utilizando o pacote *Vegan* (OKSANEN *et al.*, 2011).

#### **3.5.1 -Variáveis Ambientais**

Além do histórico de uso da terra, as condições físicas e de relevo como a declividade podem ser condicionantes para o estabelecimento de espécies e organização espacial da comunidade (MARCON *et al.*, 2014). As variáveis ambientais coletadas nas microbacias foram a declividade, área , perímetro da microbacia e ordem de hierarquia fluvial de acordo com o sistema de classificação de Strahler (1952) (Tabela 1).



Tabela 1 - Características geográficas das microbacias em um trecho de floresta Ombrófila Densa Altomontana, no Parque Estadual da Serra do Papagaio, MG.

Microbacias	Área (ha)	Perímetro (km)	Declividade Média	Declividade Máxima	Declividade mínima	Hierarquia fluvial
MB1	14,4	1,74	25,86	29,27	20,03	2ª ordem
MB2	68,90	3,81	18,03	37,00	2,27	3ª ordem
MB3	29,2	2,26	27,06	33,10	19,60	2ª ordem
MB4	55,80	3,28	25,77	39,83	15,73	3ª ordem
MB5	110,00	4,56	19,94	31,47	9,20	3ª ordem

A declividade média das parcelas foi aferida em campo utilizando o aplicativo para celular *Multiclinometer* que obtém digitalmente as medidas em ângulo ( $^{\circ}$ ) de inclinação do trecho. Foram tomadas três medidas na PP (uma em cada lateral e uma no centro). O operador tirou as medidas sempre olhando da jusante para a montante da MB, tomando uma altura padrão como ponto de visada de ~1,80m. Os dados gerais médios das parcelas encontram-se disponíveis na Tabela 7 do ANEXO 3.

As áreas e os perímetros das MBs foram calculados no programa *Google Earth Pro*, com o uso de curvas de nível em escala de 1:50.000 obtidas em arquivo com formato “.shp” na base digital *Infraestrutura estadual de dados espaciais (IEDE)* (<<http://iede.fjp.mg.gov.br/Catalogo.html>>) do estado de Minas Gerais. Essa base de dados instiuída em 10/06/2010 pelo Decreto Estadual nº 45.394, que no Art. 4º- III define:

*“A Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais IEDE é o conjunto integrado de tecnologias, políticas, mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento, padrões e acordos, necessários para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem estadual”.*

Além de testar os pressupostos de normalidade foi feito uma análise de Regressão Múltipla conforme no programa *R* 3.5.1, testando modelos com interações entre a riqueza como variável resposta (y) e as variáveis área da MB em hectare, perímetro da MB em km, declividade da parcela em graus.

### 3.5.2 -Riqueza e Diversidade

Para a análise da diversidade alfa e equabilidade foram calculados os índices de diversidade de *Shannon* ( $H'$ ) e o de equabilidade de *Pielou* ( $J'$ ) respectivamente. Para verificar se há diferença entre os valores de  $H'$  de cada MB foram feitas análises par a par pelo teste *t de Hutcheson* (1970), *apud Rode et al.* (2009). O método calcula os graus de liberdade e o valor de *t* calculado (estatística do teste) a partir da relação entre a soma das diversidades dos pares de MB e a variância de  $H'$  e compara com o valor tabelado  $t_{(gl, \alpha)}$  (valor de *t* tabelado) para avaliar a significância (MAGURRAN, 2013). Conforme explicado por Rode *et al.* (2009) o erro ( $\alpha$ ) de 0,05 é considerado uma margem alta para comparar a diversidade de duas amostras e recomenda maior rigor para análise de suas diferenças  $\alpha = 0,001$ , mesmo corte usado por Valente *et al.* (2011), portanto aqui se optou também por esse nível de confiança. Os cálculos para esse teste foram realizados no programa estatístico *Past. 3* (HAMMER, 2001).

Para testar H1, primeiro foram geradas curvas de rarefação que consiste em um método de interpolação e extrapolação dos dados, que permitem avaliações confiáveis e comparáveis com outras comunidades ou gradientes de forma que o esforço amostral usado nas duas não seja um fator limitante para a comparação (COLLWELL & CODDINGTON, 1994). As curvas de rarefação podem ser construídas a partir de distribuições paramétricas ajustadas de abundância relativa ou métodos não paramétricos com base na riqueza pela abundância de indivíduos ou por amostras (ou unidade de área) (COLLWELL & CODDINGTON, 1994). De acordo com Magurran (2013) o método tem como base o número de indivíduos da menor amostra e simula quantas espécies poderiam ser coletadas em cada amostra coletando o mesmo número. Aqui se optou por usar a relação riqueza/abundância. As curvas de rarefação e acumulação de espécies foram obtidas utilizando as funções do pacote *Vegan* (OAKSANEN, 2011) no programa *R 3.5.3* (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2008).

Para verificar a existência de grupos florísticos distintos formados pelas MB foi feita a ordenação dos dados de riqueza e abundância pelo método de *escalamento multidimensional não métrico* (NMDS). Esse pode ser usado com qualquer medida de distância porque não viola a ordem de classificação dessas após a redução dimensional (KRUSKAL, 1964; GOTELLI & ELISON, 2016). Gotelli & Elison (2016) apresentam um protocolo para o método na seguinte ordem: gerar a matriz **D** a partir dos dados de riqueza e abundância de espécies (quantitativo) ou na riqueza e presença/ausência de espécies (qualitativo); determinar o número de dimensões (**k**) em que as observações (**n**) serão ordenadas (normalmente duas ou três); iniciar a ordenação posicionando as observações (**n**) em duas ou três dimensões (**k=3**); calcular novas distâncias (**d**) a partir da primeira ordenação; fazer a regressão de **d** frente **D**; determinar o valor de *stress*

(*standardized residual sum of squares*, Kruskal, (1964)) que é o grau de discordância entre a ordenação em K-dimensões e os valores previstos pelo modelo de regressão; para reduzir o *stress* pode-se refazer o processo para ordenação em K-dimensões + 1; repetir os passos anteriores até que não seja mais possível reduzir o *stress*. Essa estatística varia entre “0” e “1” e quanto menor o valor mais confiável é a ordenação (MARCON *et al.* 2014). Kruskal (1964) definiu uma escala de classificação para o *stress* onde “0” indica um ajuste perfeito entre **D** e **d**, enquanto que valores acima de “0,2” indicam um ajuste fraco; avaliar se as ordens de distâncias obtidas pelas K-dimensões preservam as ordens de dissimilaridade/similaridades observadas a partir de um gráfico de *Shepard*, que deve ser verificado quanto à dispersão desses entorno do modelo linear gerado. O coeficientes de determinação ( $R^2$ ) indica o quanto os *stress* se ajustam ao modelo (KRUSKAL, 1964).

Foram geradas duas matrizes, uma de dissimilaridade de *Bray-Curtis* (quantitativa) e outra de similaridade de *Jaccard* (qualitativa), ordenadas em duas (k=2) e três dimensões (K = 3) pela NMDS para verificação do menor *stress*. Para testar se há associação significativa entre as ordenações das duas matrizes foi realizada uma *análise de rotação de Procrustes*, que transforma linearmente rotacionando e sobrepondo as coordenadas de uma solução em relação à outra simultaneamente (PERES-NETO & JACKSON, 2001; OAKSANEN, 2011). A análise foi realizada utilizando a função *protest* do pacote *Vegan* no programa R, que trata as duas ordenações como matrizes simétricas e gera os valores da soma dos quadrados dos resíduos (m12) e o coeficiente de correlação de Pearson (r) a uma significância de  $p=0,001$  (OAKSANEN, 2011). De acordo com Peres-Neto & Jackson (2001) a estatística dessa análise é o *m12*, que varia entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 0 maior é a concordância entre os resultados das duas ordenações (PERES-NETO & JACKSON, 2001, OAKSANEN, 2011). Para detalhes mais aprofundados sobre a análise de Procrustes e o método *Protest* verificar o trabalho de Peres-Neto & Jackson (2001).

Após a NMDS as similaridades/dissimilaridades entre as microbacias foram testadas quanto à significância estatística pelo método de análise de variância de similaridades (ANOSIM) para as matrizes de *Jaccard* e *Bray-Curtis*. O método consiste em comprovar as diferenças estatísticas espaciais entre pelo menos duas amostras e suas métricas são o valor de R que varia entre -1 a +1 (geralmente valores acima de 0), sendo que quando for zero confirma a hipótese nula de que não existem diferenças entre os pares quanto à dissimilaridade ou similaridade (CHAPMAN & UNDERWOOD, 1999). O pacote utilizado para essas técnicas foi o *Vegan* (OAKSANEN, 2011), disponível para a

ferramenta *R* versão 3.5.3, interface *RStudio* versão 1.1.456 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2008).

### **3.5.3 - Estrutura do componente arbóreo**

A estrutura foi analisada a partir de parâmetros fitossociológicos calculados conforme em Felfili *et al.* (2011) utilizando o programa *Microsoft Office Excel 2007*<sup>®</sup> (fórmulas disponíveis no Quadro 2 do ANEXO 4). Foram realizadas análises exploratórias dos dados de abundância, área basal, diâmetro médio e altura total, à partir de análises gráficas (dispersão e histograma), testes de normalidade de *Shapiro-Wilk* e homocedasticidade de *Levene*. Os parâmetros com normalidade comprovada foram comparados entre as MB pela análise normal de variâncias para um fator (ANOVA *one-way*). O apontamento dos pares de MB com diferença significativa ( $p < 0,05$ ) foi feito pelo teste de *Tukey-Kramer* (OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2004; POMPEU *et al.*, 2014).

A estrutura horizontal foi avaliada pela densidade de fustes, área basal (AB), valor de cobertura (VC) e através de gráficos de distribuição de densidade de fustes por classe de diâmetro para a comunidade e para as microbacias. Os intervalos de classes (IC) de diâmetro foram divididos arbitrariamente em amplitude de cinco cm entre classe. A estrutura vertical foi avaliada graficamente pela densidade de fustes absoluta (DA) em classes de altura divididas arbitrariamente em intervalos de 5 m., tanto para a comunidade toda quanto por microbacia.

## **4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.2 - Análise ambiental.**

De acordo com os testes os dados de declividade e elevação não exercem influência significativa sobre os parâmetros estruturais e florísticos das parcelas. No entanto, as áreas da microbacias apresentaram relação linear positiva significativa com a riqueza (*Residual SE*: 4.289; *Multiple R*<sup>2</sup>: 0.8185; *Adjusted R*<sup>2</sup>: 0.758; *F-statistic*: 13.53 on 1 and 3 DF, *p-value*: 0.0348).

Esses resultados corroboram com os encontrados nas análises apresentadas a seguir, e servem de premissa para uma investigação mais detalhada para comprovar essa relação através de análises diretas de outros fatores como a influência do último uso do solo, fatores edáficos e de incidência solar nas vertentes. As características ambientais apresentadas por cada microbacia demonstram que as MB1 e MB3 são as com menores áreas entre as cinco e diferem também na hierarquia de drenagens (ver Tabela 2).

### 4.3 - Riqueza e diversidade

Na amostra (cinco microbacias, 1 hectare) foram encontradas representantes de 31 famílias, 54 gêneros e 79 espécies, sendo que duas famílias, três gêneros com quatro espécies foram de samambaias arborescentes e a gimnosperma *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (ver Tabela 6 no ANEXO 2). Ribeiro *et al.* (2018) inventariou 10 fragmentos de FODAM no PESP, conhecidos popularmente como “capões”. De acordo com autores o regime hídrico nesses “capões” é influenciado significativamente pela interceptação horizontal. Fato que enquadra aqueles locais como típicas florestas nebulares, com características fisiográficas diferentes das florestas aqui estudadas. Apesar de numa escala nacional as áreas estudadas por Ribeiro *et al.* (2018) e as do presente serem enquadradas pelo sistema do IBGE como FODAM, localmente são fitofisionomias florestais diferentes. Esses autores encontraram 89 espécies, 49 gêneros e 32 famílias em 2 ha de amostra (o dobro da amostrado presente estudo). Apesar dos valores semelhantes aos encontrados no presente estudo, pelo maior tamanho da amostra de Ribeiro *et al.* (2018), era de se esperar que eles encontrassem um número bem maior de espécies que o aqui encontrado (ROLIM & NASCIMENTO, 1997). Comparando as curvas de rarefação das unidades fisiográficas (“capões” e microbacias) investigadas nos dois trabalhos, as curvas de rarefação dos “capões” são semelhantes apenas à MB1 e apresentaram riquezas menores que as outras MB. Isso indica que a FODAM existentes nas encostas da Fazenda Santa Rita podem apresentar maior riqueza e diversidade que os “capões” da região do Chapadão. Na floresta ombrófila mista altomontana (FOMAM) do PESP Santana *et al.* (2018) encontraram 41 espécies, 28 gêneros e 22 famílias em 0,5 ha de amostra. As duas fitofisionomias estudadas por Ribeiro *et al.* (2018) e Santana *et al.* (2018), aparentemente estão sujeitas a condições ambientais mais homogêneas e possuem histórico de uso diferentes que as encostas da

Fazenda Santa Rita. Com base nos resultados encontrados aqui e nos desses dois trabalhos supracitados, A FODAM da Fazenda Santa Rita , pode ser a área com maior riqueza de espécies arbustivas e arbóreas existente na unidade de conservação.

As famílias com maiores riquezas foram Myrtaceae (11), Melastomataceae (8), Lauraceae (8), Asteraceae (6), Rubiaceae (4) e as famílias Cyatheaceae, Fabaceae e Symplocaceae com três espécies cada. Das demais famílias, seis são representadas por duas espécies e 16 famílias são representadas por apenas uma espécie (ANEXO 2). Esse panorama florístico é semelhante ao encontrado na maioria das outras florestas altomontanas estudadas no sudeste. Numa comparação com outros estudos na Floresta Atlântica , observa-se que os valores de riqueza e diversidade aqui encontrados são semelhantes àqueles encontrados para outras FODAM (Tabela 2)

Tabela 2 - Estudos realizados em Floresta Atlântica das regiões Sul e Sudeste do Brasil onde: *Famílias c/ >S* = Famílias com maiores riquezas de espécies na amostra total; *UA (m<sup>2</sup>)*= tamanho da unidade amostral em metros quadrados; *AT(há)*= Amostra total em hectares; *S*= número total de espécies encontradas na amostra total; *F*= número total de famílias encontradas na amostra total; *NI*: abundância total de indivíduos; *Fitofisionomias*: *FESDM\** =Floresta Estacional Semidecidual Montana (IBGE 2012); *FODSM*= Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana; *FODM*= Floresta Ombrófila Densa Montana; *FODAM*= Floresta Ombrófila Densa Alto Montana; *FOMM*= Floresta Ombrófila Mista Montana; *FOMAM*= Floresta Ombrófila Mista Alto Montana; *CI*= diâmetro a altura de 1,3m usado como critério de inclusão de indivíduos em cada estudo.

(Continua)

Localidade	Famílias c/ >S	UA (m <sup>2</sup> )	AT (ha)	S	F	NI	Elev. (m.s.n.m)	D (ha)	Fitofisionomia	CI	AUTOR
Carrancas-MG	Myrtaceae (34); Melastomataceae (24); Lauraceae (18); Asteraceae/ Rubiaceae (9); Aquifoliaceae/ Primulaceae (7); Euphorbiaceae/ Clusiaceae (6); Annonaceae/ Cyatheaceae/ Solanaceae/ Fabaceae (5)	400	1,2	132	44	2565	1460-1500	2138	FESDM*	4,8	Oliveira-Filho <i>et al.</i> (2004)
Baependi-MG	Myrtaceae (11); Melastomataceae (8); Lauraceae (8); Asteraceae (6); Rubiaceae (4)	400	1	81	31	2173	1700-1900	2173	FODAM	5	Este Trabalho
Baependi-MG	Myrtaceae (18); Melastomataceae (7); Lauraceae (6);	100	0,2	89	32	4673	1900	2337	FODAM	4,8	Ribeiro <i>et al.</i> (2018)
Camanduc aia-MG	Myrtaceae (11); Solanaceae (6); Lauraceae (4); Rubiaceae (3); Symplocaceae (3); Asteraceae (3)	500	0,75	58	29	1501	1900	2001	FODAM	5	França & Stehman (2004)
Camanduc aia-MG	Myrtaceae/ Asteraceae (6); Lauraceae/ Aquifoliaceae (5); Melastomataceae/ Solanaceae/ Cunoniaceae (3);	100	0,35	64	25	1191	1840-1920	3403	FODAM	5	Meireles <i>et al.</i> (2008)

Tabela 2 - Estudos realizados em Floresta Atlântica das regiões Sul e Sudeste do Brasil onde: *Famílias c/ >S* = Famílias com maiores riquezas de espécies na amostra total; *UA (m<sup>2</sup>)*= tamanho da unidade amostral em metros quadrados; *AT(há)*= Amostra total em hectares; *S*= número total de espécies encontradas na amostra total; *F*= número total de famílias encontradas na amostra total; *NI*: abundancia total de indivíduos; *Fitofisionomias*: *FESDM\** =Floresta Estacional Semidecidual Montana (IBGE 2012); *FODSM*= Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana; *FODM*= Floresta Ombrófila Densa Montana; *FODAM*= Floresta Ombrófila Densa Alto Montana; *FOMM*= Floresta Ombrófila Mista Montana; *FOMAM*= Floresta Ombrófila Mista Alto Montana; *CI*= diâmetro a altura de 1,3m usado como critério de inclusão de indivíduos em cada estudo.

(Continuação)

Localidade	Famílias c/ >S	UA (m <sup>2</sup> )	AT (ha)	S	F	NI	Elev. (m.s.n.m)	D (ha)	Fitofisionomia	CI	AUTOR
Campina Grande do Sul-PR	Myrtaceae (5); Lauraceae/ Melastomataceae (3)	50	0,1	24	15	574	1500-1600	5740	FODAM	3,2	Vieira <i>et al.</i> (2014)
Itamonte-MG	Myrtaceae (20); Melastomataceae (9); Lauraceae (6); Aquifoliaceae/ Primulaceae/ Rubiaceae (4).	400	0,6	89	34	1250	1900	2083	FODAM	5	Pompeu <i>et al.</i> (2014)
Parque Nacional Caparaó-MG	Asteraceae (8); Melastomataceae (5); Myrtaceae (4); Solanaceae (3).	100	0,1	40	21	394	1849	3560	FODAM	2,5	Zorzaneli <i>et al.</i> (2016)
Quatro Barras-PR	Myrtaceae ( 16); Lauraceae ( 6 ); Aquifoliaceae ( 4 )	100	0,7*	55	24	NI	>1200	3852	FODAM	3,2	Koehler <i>et al.</i> (2002)
Serra do Mar-PR	Myrtaceae (9-17); Aquifoliaceae (Ni).	50	0,48	78	28	2294	950-1850	4779	FODAM	3,2	Scheer <i>et al.</i> (2011)
Ubirici-SC	Myrtaceae (5); Lauraceae (3)	400	0,1	33	19	1579	1600		FODAM	5	Marcon <i>et al.</i> (2014)
Rio Preto -MG	Myrtaceae (30); Lauraceae (20); Melastomataceae (17); Fabaceae (13)	100	0,75	194	59	2572	900-130	3403*	FODM	10	Valente <i>et al.</i> (2011)



Tabela 2 - Estudos realizados em Floresta Atlântica das regiões Sul e Sudeste do Brasil onde: *Famílias c/ >S* = Famílias com maiores riquezas de espécies na amostra total; *UA (m<sup>2</sup>)*= tamanho da unidade amostral em metros quadrados; *AT(há)*= Amostra total em hectares; *S*= número total de espécies encontradas na amostra total; *F*= número total de famílias encontradas na amostra total; *NI*: abundancia total de indivíduos; *Fitofisionomias*: *FESDM\** =Floresta Estacional Semidecidual Montana (IBGE 2012); *FODSM*= Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana; *FODM*= Floresta Ombrófila Densa Montana; *FODAM*= Floresta Ombrófila Densa Alto Montana; *FOMM*= Floresta Ombrófila Mista Montana; *FOMAM*= Floresta Ombrófila Mista Alto Montana; *CI*= diâmetro a altura de 1,3m usado como critério de inclusão de indivíduos em cada estudo.

(Conclusão)

Localidade	Famílias c/ >S	UA (m <sup>2</sup> )	AT (ha)	S	F	NI	Elev. (m.s.n.m)	D (ha)	Fitofisionomia	CI	AUTOR
Ibitirama-ES	Myrtaceae (69 ); Melastomataceae (53); Lauraceae (41); Fabaceae (24); Asteraceae (22); Rubiaceae (17); Aquifoliaceae e Celastraceae (11)	1000	0,8	455	63	4023	1100-1600	5029	FODM/FODAM	2,5	Araújo (2016)
Piraquara-PR	Myrtaceae (22); Lauraceae (11); Rubiaceae (6); Aquifoliaceae (4); Salicaceae/ Melastomataceae/ Sapindaceae (3).	100	0,28	85	31	617	1020-1040	2203*	FODM/FOM	3,2	Reginato & Goldenberg (2007)
São João do Oeste-SC	Fabaceae (14); Myrtaceae (8); Meliaceae (6); Lauraceae; Salicaceae e Sapindaceae (4)	100	1,02	79	33		347-376	1441	FODSM	4,8	Grasel et al.,2017
São Francisco de Paula-RS	Myrtaceae ( 10); Lauraceae ( 4 ); Aquifoliaceae e Salicaceae (3 )	100	0,29	41	18	419	800-900	1445	FOM	5	Sonego et al. (2007)
Baependi-MG	Myrtaceae (12); Primulaceae (4); Asteraceae (3)	200	0,5	41	22	1151	1500-1600	2316	FOMAM	4,8	Santana et al. (2018)
Bom Jardim da Serra-SC	Myrtaceae (10); Asteraceae (5); Anacardiaceae e Lauraceae (4).	200	0,1	55	29	1457	1300	1457	FOMAM	5	Ferreira et al. (2016)

O índice de diversidade de *Shannon* ( $H'$ ) para a comunidade toda foi de 3,69 nats. ha<sup>-1</sup> e o índice de equabilidade de *Pielou* ( $J$ ) de 0,84. Esses valores estão dentro do encontrado em estudos feitos na Serra da Mantiqueira em FODAM. França & Stehman (2004) encontraram numa amostra de 0,75 hectares um índice  $H'$  de 2,9 nats.ind<sup>-1</sup> no município de Camanducaia-MG, enquanto que Meireles *et al.* (2008) em um estudo na mesma região encontraram um  $H'$  de 3,33 nats.ind<sup>-1</sup> em uma amostra de 0,35 ha. Em Itamonte-MG Pompeu *et al.* (2014) encontraram  $H'$ =3,48 nats.ind<sup>-1</sup> e  $J$ =0,78. Valente *et al.* (2011) obtiveram  $H'$ =3,42 nats.ind<sup>-1</sup> e  $J$ = 0,84 em florestas nebulares na região da Serra Negra, MG.

As cinco microbacias apresentaram os seguintes índices de diversidade de *Shannon*, 2,88 (MB1), 3,48 (MB2), 3,25 (MB3), 3,53 (MB4) e 3,47 (MB5) nats.ind<sup>-1</sup>. Esses valores são um pouco abaixo do estimado para a comunidade como um todo, no entanto, isso provavelmente está relacionado ao efeito do número reduzido de parcelas de 25 para cinco em cada MB. Os resultados do teste *t* de *Hutcheson* para a análise das diferenças entre as MB encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3- Teste *t* de *Hutcheson* para diversidade ( $H'$ ) nas microbacias estudadas no trecho de Floresta Ombrófila Densa Altomontana do Parque Estadual da Serra do Papagaio, onde: PAR = par de microbacias; MB= microbacia; GL= graus de liberdade; T= valor calculado da estatística t. O sinal negativo em T indica que a diversidade é menor para o par da esquerda. O valores de p (same) < 0,001 em negrito comprovam que a diferença é significativa.

PAR	T	GL	p (same)	PAR	T	GL	p (same)
MB1 X MB2	-7,4768	655,88	<b>2,4495E-13</b>	MB2 X MB4	-0,70948	838,7	0,47822
MB1 X MB3	-4,7712	634,33	<b>2,275E-06</b>	MB2 X MB5	0,20985	844,91	0,83383
MB1 X MB4	-8,4377	621,7	<b>2,2714E-16</b>	MB3 X MB4	-4,7664	1136,9	<b>2,1186E-06</b>
MB1 X MB5	-7,1393	707,93	<b>2,3306E-12</b>	MB3 X MB5	-3,3417	955,46	<b>0,00086484</b>
MB2 X MB3	3,6885	861,4	<b>0,00023973</b>	MB4 X MB5	0,9096	932,13	0,36327

O teste *t de Hutcheson* para  $H'$  indicou diferenças significativas ( $t_{calc} > t_{(\infty, 0,001)}$ ) entre todos os pares formados com a MB1 e indica uma menor diversidade dessa com relação às demais. A MB3 apesar de mais diversa que MB1, foi significativamente menos diversa que MB2, MB4 e MB5. Essas três por sua vez não apresentaram diferença entre as diversidade dos pares formados MB2 x MB4, MB2 x MB5 e MB4 x MB5.

A curva de acúmulo de espécies por indivíduos indica que houve uma boa representação da riqueza de espécies para a comunidade FODAM do PESP, pois a curva mostra um claro formato assintótico, que indica que para aumentar a riqueza seria necessário um alto esforço de coleta e que não traria acréscimos significativos (Figura 9).

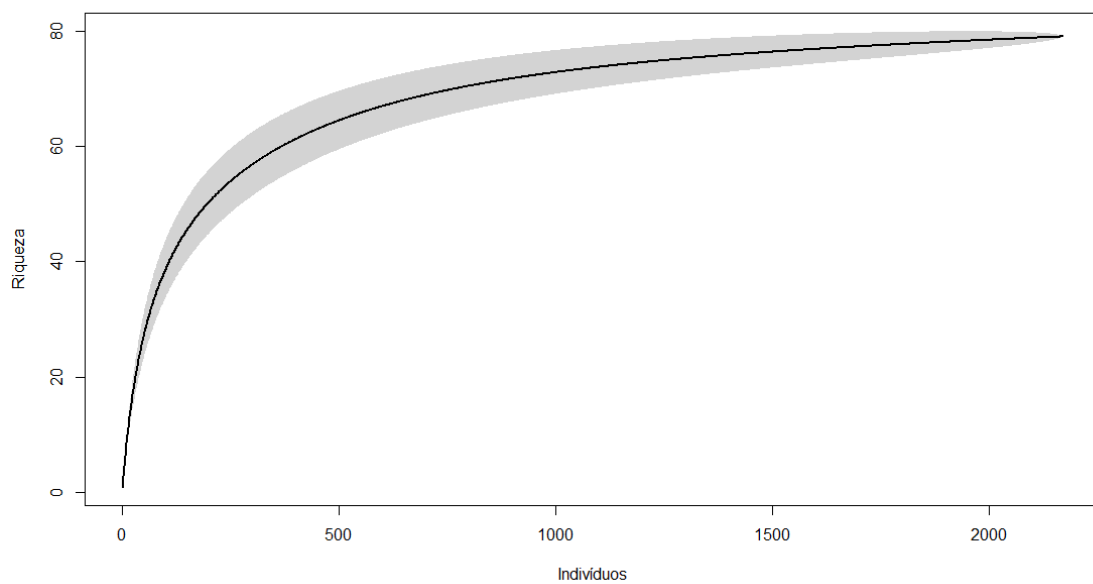


Figura 9 - Curva de acumulação de espécies por indivíduos amostrados para as cinco microbacias inventariadas em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Altomontana no Parque Estadual da Serra do Papagaio, Minas Gerais, Brasil.

A rarefação de espécies se baseou na menor abundância entre as microbacias que no caso foi a MB1 (349 fustes) para estimar a taxa de riqueza  $S$  esperada para todas elas se forem obtidas amostras do mesmo tamanho (Figura 10).

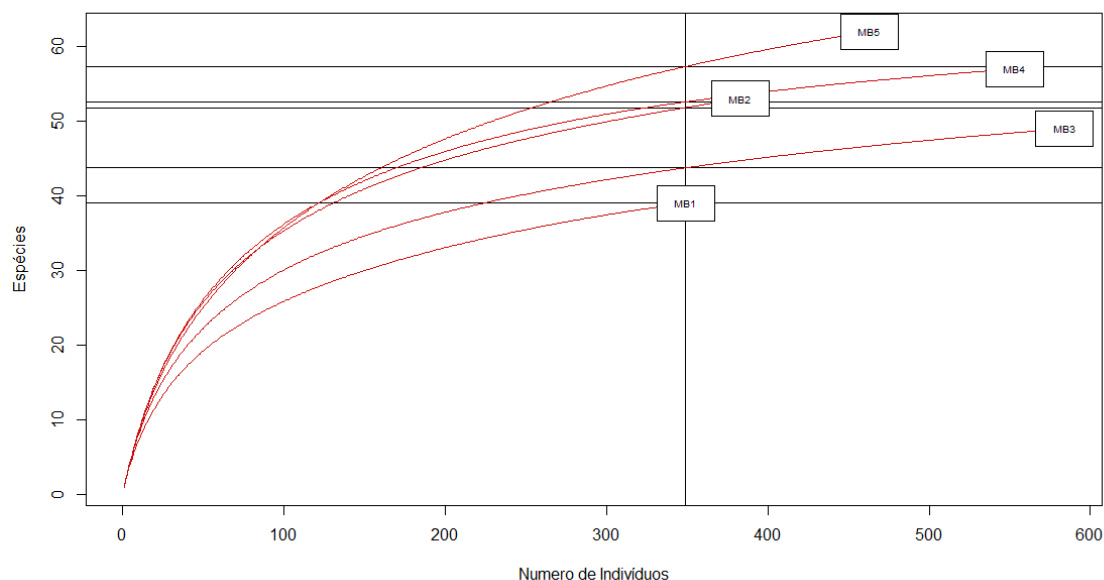


Figura 10 - Curvas de rarefação de espécies baseada na riqueza de espécies ( $S$ ) para as cinco microbacias (MB), no trecho de Floresta Ombrófila Densa Altomontana avaliado no Parque Estadual da Serra Do Papagaio, MG. A linha preta vertical é o número mínimo de indivíduos que permite a comparação direta das riquezas (linhas horizontais) entre as microbacias.

Com base na Figura 10, se for coletado o mesmo número de indivíduos é possível perceber que as microbacias MB1 e MB3 apresentam as menores riquezas de espécies em relação às outras três com 39 e 43,74 espécies estimadas respectivamente. As microbacias MB2 e MB4 apresentaram taxas de riqueza bem semelhantes entre si, pois essas foram de 51,81 e 52,57 espécies respectivamente e a maior taxa foi da MB5 com 57,3 espécies. As curvas de rarefação com os limites de confiança encontram-se plotadas na Figura 11.

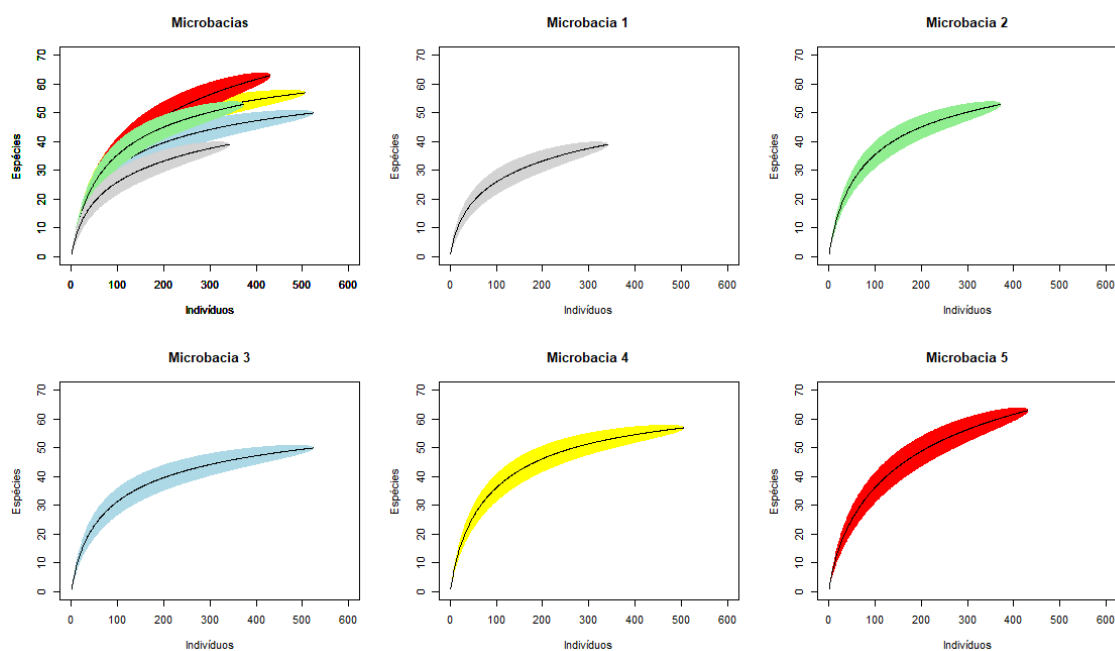


Figura 11 - Projeção dos Intervalos de confiança gerados para as curvas de rarefação das cinco microbacias (MB) juntas para verificar se há sobreposição dos intervalos e separadas para interpretação individual onde as curvas de cor: cinza = MB1, verde = MB2, azul = MB3, amarelo = MB4 e vermelho = MB5.

A projeção dos intervalos de confiança (IC) das cinco curvas, comparadas na rarefação mínima de 349 indivíduos, indica que MB1 e MB3 são iguais em termos de riqueza, pois seus IC se sobrepõem e diferentes das demais (MAGURRAN, 2013). As microbacias MB2 e MB4 também são iguais entre si em termos de riqueza e apresentam maiores riquezas que MB1 e MB3. A microbacia MB5 apresenta maior riqueza de todas.

O NMDS indicou três grupos florísticos distintos ordenados de acordo com as matrizes de similaridade de *Jaccard*, dissimilaridade de *Bray-Curtis* (Figura 13). Os melhores ajustes para as duas matrizes foram obtidos na ordenação em três dimensões, pois os valores de *stress* nessa configuração ficaram abaixo de 0,2 (o que não ocorreu em duas dimensões) e foram de 0.1570675 (15,7%) e 0.1779377 (17,3%) respectivamente para *Jaccard* e *Bray-Curtis* (Figura 12). Esses valores representam um bom ajuste das dissimilaridades/similaridades com relação às distâncias obtidas na ordenação e indica que os grupos estão bem divididos (KRUSKAL, 1964). Em uma análise NMDS feita para uma FOM em Lages, Santa Catarina, Higuchi *et al* (2012)

encontraram um valor de  $stress = 15,03\%$  em uma ordenação em quatro dimensões ( $k=4$ ) e os autores consideraram o valor satisfatório.

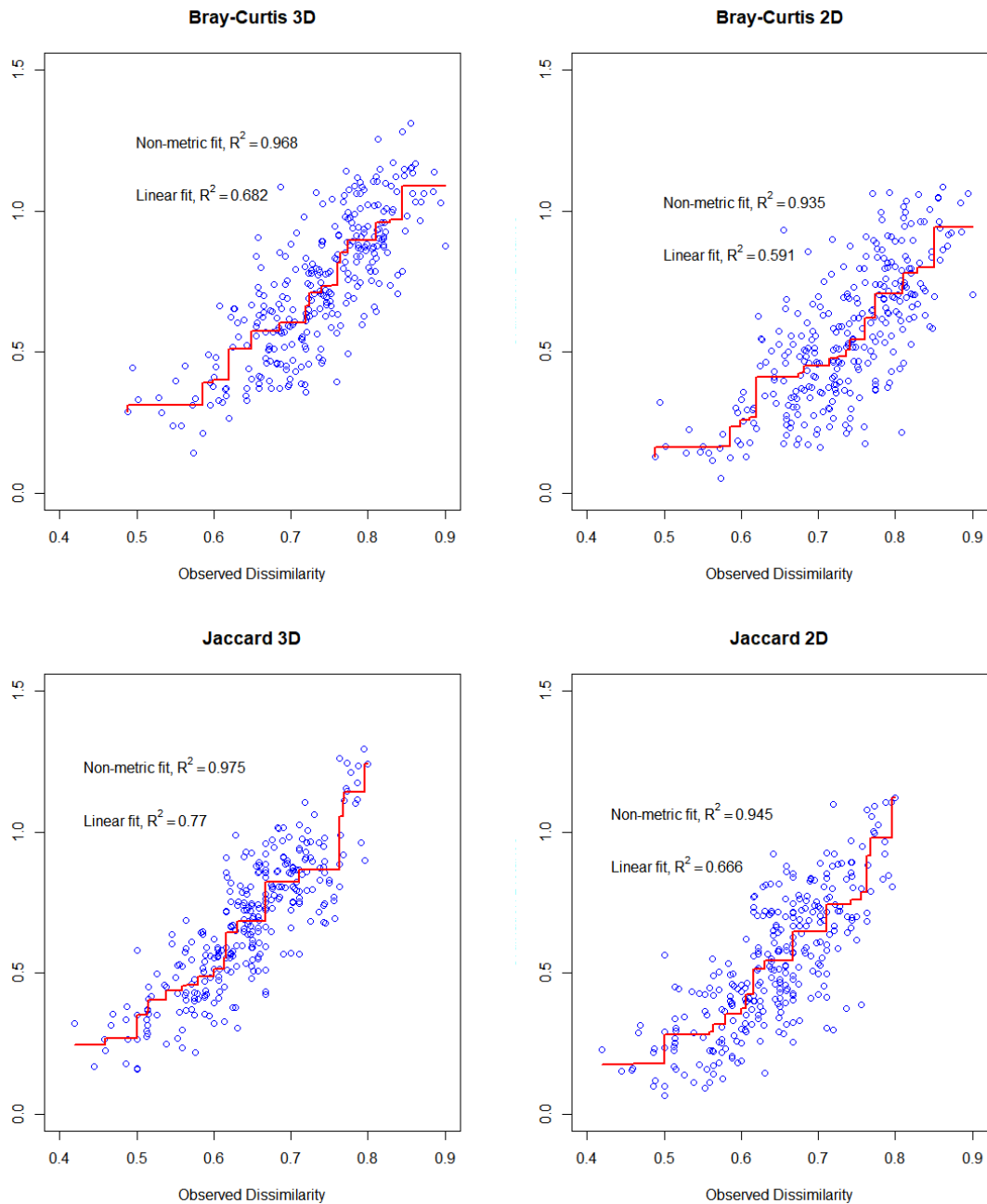


Figura 12- Avaliação do ajuste dos valores de  $stress$  frente aos ajuste lineares propostos para as matrizes de *Bray-Curtis* e *Jaccard* e da relação entre o ranque das dissimilaridades observadas (linha vermelha) e as distâncias ordenadas (pontos) pelo NMDS em duas (2D) e três dimensões (3D). Onde: “*Non-metric fit*,  $R^2$  = correlação baseada no  $stress$ ”; “*Linear fit*,  $R^2$  = correlação entre as dissimilaridades observadas e as distâncias calculadas.

Os gráficos da figura 12 indicam maior correlação entre as distâncias ordenadas e os valores observados (*linear fit*,  $R^2$ ) e maior ajuste do *stress* (*non-metric fit*,  $R^2$ ) para as ordenações 3D. De acordo com Oksanen (2011) apesar de ser uma estatística de ajuste o índice “*linear fit*,  $R^2$ ”, deve-se ter cautela ao levá-lo em consideração, pois, como NMDS é uma análise não linear, esse índice pode subestimar o resultado da análise e deve-se optar pela correlação baseada no *stress* (*Non-metric fit*,  $R^2$ ). Os três grupos florísticos (G) ordenados pela NMDS, foram o G1 formado pela MB1, G2 constituído pela MB3 e G3 composto pelas MB2, MB4 e MB5 (Figura 13).

A análise de rotação de *Procrustes* demonstrou que as somas dos quadrados das diferenças entre os resultados das duas matrizes é relativamente baixa (*Procrustes*  $m^2 = 0.3361$ ), o que indica que os valores de *stress* são confiáveis para as duas ordenações.

A ANOSIM comprovou que as diferenças florísticas apontadas pelo NMDS entre as microbacias são significativas, tanto pelo índice de similaridade de Jaccard ( $R=0,4651$ ;  $P=0,001$ ) quanto pelo de dissimilaridade de *Bray-Curtis* ( $R=0,4538$ ;  $P=0,001$ ).

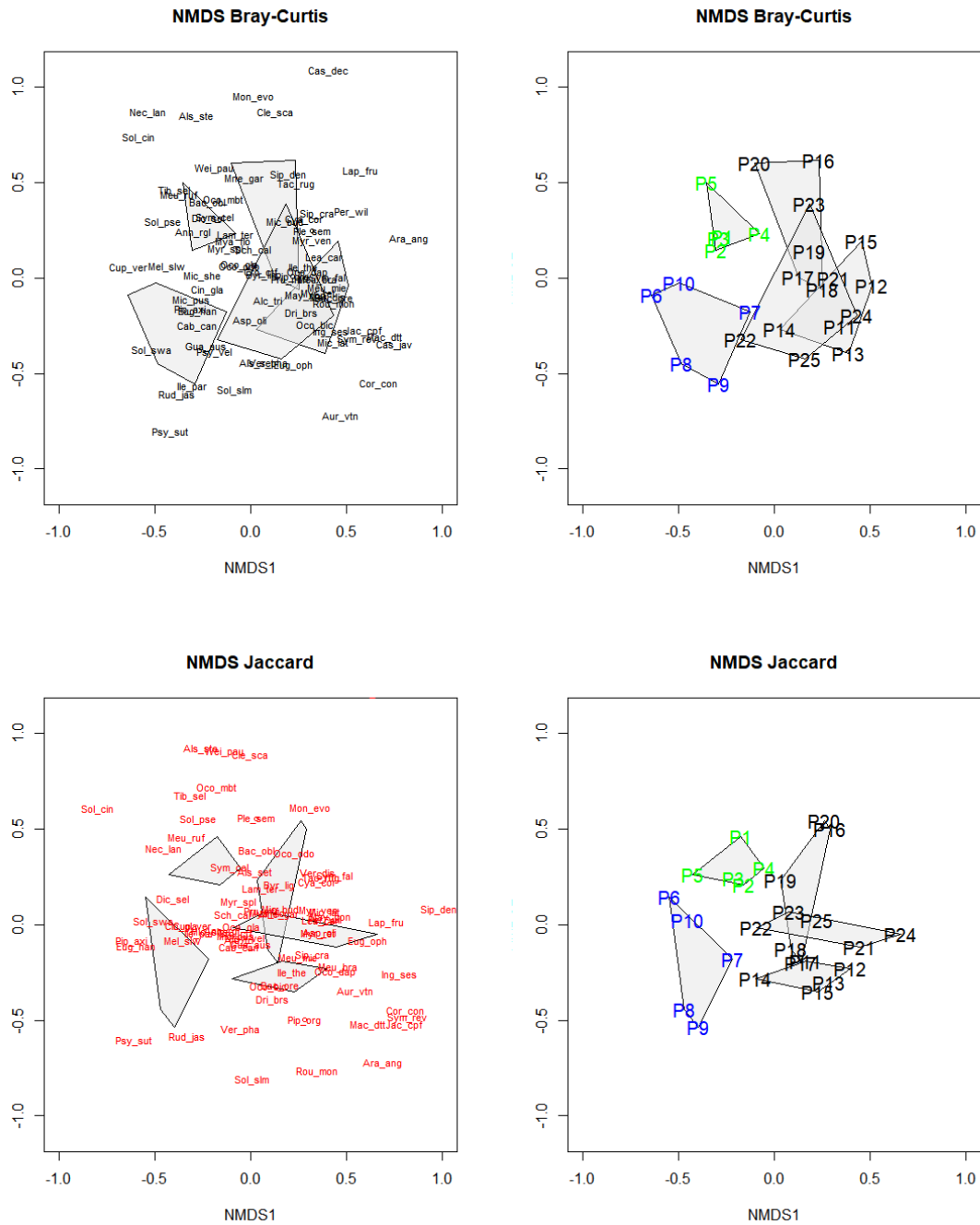


Figura 13 - Grupos formados pelas microbacias após a NMDS a partir do índice de *Bray-Curtis* e *Jaccard*. À esquerda distribuição das espécies entre os grupos florísticos, o nome completo para as abreviaturas das espécies encontram-se no ANEXO 2; À direita os três grupos florísticos, onde o grupo 1(azul) é formado por MB1 (P6 - P10); grupo 2 (verde) pela MB3 (P1 - P5); grupo 3 (preto) formado pelas microbacias MB2 (P11-P15), MB4 (P16-P20).

Aparentemente os grupos formados pelo NMDS podem estar associados ao tamanho das microbacias, posição na paisagem e suas ordens de grandeza quanto ao número de drenagens, pois o uso anterior da terra foi o mesmo indiscriminadamente nas



cinco. As microbacias MB1 e MB3 além de terem menores áreas, são consideradas de segunda ordem de grandeza, enquanto que as demais são bem maiores e de terceira ordem de grandeza. Entre as curvas de rarefação houve uma sobreposição dos IC das MB1 e MB3 e estas não sobrepuseram os IC das microbacias MB3, MB4 e MB5. Essa separação pode estar associada ao fato de que as três últimas apresentaram cinco espécies raras na amostra, maiores densidade de fustes e maiores riquezas em suas amostras que as outras duas. A MB1 e a MB3 não têm conexão direta com a área do “Chapadão” e provavelmente são menos visitadas pelos animais que acessam o fragmento de FODAM por aquela área do PESP. É possível que haja bastante influência da FOMAM em termos de fonte de germoplasma pra as MB1 e MB3 enquanto que as outras três devem ser mais influenciados pelos “capões”. A quantidade de espécies, famílias e gênero encontrada em cada microbacias são bem semelhantes às encontradas na FOMAM por Santana *et al.* (2018) e para cada um dos “capões” analisados por Ribeiro *et al.* (2018). No entanto, quando se observa os resultados desses autores verifica-se que se tratam de três fitofisionomias distintas, mas com algumas espécies em comum. Outro fator é que em menor escala a heterogeneidade florística está intrinsecamente relacionada à heterogeneidade ambiental (VALENTE *et al.*, 2011; HIGUSHI *et al.*, 2012). Quando se observa o relevo de cada microbacia verifica-se que suas bordas são bastante declivosas sendo muitas vezes intransponíveis para um humano não equipado, é provável que isso também seja um gargalo para dispersão de semente por vias terrestres.

#### 4.4 - Estrutura da vegetação

Na amostra (cinco microbacias, 1 hectare) foram mensurados 2.172 indivíduos arbóreos vivos, dos quais 132 têm pelo menos uma ramificação abaixo de 1,30m totalizando, portanto 2.332 fustes vivos. As famílias Myrtaceae, Melastomataceae e Lauraceae somaram mais de 50 % dos fustes. As cinco maiores densidades absolutas (DA) de fustes vivos observadas por espécies nas 25 PP foram de *Miconia pusilliflora* (DC.) Naudin (262 fustes.ha<sup>-1</sup>), *Myrsine gardneriana* A.DC. (170 fustes.ha<sup>-1</sup>), *Ocotea glaziovii* Mez (133 fustes.ha<sup>-1</sup>), *Cupania vernalis* Cambess. (113 fustes.ha<sup>-1</sup>) e *Myrcia splendens* (Sw.) DC. (102 fustes.ha<sup>-1</sup>). Os fustes mortos em pé apresentaram as segundas maiores DA (255 fustes.ha<sup>-1</sup>). A área basal total (AB) foi de 36,2 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, um

valor próximo aos encontrados em florestas em estágios avançados de sucessão secundária (RESOLUÇÃO CONAMA 32/2007; CORTINES *et al.*, 2011; CHAZDON, 2016). Os trabalhos de Ribeiro *et al.* (2018) e Santana *et al.* (2018) encontraram valores de AB superiores ao do presente trabalho, sendo que nos “capões” a AB foi de 51.74 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> enquanto que na FOMAM foi de 61.64 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. Nas áreas onde foram conduzidos aqueles trabalhos não foram encontradas evidências de uso para carvoaria, como as do presente estudo e situam-se em sítios com relevo menos acidentado. Em estudos feitos em outras áreas de FODAM fora do PESP com elevação de aproximadamente 1900 m.s.n.m., os valores de AB foram semelhantes ao do presente estudo (ver Tabela 3). Com base nessas informações pode-se dizer que a FODAM do PESP apresenta um dos maiores valores encontrados na região o que comprova um bom estado de regeneração florestal.

As cinco espécies com maiores valores de dominância absoluta (DoA) foram *Cupania vernalis* Cambess (5,31 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg. (3,15 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Myrcia retorta* Cambess. (1,85 m<sup>2</sup>. ha<sup>-1</sup>), *Myrceugenia bracteosa* (DC.) D.Legrand & Kausel (1,66 m<sup>2</sup>. ha<sup>-1</sup>) e *Myrsine gardneriana* A.DC. (1,55 m<sup>2</sup>. ha<sup>-1</sup>). As espécies com maior frequência absoluta na área foram *Ocotea glaziovii* Mez (100%), *Miconia pusilliflora* (DC.) Naudin (96%), *Cabrlea canjerana* (Vell.) Mart.(92%) e *Psychotria sellowiana* (DC.) Müll.Arg. (92%). Os maiores valores de cobertura (VC) foram *Cupania vernalis* Cambess (19,52), *Miconia pusilliflora* (DC.) Naudin (14,97), *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg. (11,74), *Myrsine gardneriana* A.DC. (11,59) e *Ocotea glaziovii* Mez (8,87). Os parâmetros fitossociológicos calculados para as 25 parcelas estão disponíveis na tabela 5 (ANEXO 1) e os calculados por microbacia com todas as espécies amostradas encontram-se disponíveis na Tabela 10 (ANEXO 5). A seguir são apresentadas as 10 espécies com maiores valores de cobertura para cada microbacia (Tabela 4).

Tabela 4 - Parâmetros Fitossociológicos das dez espécies com maiores valores de cobertura em cada microbacia do trecho de Floresta Ombrófila Densa Altomontana do Parque Estadual da Serra do Papagaio, onde: N= abundância de fustes; AB= área basal; DA= densidade absoluta; DR= Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= Dominância relativa; OC= número de parcelas em que a espécie ocorreu; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura; VI= Valor de importância.

(continua)

MICROBACIA 1											
Nome Científico	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	OC	FA	FR	VC	VI
<i>Cupania vernalis</i> Cambess	33	3,7740	165	9,46	18,87	51,21	5	1	4,90	60,67	65,57
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	89	0,4241	445	25,50	2,12	5,75	5	1	4,90	31,26	36,16
<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	24	0,3972	120	6,88	1,99	5,39	5	1	4,90	12,27	17,17
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	26	0,1195	130	7,45	0,60	1,62	3	0,6	2,94	9,07	12,01
<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	15	0,2469	75	4,30	1,23	3,35	5	1	4,90	7,65	12,55
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	13	0,2265	65	3,72	1,13	3,07	3	0,6	2,94	6,80	9,74
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	19	0,0767	95	5,44	0,38	1,04	1	0,2	0,98	6,48	7,46
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	6	0,2825	30	1,72	1,41	3,83	4	0,8	3,92	5,55	9,47
<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	17	0,0483	85	4,87	0,24	0,66	2	0,4	1,96	5,53	7,49
<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer	9	0,1696	45	2,58	0,85	2,30	4	0,8	3,92	4,88	8,80
MICROBACIA 2											
Nome Científico	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	OC	FA	FR	VC	VI
<i>Myrcia retorta</i> Cambess.	20	1,4077	100	5,22	7,04	15,11	3	0,6	2,14	20,34	22,48
<i>Myrceugenia bracteosa</i> (DC.) D.Legrand & Kausel	16	1,0719	80	4,18	5,36	11,51	5	1	3,57	15,69	19,26
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	45	0,1957	225	11,75	0,98	2,10	5	1	3,57	13,85	17,42
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	15	0,7937	75	3,92	3,97	8,52	5	1	3,57	12,44	16,01
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	4	1,0107	20	1,04	5,05	10,85	2	0,4	1,43	11,90	13,32
<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	23	0,4161	115	6,01	2,08	4,47	5	1	3,57	10,47	14,04
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	18	0,4505	90	4,70	2,25	4,84	2	0,4	1,43	9,54	10,96
<i>Ocotea glaziovii</i> Mez	21	0,2590	105	5,48	1,29	2,78	2	0,4	1,43	8,26	9,69
<i>Ocotea bicolor</i> Vattimo- Gil	13	0,3908	65	3,39	1,95	4,20	5	1	3,57	7,59	11,16
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	18	0,1467	90	4,70	0,73	1,57	1	0,2	0,71	6,27	6,99

Tabela 4 - Parâmetros Fitossociológicos das dez espécies com maiores valores de cobertura em cada microbacia do trecho de Floresta Ombrófila Densa Altomontana do Parque Estadual da Serra do Papagaio, onde: N= abundância de fustes; AB= área basal; DA= densidade absoluta; DR= Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= Dominância relativa; OC= número de parcelas em que a espécie ocorreu; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura; VI= Valor de importância.

(continuação)

<b>MICROBACIA 3</b>											
<b>Nome Científico</b>	<b>N</b>	<b>AB</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>OC</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>VC</b>	<b>VI</b>
<i>Cupania vernalis</i> Cambess	65	1,1065	325	11,13	5,53	16,35	5	1	3,76	27,48	31,24
<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	58	0,4892	290	9,93	2,45	7,23	4	0,8	3,01	17,16	20,17
<i>Tibouchina sellowiana</i> Cogn.	40	0,6847	200	6,85	3,42	10,12	1	0,2	0,75	16,97	17,72
<i>Ocotea glaziovii</i> Mez	49	0,4169	245	8,39	2,08	6,16	1	0,2	0,75	14,55	15,30
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	49	0,3588	245	8,39	1,79	5,30	5	1	3,76	13,69	17,45
<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	32	0,2376	160	5,48	1,19	3,51	5	1	3,76	8,99	12,75
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	32	0,2311	160	5,48	1,16	3,41	1	0,2	0,75	8,89	9,65
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	18	0,3524	90	3,08	1,76	5,21	5	1	3,76	8,29	12,05
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	13	0,3345	65	2,23	1,67	4,94	4	0,8	3,01	7,17	10,18
<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	15	0,3094	75	2,57	1,55	4,57	2	0,4	1,50	7,14	8,64
<b>MICROBACIA 4</b>											
<b>Nome Científico</b>	<b>N</b>	<b>AB</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>OC</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>VC</b>	<b>VI</b>
<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	64	0,6321	320	11,57	3,16	12,62	3	0,6	2,27	24,20	26,47
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	39	0,1937	195	7,05	0,97	3,87	3	0,6	2,27	10,92	13,19
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	33	0,2288	165	5,97	1,14	4,57	4	0,8	3,03	10,54	13,57
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	30	0,1569	150	5,42	0,78	3,13	4	0,8	3,03	8,56	11,59
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	32	0,1314	160	5,79	0,66	2,62	5	1	3,79	8,41	12,20
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	12	0,3045	60	2,17	1,52	6,08	2	0,4	1,52	8,25	9,76
<i>Monteverdia</i> <i>evonymoides</i> (Reissek) Biral	22	0,1590	110	3,98	0,80	3,18	2	0,4	1,52	7,15	8,67
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	9	0,2495	45	1,63	1,25	4,98	3	0,6	2,27	6,61	8,88
<i>Myrceugenia rufescens</i> (DC.) D.Legrand & Kausel	20	0,1498	100	3,62	0,75	2,99	2	0,4	1,52	6,61	8,12
<i>Croton celtidifolius</i> Baill.	20	0,1401	100	3,62	0,70	2,80	2	0,4	1,52	6,41	7,93

Tabela 4 - Parâmetros Fitossociológicos das dez espécies com maiores valores de cobertura em cada microbacia do trecho de Floresta Ombrófila Densa Altomontana do Parque Estadual da Serra do Papagaio, onde: N= abundância de fustes; AB= área basal; DA= densidade absoluta; DR= Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= Dominância relativa; OC= número de parcelas em que a espécie ocorreu; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura; VI= Valor de importância.

(conclusão)

Nome Científico	MICROBACIA 5										
	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	OC	FA	FR	VC	VI
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	23	1,4694	115	4,97	7,35	19,02	5	1	3,36	23,99	27,34
<i>Siphoneugena crassifolia</i> (DC.) Proença & Sobral	47	0,8258	235	10,15	4,13	10,69	1	0,2	0,67	20,84	21,51
<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	38	0,3493	190	8,21	1,75	4,52	5	1	3,36	12,73	16,08
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	46	0,1439	230	9,94	0,72	1,86	5	1	3,36	11,80	15,15
<i>Gutteria australis</i> A.St.-Hil.	18	0,5121	90	3,89	2,56	6,63	4	0,8	2,68	10,52	13,20
<i>Ocotea glaziovii</i> Mez	33	0,2258	165	7,13	1,13	2,92	3	0,6	2,01	10,05	12,06
<i>Cabranea canjerana</i> (Vell.) Mart.	23	0,3089	115	4,97	1,54	4,00	5	1	3,36	8,97	12,32
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	6	0,4674	30	1,30	2,34	6,05	4	0,8	2,68	7,35	10,03
<i>Myrceugenia bracteosa</i> (DC.) D.Legrand & Kausel	7	0,3978	35	1,51	1,99	5,15	5	1	3,36	6,66	10,02
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	16	0,2198	80	3,46	1,10	2,85	1	0,2	0,67	6,30	6,97

As microbacias apresentam algumas diferenças qualitativas na comparação entre as dez espécies com maiores valores de cobertura (DMVC) de cada uma. Nas MB1 e MB3 os maiores valores de cobertura (VC) foram de *Cupania vernalis* Cambess com VC=60,66 e VC=27,48. Algumas espécies apareceram dentre as DMVC em apenas uma microbacia como *Rudgea jasminoides* (Cham.) Müll.Arg. e *Annona rugulosa* (Schltdl.) H.Rainer na MB1, *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, *Myrcia retorta* Cambess. e *Ocotea bicolor* Vattimo-Gil na MB2, *Tibouchina sellowiana* Cogn. na MB3, *Croton celtidifolius* Baill. e *Monteverdia evonymoides* (Reissek) Biral na MB4 e *Lamanonia ternata* Vell. na MB5. As espécies *Myrceugenia bracteosa* (DC.) D.Legrand & Kausel e *Dicksonia sellowiana* Hook. estavam entre as DMVC em duas microbacias cada, sendo que a primeira ocorreu na MB2 e MB5 e a segunda na MB4 e MB3. As espécies *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg. e *Miconia pusilliflora* (DC.) Naudin apareceram entre as DMVC em todas as MB.

#### 4.4.1 -Análises exploratórias dos dados estruturais

O teste de *Levene* por microbacia comprovou homocedasticidade entre as variâncias ( $p > 0,05$ ) para os parâmetros: declividade média (Df= 4, F value= 0.5882; Pr (>F) = 0.675); altura total média (Df= 4, F value=0.7229; Pr (>F) = 0.5865); área basal média (Df= 4, F value=0.4292; Pr (>F) = 0.7858); diâmetro médio (Df= 4, F value=1.7273; Pr (>F) = 0.1835); e abundância (Df= 4, F value=0.8409 ; Pr (>F) = 0.5155).

O Teste de normalidade de *Shapiro-Wilk* constatou normalidade ( $p > 0,05$ ) para os parâmetros médios: área basal (W = 0.97431, p-value = 0.7545); diâmetro médio (W = 0.95983, p-value = 0.4112); altura total (W = 0.95549, p-value = 0.332); declividade (W = 0.98275, p-value = 0.9336). A abundância não atestou distribuição normal dos dados originais (W = 0.88185, p-value = 0.007547), porém após transformação logarítmica desses na base 10 a normalidade foi aceita (W = 0.93937, p-value = 0.1432).

A análise normal de variância (ANOVA) apontou diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre pelo menos duas MB para a área basal (F= 3.227,Pr(>F)=0.0338), diâmetro médio (F = 6.618,Pr(>F) = 0.00146) e abundância (F= 4.375, Pr (>F)=0.0106).O teste *Tukey* indicou que a área basal da MB2 (9,3143 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>) é significativamente maior que da MB 4 (AB= 5,0077 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>; Diff = -0.8748; p adj = 0.02239). Essas duas microbacias diferem aparentemente no sentido que a baixa densidade de fustes da MB2 (383) em relação a MB4 (553) indica uma relação inversa entre a densidade de fustes e a área basal. Na MB2 o DAP médio foi de 13,7 cm, 70 % dos fustes se encontram nas duas primeiras classes de diâmetros e 14 fustes com DAP > que 40cm, enquanto que na MB4 foi o diâmetro médio foi de 9,5 cm, 87 % dos fustes se encontram nas duas primeiras classes de diâmetro e há um fuste com DAP>40cm. Essas diferenças podem ser visualizadas mais adiante na estrutura horizontal (ver Figura 13).

De acordo com o teste a abundância da microbacia MB1 (349 fustes) foi significativamente menor que a da MB3 com 584 fustes (Diff = 0.22425026; Lwr = 0.02905724; Upr = 0.4194433; p adj = 0.0195243) e a da MB4 com 553 fustes (Diff = 0.20896619; Lwr = 0.01377317 ; Upr = 0.4041592; p adj = 0.0322325). A MB1 é a menor microbacia (14,4 ha) e apresentou diferenças significativas tanto para as análises

estruturais quanto para as de riqueza e diversidade, além disso. Ela apresentou o menor número de fustes e riqueza observada (39 espécies) dentre as cinco microbacias. Isso pode ser um indício de que o tamanho da microbacia é um fator limitante pelo menos para a riqueza de espécies.

#### **4.4.2 -Estrutura vertical**

A altura total dos indivíduos variou de 1,3m em um indivíduo de *Dicksonia sellowiana* Hook. até 38 m em um indivíduo de *Myrceugenia bracteosa* (DC.) D.Legrand & Kausel. A altura total média dos indivíduos foi 9,6 m e a maioria dos fustes se concentraram nas primeiras classes (Figura 14).

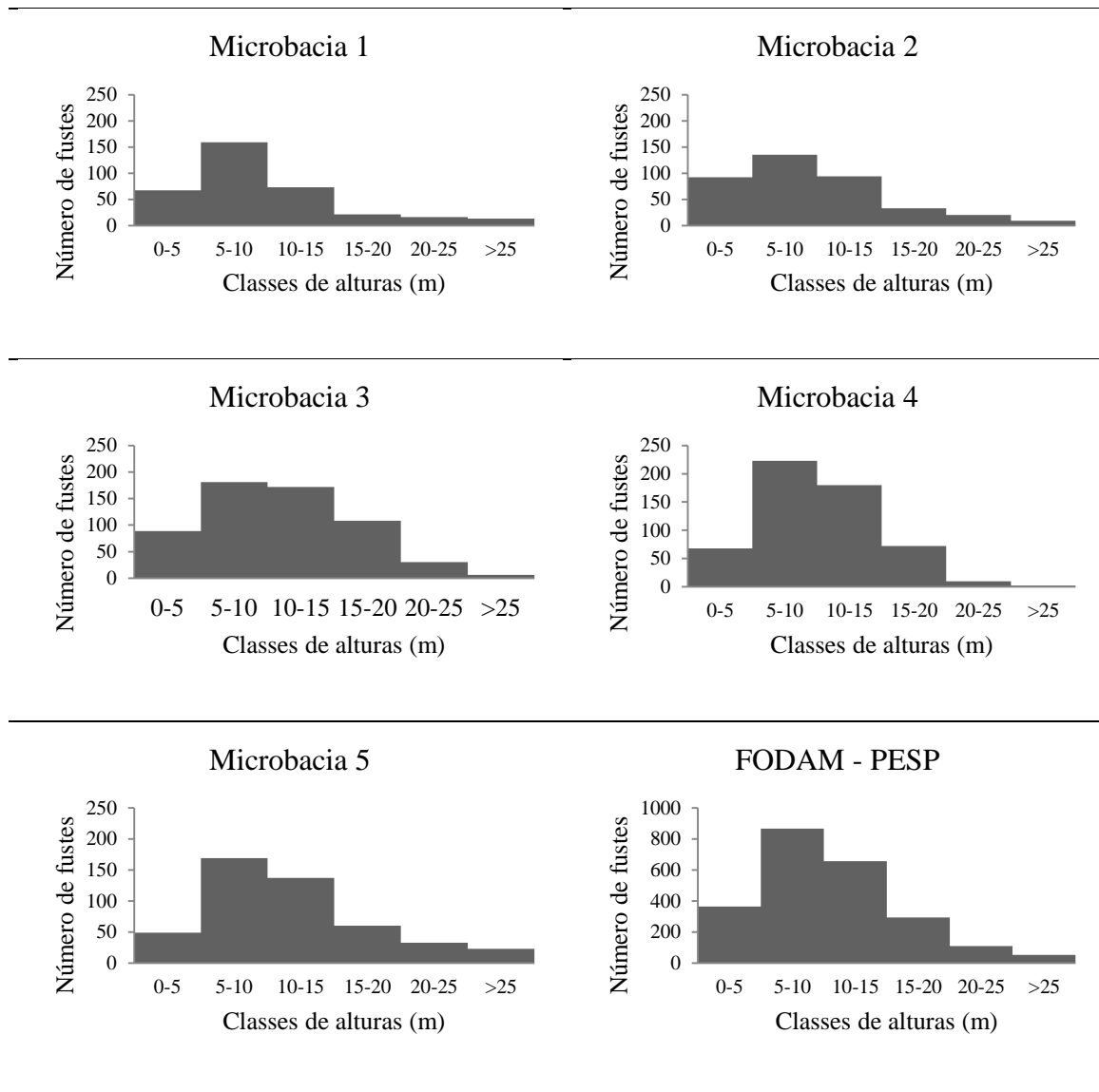


Figura 14 - Abundância dos fustes por classes de altura(m) por microbacia e total (FODAM – PESP) no trecho de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, no Parque Estadual da Serra do Papagaio, MG.

A distribuição dos fustes nas classes de altura demonstra que as microbacias MB1 e MB2 apresentam maior concentração de fustes nas três primeiras classes, enquanto que as demais demonstram maior quantidade de fustes concentradas nas três classes intermediárias a partir da segunda classe. Numa comparação com a comunidade toda, proporcionalmente a MB4 é a que mais se assemelha.



#### 4.4.3 -Estrutura horizontal

Os diâmetros mensurados nas microbacias da FODAM do PESP foram distribuídos em oito classes e apresentaram uma distribuição gráfica em forma de “J-invertido”, com concentração de 80 por cento dos fustes nas duas primeiras classes e 39 fustes com DAP >40cm (Figura 14). A distribuição dos fustes pelas classes de diâmetro em cada microbacias aprontou algumas diferenças representadas na figura 15.

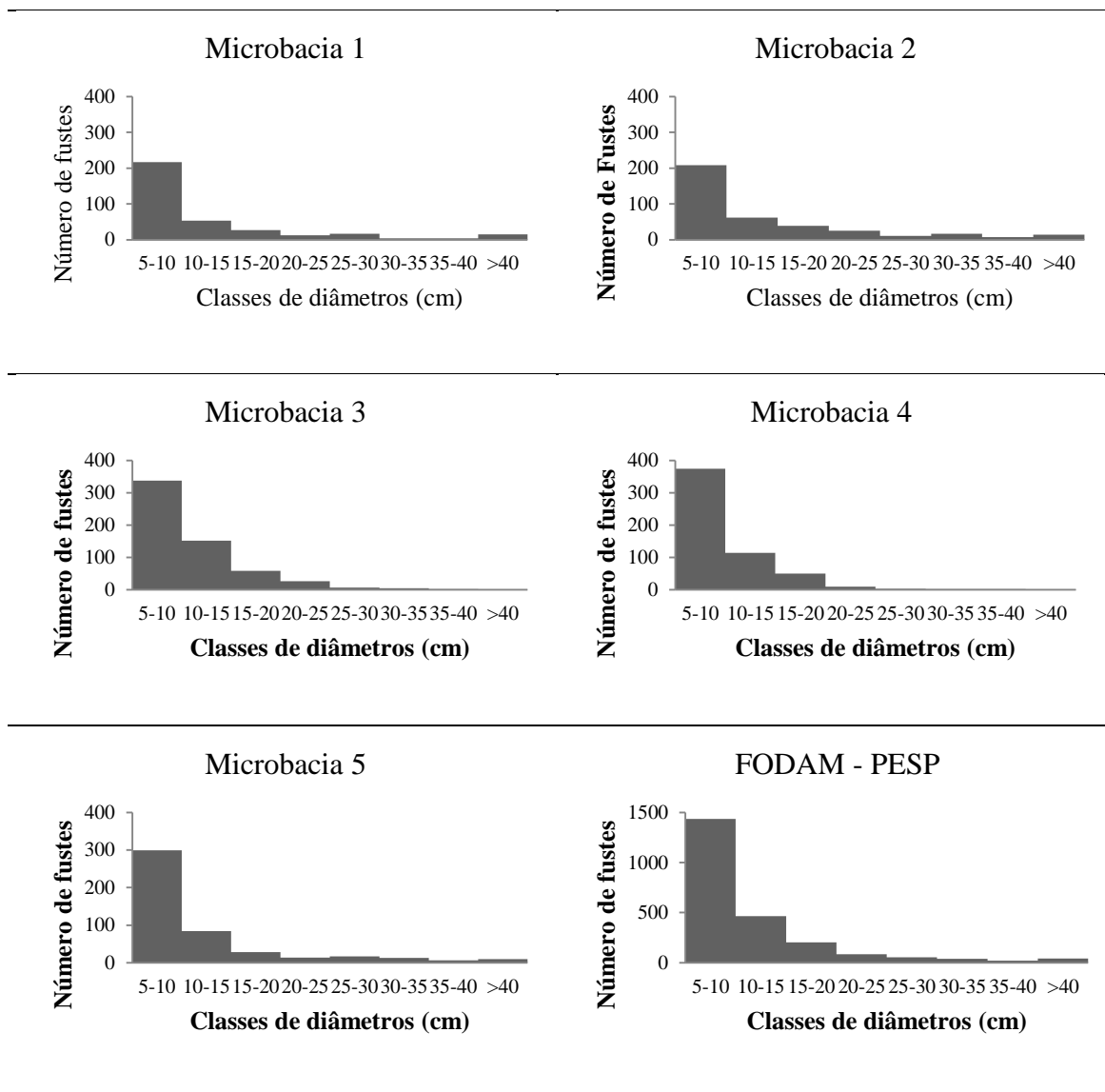


Figura 15 - Distribuição da abundância de fustes por classe de diâmetro (cm) por microbacia hidrográfica e para o trecho de Floresta Ombrófila Densa Altomontana do Parque Estadual da Serra do Papagaio (FODAM – PESP).

Ocorreram indivíduos de grande porte na amostra, sendo o diâmetro máximo mensurado de um indivíduo de *Cupania vernalis* Cambess com 80,22 cm na MB3. A quantidade de fustes vivos com DAP>40 cm foi 39 fustes . ha<sup>-1</sup> e pertencentes a 13 espécies, no entanto, *Cupania vernalis* Cambess juntamente com *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg. e *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze representaram 38,5, 12,8 % e 10,2 % dos fustes da classe respectivamente. Ainda nessa classe nove espécies são listadas na Resolução CONAMA 32/2007 que define os parâmetros fitossociológicos e espécies indicadoras das fases de sucessão secundária para o estado de Minas Gerais, como comuns em estágio médio a avançado. Esses atributos ecológicos são tratados no tópico a seguir.

Com base em todas as análises acima pôde-se definir três grupos (G) florísticos de microbacias, As microbacias MB1 e MB3 que formaram o G1 e o G2 respectivamente e as demais formaram G3. As microbacias MB1 e MB3 foram as microbacias de menor tamanho em termos de área, as com menores riquezas e índices de diversidade, além disso nas duas a espécie com maior VC foi *Cupania vernalis* Cambess, espécie que ocorre em várias formações montanas do sul e sudeste, e chega formar grupos com alta abundância em suas áreas de estudo, mas que tem relação negativa com a declividade (BLUM *et al.*, 2007; SCIPIONI *et al.*, 2009; LONGHII *et al.*, 2010). Outro fato que diferencia MB1 e MB3 das demais é a ordem de grandeza quanto suas drenagens, pois são de segunda ordem enquanto que as outras são de terceira ordem. Mais um fato que chama a atenção para diferenças nas duas unidades é que no G3, as MB2 e MB4 acabam sendo uma barreira física para animais terrestres vindos do “Chapadão”.

#### **4.5 -Contribuição para tomada de decisões relativas ao manejo e conservação**

De acordo com o sítio FLORA DO BRASIL 2020, todas as espécies encontradas na FODAM do PESP são nativas do Brasil e tem ocorrência confirmada para a Floresta Atlântica (MAT). No entanto, 32 não são endêmicas do Brasil, 26 tem ocorrência restrita à MAT. As demais têm ocorrência confirmada em outros domínios fitogeográficos como a Amazônia, Caatinga, Cerrado e Pantanal.

As espécies consideradas raras na amostra (i.e. com um indivíduo amostrado) foram *Casearia javitensis* Kunth. e *Ilex paraguariensis* A.St.-Hil. na MB5; *Ocotea microbotrys* (Meisn.) Mez na MB3; *Pleroma fothergillii* (Schrank et Mat. ex DC.) Triana, *Pleroma semidecandrum* (Schrank et Mart. ex DC.) Triana., *Baccharis oreophila* Malme e *Casearia decandra* Jacq na MB4. Espécies raras devem receber uma atenção especial em unidades de conservação porque devido a eventos ambientais estão mais sujeitas a extinção local (NEGRINI *et al*, 2014).

As espécies da FODAM do PESP apresentam síndromes de dispersão predominantemente zoocórica (72%), sendo que na unidade a maioria dos dispersores são pássaros e morcegos. As demais espécies inventariadas são dispersas pelas vias anemocóricas e autocóricas.

Algumas espécies encontram-se nas listas do Livro Vermelho da Flora Ameaçada do Brasil (Martinelli, 2013) e da Portaria 443/2014 do Ministério do Meio Ambiente, que apresenta a lista oficial da flora ameaçada do Brasil. Dentre elas, quatro espécies são consideradas “em perigo” de extinção (EN), o “pinheiro-do-Paraná” *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, o “xaxim” *Dicksonia sellowiana* Hook., o “cambu” *Myrceugenia bracteosa* (DC.) D.Legrand & Kausel e o “sassafrás” *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer. A rubiácea *Rudgea jasminoides* (Cham.) Müll.Arg. encontra-se na categoria “vulnerável” (VU) e as espécies conhecidas como “angá-ferro” *Tachigali rugosa* (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly e “gramimunha” *Weinmannia paulliniifolia* Pohl ex Ser., estão na categoria “quase ameaçada” (NT) do Livro Vermelho. Estas espécies poderiam ajudar o parque a realizar um zoneamento delimitando áreas intangíveis com alto potencial para conservação. As áreas podem também servir como banco de germoplasmas e para reprodução das espécies e redução do grau de ameaça das mesmas.

A Resolução CONAMA nº 392/2007 que estabelece os critérios para avaliação dos estágios sucessionais em florestas secundárias do estado de Minas Gerais, 11 espécies são típicas de áreas em estágio inicial e 50 geralmente encontrados em estágios médios e avançados. As informações ecológicas e de conservação sobre essas e as demais espécies encontram-se na tabela 6 do ANEXO 2. Isso é um bom indicador do estado de conservação das microbacias presentes no trecho de FODAM nas dependências da Fazenda Santa Rita, base de apoio do parque.

A presença de *Dicksonia sellowiana* Hook., indica um alto aporte de umidade nas MB, pois essa espécie é de adaptação antiga e altamente especializada a ambientes úmidos e nebulares (Silva et al., 2017). Em Rio Negro, Paraná, Ziemmer *et al.* (2016) quantificaram a biomassa acima do solo de *Dicksonia sellowiana* Hook. e estimaram ABG total média de 32,24 t.ha<sup>-1</sup> em FOM a 780 m.s.n.m. Verificaram que aproximadamente 40% da ABG total da espécie é constituída de carbono e concluíram que tem grande importância no sequestro de carbono em sua área de ocorrência. Alguns estudos demonstraram que as maiores densidades de indivíduos de *Dicksonia sellowiana* Hook. ocorrer em locais com maior umidade e altitude (KLAUBERG et al., 2010, HIGUSHI et al. 2013). A densidade de 33 ind.ha<sup>-1</sup> de *Dicksonia sellowiana* Hook. e altura média de 2,14 m e DAP de 18,10, indica que a área tem um grande aporte de umidade atmosférica extra pluviométrico, pois esses dados são semelhantes aos encontrados em sítios da região Sul do Brasil. Schmitt *et al.* (2009) monitoraram 37 indivíduos em Santa Catarina e registraram uma média de crescimento dos cáudices de 5,65 cm/ano. Se a população da FODAM do PESP tiver taxa de crescimento semelhante, é possível que tenha aproximadamente 40 anos. No entanto, indivíduos de portes bem maiores que as médias apresentadas são encontrados principalmente na beira dos riachos que existem na área.

## 5 -CONCLUSÕES

Conclui-se que existe diferença significativa entre a composição, estrutura e diversidade entre as microbacias hidrográficas estudadas na FODAM do PESP, sendo a hipótese H1 aceita.

O tamanho das microbacias hidrográficas parece ser um fator correlato com a variação nos padrões de riqueza e diversidade na área de estudo. As microbacias menores tendem a ser menos ricas em espécies que as maiores e podem formar grupos florísticos distintos, enquanto que as maiores tendem a ser mais ricas e se agrupam.

A declividade e altitude não influenciaram significativamente os padrões florísticos e estruturais da FODAM do PESP e que outros fatores abióticos precisam ser

investigados para melhor entendimento das relações florísticas como o ultimo uso do solo, tipos de solo, exposição em vertentes, grupo de dispersores, etc...

A FODAM estudada apresenta um bom estado de conservação e aparentemente encontra-se em estágio de médio a avançado de sucessão secundária e abriga espécies importantes para a manutenção da biodiversidade e proteção das nascentes dos tributários do ribeirão Santo Agostinho.

Finalmente para estudos pontuais em regiões serranas deve-se levar em consideração em seus planejamentos amostrais as microbacias hidrográficas como sendo fatores de heterogeneidade ambiental e conseqüentemente implicam em heterogeneidade florística, principalmente em regiões com a presença comum de pequenas microbacias como as áreas do presente estudo.

## 6 -Referências Bibliográficas

ARAÚJO, E. A. Estrutura, composição florística e relação vegetação-ambiente em Floresta Ombrófila Densa no Parque Nacional do Caparaó, Espírito Santo. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Espírito Santo, 2016.

ARQUIVO PÚBLICO DE MINEIRO, Creação De Villas No Período Colonial: Baependy; Jacuhy. Imprensa Oficial De Minas Gerais, **Revista Do Arquivo Público Mineiro**, v.1, f.3, p. jul-set, Ouro Preto-MG 1896.

ÁVILA, L. Fernandes et al. Partição da precipitação pluvial em uma microbacia hidrográfica ocupada por Mata Atlântica na Serra da Mantiqueira, MG. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 3, p. 583-595, 2014.

BFG. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguesia**, v. 66, n. 4, 2015.

BLUM, Christopher Thomas; RODERJAN, Carlos Vellozo. Espécies indicadoras em um gradiente da Floresta Ombrófila Densa na Serra da Prata, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 2, p. 873-875, 2007.

BRASIL, IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Manuais Técnicos em Geociências, n. 1, 2 ed., 2012.

BRASIL, Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA nº 443, 2014.

BRASIL. Lei 12.651 de 25 de maio de 2012. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Área da Mata Atlântica é habitada por 70% da população brasileira. Publicado: Segunda, 25 Novembro 2013, Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/9818-%C3%A1rea-da-mata-atl%C3%A2ntica-%C3%A9-habitada-por-70-da-popula%C3%A7%C3%A3o-brasileira>>, Acesso em: 26 de abril de 2019.

CABRAL, Diogo de Carvalho. No mutirão da vida: pensando como um historiador ambiental. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 31, 2014.

CHAPMAN, M. G.; UNDERWOOD, A. J. Ecological patterns in multivariate assemblages: information and interpretation of negative values in ANOSIM tests. **Marine ecology progress series**, v. 180, p. 257-265, 1999.

CHASE, M. W. et al. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016.

CHAZDON, Robin L. Renascimento de Florestas; Regeneração na era do desmatamento. São Paulo: Oficina de textos, 2016.

COGLIATTI-CARVALHO, Luciana et al. Volume de água armazenado no tanque de bromélias, em restingas da costa brasileira. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 1, p. 84-95, 2010.

COLWELL, Robert K.; CODDINGTON, Jonathan A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Phil. Trans. R. Soc. Lond. B**, v. 345, n. 1311, p. 101-118, 1994.

CORTINES, Erika et al. Vegetação arbórea em vertentes com orientação norte e sul na Floresta Montana, Nova Friburgo-RJ. **Floresta e Ambiente**, v. 18, n. 4, p. 428-437, 2011.

COUTINHO, A. dos R.; FERRAZ, EPAMINONDAS SB. Determinação da friabilidade do carvão vegetal em função do diâmetro das árvores e temperatura de carbonização. **IPEF**, Piracicaba, n. 38, p. 33-37, 1988.

DIAS, Elizabeth Costa et al. Processo de trabalho e saúde dos trabalhadores na produção artesanal de carvão vegetal em Minas Gerais, Brasil Labor process and workers' health in charcoal production in Minas Gerais, Brazil. **Cad. Saúde Pública**, v. 18, n. 1, p. 269-277, 2002.

FELFILI, Jeanine Maria et al. Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos. Viçosa: Editora UFV, v. 558, 2011.

FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 01 Fev. 2019

FOX, John; WEISBERG, Sanford. Multivariate linear models in R. An R Companion to Applied Regression. Los Angeles: Thousand Oaks, 2011. disponível em: <<https://socialsciences.mcmaster.ca/jfox/Books/Companion/>>, Acesso em 07/05/2019.

FRANÇA, GLAUCO S.; STEHMANN, JOÃO R. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma floresta altimontana no município de Camanducaia, Minas Gerais, Brasil. **Revista brasileira de Botânica**, v. 27, n. 1, p. 19-30, 2004.

GARCIA, Ricardo José Francischetti; PIRANI, José Rubens. Análise sobre a interferência antrópica na origem dos campos do Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo. **Paisagem e Ambiente**, n. 20, p. 131-151, 2005.

GOTELLI, Nicholas J.; ELLISON, Aaron M. Princípios de estatística em ecologia. Artmed Editora, 2016.

GRAU, H. R. et al. Floristic and structural patterns along a chronosequence of secondary forest succession in Argentinean subtropical montane forests. **Forest ecology and management**, v. 95, n. 2, p. 161-171, 1997.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Paleontological statistics software: package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, n. 4, 2001.

HIGUCHI, Pedro et al. Florística e estrutura do componente arbóreo e análise ambiental de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Alto-montana no município de Painel, SC. **Ciência Florestal**, v. 23, n. 1, p. 153-164, 2013.

HIGUCHI, Pedro et al. Influência de variáveis ambientais sobre o padrão estrutural e florístico do componente arbóreo, em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana em Lages, SC. **Ciência Florestal**, v. 22, n. 1, p. 79-90, 2012.

INSTITUTO DE ARQUEOLOGIA BRASILEIRO. Programa de Pesquisas Arqueológicas, de Educação Patrimonial, Levantamento do Patrimônio Cultural Imaterial e Estudos de Elementos de Arquitetura Histórica na Estrada RJ-149 – Rio Claro-Mangaratiba – Estrada do Imperador - Parte III, 2013-2017, disponível em: <<http://www.arqueologia-iab.com.br/news/view/265>>

KLAUBERG, Carine et al. Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Planalto Catarinense. **Biotemas**, v. 23, n. 1, p. 35-47, 2010.

KOEHLER, Alexandre; GALVÃO, Franklin; LONGHI, Solon Jonas. Upper montane rain forest: floristic aspects about the and structure of different stands, in Serra do Mar, PR. **Ciência Florestal**, v. 12, n. 2, p. 27-39, 2002.

KRUSKAL, Joseph B. Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a nonmetric hypothesis. **Psychometrika**, v. 29, n. 1, p. 1-27, 1964.

MAGURRAN, A. E. 2013. Medindo a diversidade biológica. Curitiba: Ed. UFPR, 261p.

MARTINELLI, Gustavo; MORAES, Miguel Avila. **Livro Vermelho Da Flora Do Brasil**.- 1. ed. - Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013.

MEDEIROS, R. L. S. Avaliação de bacia hidrográfica como unidade funcional dos recursos naturais. 2018, 40 p. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2018.

MEIRA, Ana Maria de; BRITO, José Otávio; RODRIGUEZ, Luiz Carlos Estraviz. Estudo de Aspectos técnicos, econômicos e sociais da produção de carvão vegetal no Município de Pedra Bela, São Paulo, Brasil. **Revista Árvore**, 2005.

MEIRELES, Leonardo Dias et al. Variações na composição florística e na estrutura fitossociológica de uma floresta ombrófila densa alto-montana na Serra da Mantiqueira, Monte Verde, MG. **Brazilian Journal of Botany**, 2008.



MEIRELES, Leonardo Dias; KINOSHITA, Luiza Sumiko; SHEPHERD, George John. Floristic composition of high-montane vegetation in the district of Monte Verde (Camanducaia, Minas Gerais), Serra da Mantiqueira Meridional, Southeast Brazil. **Rodriguésia**, v. 65, n. 4, p. 831-859, 2014.

MENDES, Carlos André Bulhões; LIMA, Walter de Paula. **Análise de impactos ambientais de florestas plantadas, no contexto de bacias hidrográficas: princípios norteadores**. In: I Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: o Eucalipto e o Ciclo Hidrológico. Anais... Taubaté, SP, p. 263-270, 2007.

MENEZES, MD de et al. Dinâmica hidrológica de duas nascentes, associada ao uso do solo, características pedológicas e atributos físico-hídricos na sub-bacia hidrográfica do Ribeirão Lavrinha-Serra da Mantiqueira (MG). **Scientia Forestalis**, v. 37, n. 82, p. 175-184, 2009.

NEGRINI, Marcelo et al. Heterogeneidade florístico-estrutural do componente arbóreo em um sistema de fragmentos florestais no Planalto Sul catarinense. **Revista Árvore**, v. 38, n. 5, 2014.

OKSANEN, Jari et al. vegan: Community ecology package. R package version, p. 117-118, 2011. Disponível em: <<http://cran.r-project.org/package=vegan> >. Acesso em: 20/01/2019.

OLIVEIRA, Rogério Ribeiro de. Mata atlântica, paleoterritórios e história ambiental. **Ambiente & Sociedade**, v.10, n. 2, p. 11-23, 2007.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. NeoTropTree, Flora arbórea da Região Neotropical: Um banco de dados envolvendo biogeografia, diversidade e conservação. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.

OLIVEIRA-FILHO, Ary T.; CARVALHO, Douglas A.; FONTES, Marco Aurélio L. Variações estruturais do compartimento arbóreo de uma floresta semidecídua alto-montana na chapada das Perdizes, Carrancas, MG. **Revista Brasil. Bot.**, v. 27, n. 2, p. 291-309, 2004.

OLIVEIRA-FILHO, Ary T.; FONTES, Marco Aurélio L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate 1. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 793-810, 2000.

PELUCIO, J.A. Esboços Chorographicos: Baependy (1692-1822). Imprensa Oficial De Minas Gerais, **Revista Do Arquivo Público Mineiro**, v.4, p.215-237, 1899.

PEREIRA, Francisco Lobo Leite. Descobrimento e devassamento do territorio de Minas Geraes. **Imprensa Official do Estado de Minas**, 1902.

PERES-NETO, Pedro R.; JACKSON, Donald A. How well do multivariate data sets match? The advantages of a Procrustean superimposition approach over the Mantel test. **Oecologia**, v. 129, n. 2, p. 169-178, 2001.

PMB – PREFEITURA MUNICIPAL DE BAEPENDI. 2014. Dados de Baependi. Disponível em: <<http://www.baependi.mg.gov.br/dadosdebaependi.php>>. (Acesso em 28 de Maio de 2017).

POMPEU, Patrícia Vieira et al. Floristic composition and structure of an upper montane cloud forest in the Serra da Mantiqueira Mountain Range of Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 28, n. 3, p. 456-464, 2014.

PONCE-REYES, Nicholson, R. E. et al. Extinction risk in cloud forest fragments under climate change and habitat loss. **Diversity and Distributions**, v. 19, n. 5-6, p. 518-529, 2013.

PONZONI, Flavio Jorge et al. **Qual é a área de cobertura da Mata Atlântica?** Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/artigo/qual-e-area-de-cobertura-da-mata-atlantica/>> Acesso em: 07/042019.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. Auckland: R Foundation for Statistical Computing, 2008.

REZENDE, C. L. et al. From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. **Perspectives in ecology and conservation**, v. 16, n. 4, p. 208-214, 2018.

RIBEIRO, J. H. C., SANTANA, L. D., & CARVALHO, F. A. Composition, structure and biodiversity of trees in tropical montane cloud forest patches in Serra do Papagaio state park, southeast Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, v.75, n.2, p. 255–284, 2018.

RODE, Rafael et al. Comparação florística entre uma floresta ombrófila mista e uma vegetação arbórea estabelecida sob um povoamento de *Araucaria angustifolia* de 60 anos. **Cerne**, v. 15, n. 1, 2009.

ROLIM, Samir Gonçalves; NASCIMENTO, Henrique Eduardo Mendonça. Análise da riqueza, diversidade e relação espécie-abundância de uma comunidade arbórea tropical em diferentes intensidades amostrais. **Scientia forestalis**, v. 52, p. 7-16, 1997.

ROTHFELS, Carl J. et al. A revised family-level classification for eupolypod II ferns (Polypodiidae: Polypodiales). **Taxon**, v. 61, n. 3, p. 515-533, 2012.

ROVEDDER, Ana Paula Moreira et al. Relação solo-vegetação em remanescente da floresta estacional decidual na Região Central do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 44, n. 12, 2014.

SANTOS, Fernanda Vieira et al. Composição do estrato arbóreo de um paleoterritório de carvoeiros no Maciço da Pedra Branca, RJ. **Pesquisas Botânica**, v. 57, p. 181-192, 2006.

SCHMITT, Jairo Lizandro; SCHNEIDER, Paulo Henrique; WINDISCH, Paulo Günter. Crescimento do cáudice e fenologia de *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae) no sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 1, p. 289-291, 2009.

SCIPIONI, Marcelo Callegari et al. Regeneração natural de um fragmento da floresta estacional decidual na Reserva Biológica do Ibicuí-Mirim (RS). **Floresta**, v. 39, n. 3, 2009.

SILVA, Ana Carolina da et al. Community Organization And Phylogenetic Structure Of The Tree Component Of A Nebular Forest Fragment In 'planalto Catarinense' region, Southern Brazil. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 1, p. 129-141, 2017.

SMITH, Alan R. et al. A classification for extant ferns. **Taxon**, v. 55, n. 3, p. 705-731, 2006..

SMITH, Alan R. et al. Fern classification. **Biology and evolution of ferns and lycophytes**. Cambridge University Press, Cambridge, p. 417-467, 2008. DEZIDERIO SANTANA, Lucas et al. Estrutura, diversidade e heterogeneidade de uma floresta ombrófila mista altomontana em seu extremo norte de distribuição (Minas Gerais). **Ciência Florestal**, v. 28, n. 2, 2018.

STILL, Christopher J.; FOSTER, Prudence N.; SCHNEIDER, Stephen H. Simulating the effects of climate change on tropical montane cloud forests. **Nature**, v. 398, n. 6728, p. 608, 1999.

STRAHLER, Arthur N. Hypsometric (area-altitude) analysis of erosional topography. **Geological Society of America Bulletin**, v. 63, n. 11, p. 1117-1142, 1952.

VALENTE, Arthur Sérgio Mouço et al. Composição, estrutura e similaridade florística da Floresta Atlântica, na Serra Negra, Rio Preto-MG. **Rodriguésia-Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, v. 62, n. 2, 2011.

WANG, Qinggang et al. Effects of topography on structuring species assemblages in a subtropical forest. **Journal of Plant Ecology**, v. 10, n. 3, p. 440-449, 2016.

WERNER, Florian A.; HOMEIER, Jürgen. Is tropical montane forest heterogeneity promoted by a resource-driven feedback cycle? Evidence from nutrient relations, herbivory and litter decomposition along a topographical gradient. **Functional Ecology**, v. 29, n. 3, p. 430-440, 2015.

ZIEMMER, Juliana Klostermann; BEHLING, Alexandre; DALLA CORTE, Ana Paula. Quantificação da biomassa e dos teores de carbono de pteridófitas arborescentes em Floresta Ombrófila Mista. **Biofix Scientific Journal**, v. 1, n. 1, 2016.

ZORZANELLI, João Paulo Fernandes et al. Richness, structure and vegetation relationships of the woody layer in an upper montane forest in Caparaó National Park, Minas Gerais state, Brazil. **Oecologia Australis**, v. 20, n. 2, 2016.

## ANEXO 1

Tabela 5 - Parâmetros Fitossociológicos das espécies arbóreas da FODAM do PESP onde: DA= densidade absoluta; DR= Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura; VI= Valor de importância.

(continua)

Nome Científico	DA	DR	DoA	DoR	OC	FA	FR	VC	VI
<i>Alchornea triplinervia</i>	71	3,0446	3,1475	8,6985	22	0,88	3,43	11,74	15,18
<i>Alsophila setosa</i>	3	0,1286	0,0253	0,0700	2	0,08	0,31	0,20	0,51
<i>Alsophila sternbergii</i>	12	0,5146	0,1131	0,3127	4	0,16	0,62	0,83	1,45
<i>Annona rugulosa</i>	51	2,1870	0,4822	1,3327	14	0,56	2,18	3,52	5,70
<i>Araucaria angustifolia</i>	4	0,1715	1,0107	2,7933	2	0,08	0,31	2,96	3,28
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	3	0,1286	0,2444	0,6755	3	0,12	0,47	0,80	1,27
<i>Aureliana velutina</i>	6	0,2573	0,0150	0,0414	2	0,08	0,31	0,30	0,61
<i>Baccharis oblongifolia</i>	8	0,3431	0,0316	0,0873	4	0,16	0,62	0,43	1,05
<i>Baccharis oreophila</i>	1	0,0429	0,0036	0,0100	1	0,04	0,16	0,05	0,21
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	34	1,4580	0,4254	1,1758	16	0,64	2,50	2,63	5,13
<i>Cabralea canjerana</i>	93	3,9880	1,3138	3,6309	23	0,92	3,59	7,62	11,21
<i>Casearia decandra</i>	1	0,0429	0,0042	0,0116	1	0,04	0,16	0,05	0,21
<i>Casearia javitensis</i>	1	0,0429	0,0025	0,0070	1	0,04	0,16	0,05	0,21
<i>Cinnamomum glaziovii</i>	16	0,6861	0,3382	0,9348	9	0,36	1,40	1,62	3,02
<i>Clethra scabra</i>	9	0,3859	0,0532	0,1470	5	0,2	0,78	0,53	1,31
<i>Cordia concolor</i>	4	0,1715	0,0161	0,0445	3	0,12	0,47	0,22	0,68
<i>Croton celtidifolius</i>	39	1,6724	0,3082	0,8516	10	0,4	1,56	2,52	4,08
<i>Cupania vernalis</i>	113	4,8456	5,3112	14,6782	17	0,68	2,65	19,52	22,18
<i>Cyathea corcovadensis</i>	8	0,3431	0,1775	0,4906	6	0,24	0,94	0,83	1,77
<i>Dalbergia villosa</i>	11	0,4717	0,1092	0,3017	1	0,04	0,16	0,77	0,93
<i>Dicksonia sellowiana</i>	33	1,4151	0,8882	2,4547	11	0,44	1,72	3,87	5,59
<i>Drimys brasiliensis</i>	6	0,2573	0,0621	0,1717	6	0,24	0,94	0,43	1,36
<i>Eugenia handroana</i>	5	0,2144	0,0429	0,1186	4	0,16	0,62	0,33	0,96
<i>Eugenia ophthalmantha</i>	4	0,1715	0,2103	0,5811	2	0,08	0,31	0,75	1,06
<i>Guatteria australis</i>	48	2,0583	0,9545	2,6379	14	0,56	2,18	4,70	6,88
<i>Ilex paraguariensis</i>	1	0,0429	0,1330	0,3677	1	0,04	0,16	0,41	0,57
<i>Ilex theezans</i>	57	2,4443	0,5027	1,3892	17	0,68	2,65	3,83	6,49
<i>Inga sessilis</i>	4	0,1715	0,0656	0,1812	4	0,16	0,62	0,35	0,98
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	2	0,0858	0,0046	0,0127	2	0,08	0,31	0,10	0,41
<i>Lamanonia ternata</i>	33	1,4151	0,9852	2,7228	11	0,44	1,72	4,14	5,85
<i>Laplacea fruticosa</i>	4	0,1715	0,0475	0,1313	3	0,12	0,47	0,30	0,77
<i>Leandra carassana</i>	34	1,4580	0,0834	0,2305	9	0,36	1,40	1,69	3,09
<i>Macropelplus dentatus</i>	4	0,1715	0,2079	0,5745	2	0,08	0,31	0,75	1,06
<i>Maytenus gonoclada</i>	17	0,7290	0,3209	0,8868	10	0,4	1,56	1,62	3,18
<i>Meliosma sellowii</i>	60	2,5729	0,6009	1,6607	18	0,72	2,81	4,23	7,04

Tabela 5 - Parâmetros Fitossociológicos das espécies arbóreas da FODAM do PESP onde: DA= densidade absoluta; DR= Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura; VI= Valor de importância.

(continuação)

Nome Científico	DA	DR	DoA	DoR	OC	FA	FR	VC	VI	
<i>Miconia budlejoides</i>	10	0,4288	0,0647	0,1789	5		0,2	0,78	0,61	1,39
<i>Miconia latecrenata</i>	9	0,3859	0,0759	0,2098	6		0,24	0,94	0,60	1,53
<i>Miconia pusilliflora</i>	262	11,2350	1,3513	3,7345	24		0,96	3,74	14,97	18,71
<i>Miconia shepherdii</i>	25	1,0720	0,2103	0,5812	13		0,52	2,03	1,65	3,68
<i>Monteverdia evonymoides</i>	23	0,9863	0,1667	0,4606	3		0,12	0,47	1,45	1,91
<i>Myrceugenia bracteosa</i>	43	1,8439	1,6642	4,5993	11		0,44	1,72	6,44	8,16
<i>Myrceugenia miersiana</i>	42	1,8010	0,2106	0,5819	7		0,28	1,09	2,38	3,48
<i>Myrceugenia rufescens</i>	38	1,6295	0,2936	0,8114	10		0,4	1,56	2,44	4,00
<i>Myrcia retorta</i>	37	1,5866	1,8477	5,1063	13		0,52	2,03	6,69	8,72
<i>Myrcia splendens</i>	102	4,3739	0,6424	1,7753	22		0,88	3,43	6,15	9,58
<i>Myrcia venulosa</i>	2	0,0858	0,0056	0,0155	2		0,08	0,31	0,10	0,41
<i>Myrciaria floribunda</i>	77	3,3019	0,6111	1,6888	20		0,8	3,12	4,99	8,11
<i>Myrsine gardneriana</i>	170	7,2899	1,5582	4,3063	20		0,8	3,12	11,60	14,72
<i>Nectandra lanceolata</i>	11	0,4717	0,2480	0,6854	2		0,08	0,31	1,16	1,47
<i>Ocotea bicolor</i>	34	1,4580	0,7744	2,1401	13		0,52	2,03	3,60	5,63
<i>Ocotea daphnifolia</i>	13	0,5575	0,1990	0,5500	8		0,32	1,25	1,11	2,36
<i>Ocotea glaziovii</i>	133	5,7033	1,1473	3,1708	25		1	3,90	8,87	12,77
<i>Ocotea microbotrys</i>	1	0,0429	0,0132	0,0364	1		0,04	0,16	0,08	0,24
<i>Ocotea odorifera</i>	6	0,2573	0,1685	0,4657	4		0,16	0,62	0,72	1,35
<i>Persea willdenovii</i>	6	0,2573	0,0712	0,1968	6		0,24	0,94	0,45	1,39
<i>Piptocarpha axillaris</i>	14	0,6003	0,1395	0,3854	5		0,2	0,78	0,99	1,77
<i>Piptocarpha organensis</i>	3	0,1286	0,1440	0,3980	1		0,04	0,16	0,53	0,68
<i>Pleroma fothersgillii</i>	1	0,0429	0,0033	0,0092	1		0,04	0,16	0,05	0,21
<i>Pleroma semidecandrum</i>	1	0,0429	0,0020	0,0054	1		0,04	0,16	0,05	0,20
<i>Prunus myrtifolia</i>	60	2,5729	0,9870	2,7276	20		0,8	3,12	5,30	8,42
<i>Psychotria suterella</i>	25	1,0720	0,0687	0,1898	5		0,2	0,78	1,26	2,04
<i>Psychotria vellosiana</i>	66	2,8302	0,3691	1,0201	23		0,92	3,59	3,85	7,44
<i>Roupala montana</i>	10	0,4288	0,2194	0,6064	4		0,16	0,62	1,04	1,66
<i>Rudgea jasminoides</i>	35	1,5009	0,1823	0,5039	8		0,32	1,25	2,00	3,25
<i>Schefflera calva</i>	16	0,6861	0,8197	2,2652	10		0,4	1,56	2,95	4,51
<i>Siphoneugena crassifolia</i>	74	3,1732	1,1675	3,2266	11		0,44	1,72	6,40	8,12
<i>Siphoneugena densiflora</i>	7	0,3002	0,0738	0,2039	4		0,16	0,62	0,50	1,13
<i>Solanum cinnamomeum</i>	4	0,1715	0,1923	0,5314	2		0,08	0,31	0,70	1,01
<i>Solanum pseudoquina</i>	26	1,1149	0,5025	1,3887	11		0,44	1,72	2,50	4,22
<i>Solanum sellowianum</i>	2	0,0858	0,0076	0,0211	2		0,08	0,31	0,11	0,42
<i>Solanum swartzianum</i>	5	0,2144	0,0264	0,0729	4		0,16	0,62	0,29	0,91
<i>Symplocos celastrinea</i>	16	0,6861	0,0857	0,2368	11		0,44	1,72	0,92	2,64

Tabela 5 - Parâmetros Fitossociológicos das espécies arbóreas da FODAM do PESP onde: DA= densidade absoluta; DR= Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura; VI= Valor de importância.

(conclusão)

<b>Nome Científico</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>OC</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>VC</b>	<b>VI</b>
<i>Symplocos falcata</i>	19	0,8148	0,0827	0,2285	7	0,28	1,09	1,04	2,14
<i>Symplocos revoluta</i>	9	0,3859	0,2090	0,5775	4	0,16	0,62	0,96	1,59
<i>Tachigali rugosa</i>	4	0,1715	0,0486	0,1343	4	0,16	0,62	0,31	0,93
<i>Tibouchina sellowiana</i>	52	2,2298	0,8505	2,3505	9	0,36	1,40	4,58	5,98
<i>Vernonanthura discolor</i>	18	0,7719	0,1657	0,4580	8	0,32	1,25	1,23	2,48
<i>Vernonanthura phaeoneura</i>	10	0,4288	0,1166	0,3223	7	0,28	1,09	0,75	1,84
<i>Weinmannia paullinifolia</i>	11	0,4717	0,1538	0,4251	4	0,16	0,62	0,90	1,52
<b>Total</b>	<b>2332</b>	<b>100</b>	<b>36,18442</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>25,64</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>

## ANEXO 2

Tabela 6 - Lista florística do componente arbóreo da FODAM do PESP. Na coluna ENDEMISMO- se a espécie for endêmica do país, aparece a(s) sigla(s) do(s) domínio(s) fitogeográfico(s) onde AMZ=Amazônia, CAA= caatinga, CER= cerrado; MAT= mata atlântica, PAN= pantanal e NE= não endêmica do Brasil; Na coluna POLINIZAÇÃO quando se lê ENTO= entomofilia, ANEMO= anemofilia e AUTO= autofilia; Na coluna DISPERSÃO, as siglas ZOO= zoocoria, ANEMO= anemocoria, AUTO= autocoria; nas colunas LIVRO VERMELHO e PORTARIA 443/201, as siglas indicam o estado de conservação das espécies em que NE= não avaliada, LC= fora de perigo; NT= quase ameaçada; VU= vulnerável e EN= em perigo de extinção; na coluna CONAMA 392/2007, são fornecidos o estágio sucessional em que a espécie é comum, sendo I=inicial, M= médio e A= avançado.

(continua)

Espécies/família	ABREVIATURA	END EMI SMO	POLI NIZA ÇÃO	DISP ERS ÃO	LIVRO VERME LHO	PORTARIA 443/2014	CONAMA 392/2007
<b>ANNONACEAE</b>							
<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer	Ann_rgl	NE	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	Gua_au	CER/MAT	ENTO	ZOO	LC	NE	M/A
<b>APOCYNACEAE</b>							
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	Asp_oli	MAT	ENTO	ANEMO	NE	NE	M/A
<b>AQUIFOLIACEAE</b>							
<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	Ile_par	NE	ENTO	ZOO	LC	NE	M/A
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	Ile_the	NE	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<b>ARALIACEAE</b>							
<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi	Sch_cal	CER/MAT	ENTO	ZOO	LC	NE	
<b>ARAUCARIACEAE</b>							
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Ara_ang	NE	ANEMO	ZOO	Em	EN	M/A
<b>ASTERACEAE</b>							
<i>Baccharis oblongifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Bac_obl	NE	ENTO	ANEMO	NE	NE	I
<i>Baccharis oreophila</i> Malme	Bac_ore	MAT	ENTO	ANEMO	NE	NE	I



Tabela 6 - Lista florística do componente arbóreo da FODAM do PESP. Na coluna ENDEMISMO- se a espécie for endêmica do país, aparece a(s) sigla(s) do(s) domínio(s) fitogeográfico(s) onde AMZ=Amazônia, CAA= caatinga, CER= cerrado; MAT= mata atlântica, PAN= pantanal e NE= não endêmica do Brasil; Na coluna POLINIZAÇÃO quando se lê ENTO= entomofilia, ANEMO= anemofilia e AUTO= autofilia; Na coluna DISPERSÃO, as siglas ZOO= zoocoria, ANEMO= anemocoria, AUTO= autocoria; nas colunas LIVRO VERMELHO e PORTARIA 443/2014, as siglas indicam o estado de conservação das espécies em que NE= não avaliada, LC= fora de perigo; NT= quase ameaçada; VU= vulnerável e EN= em perigo de extinção; na coluna CONAMA 392/2007, são fornecidos o estágio sucessional em que a espécie é comum, sendo I=inicial, M= médio e A= avançado.

(continuação)

Espécies/família	ABREVIATURA	ENDEMISMO	POLINIZAÇÃO	DISPERSÃO	LIVRO VERMELHO	PORTARIA 443/2014	CONAMA 392/2007
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	Pip_axi	MAT	ENTO	ANEMO	NE	NE	M/A
<i>Piptocarpha organensis</i> Cabrera	Pip_org	MAT	ENTO	ANEMO	NE	NE	M/A
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	Ver_dis	NE	ENTO	ANEMO	NE	NE	I
<i>Vernonanthura phaeoneura</i> (Toledo) H.Rob.	Ver_pha	MAT	ENTO	ANEMO	NE	NE	I
<b>BIGNONIACEAE</b>							
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart	Jac_cpf	NE	ZOO	ANEMO	NE	NE	
<b>CELASTRACEAE</b>							
<i>Maytenus gonoclada</i> Mart.	May_gon	NE	ENTO	ZOO	NE	NE	
<i>Monteverdia evonymoides</i> (Reissek) Biral	Mon_evo	NE	ENTO	ZOO	NE	NE	
<b>CLETHRACEAE</b>							
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Cle_sca	NE	ENTO	ANEMO	LC	NE	M/A
<b>CUNONIACEAE</b>							
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	Lam_ter	CER/MAT	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<i>Weinmannia paulliniifolia</i> Pohl ex Ser.	Wei_pau	CER/MAT	ENTO	ANEMO	NT	NE	
<b>CYATHEACEAE</b>							
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	Als_set	NE	ESPOROS	ANEMO	NE	NE	M/A

Tabela 6 - Lista florística do componente arbóreo da FODAM do PESP. Na coluna ENDEMISMO- se a espécie for endêmica do país, aparece a(s) sigla(s) do(s) domínio(s) fitogeográfico(s) onde AMZ=Amazônia, CAA= caatinga, CER= cerrado; MAT= mata atlântica, PAN= pantanal e NE= não endêmica do Brasil; Na coluna POLINIZAÇÃO quando se lê ENTO= entomofilia, ANEMO= anemofilia e AUTO= autofilia; Na coluna DISPERSÃO, as siglas ZOO= zoocoria, ANEMO= anemocoria, AUTO= autocoria; nas colunas LIVRO VERMELHO e PORTARIA 443/2014, as siglas indicam o estado de conservação das espécies em que NE= não avaliada, LC= fora de perigo; NT= quase ameaçada; VU= vulnerável e EN= em perigo de extinção; na coluna CONAMA 392/2007, são fornecidos o estágio sucessional em que a espécie é comum, sendo I=inicial, M= médio e A= avançado.

(continuação)

Espécies/família	ABREVIATURA	ENDEMISMO	POLINIZAÇÃO	DISPERSÃO	LIVRO VERMELHO	PORTARIA 443/2014	CONAMA 392/2007
<i>Alsophila sternbergii</i> (Sternb.) D.S.Conant	Als_ste	MAT	ESPOROS	ANEMO	NE	NE	M/A
<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin <b>DICKSONIACEAE</b>	Cya_cor	MAT	ESPOROS	ANEMO	LC	NE	M/A
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook. <b>EUPHORBIACEAE</b>	Dic_sel	NE	ESPOROS	ANEMO	Em	EN	M/A
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg. <i>Croton celtidifolius</i> Baill. <b>FABACEAE</b>	Alc_tri	NE	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	Dal_vil	CER/MAT	ENTO	ANEMO	NE	NE	M/A
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Ing_ses	/CER/MAT	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<i>Tachigali rugosa</i> (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly <b>LAURACEAE</b>	Tac_rug	MAT	ENTO	ANEMO	NT	NE	M/A
<i>Cinnamomum glaziovii</i> (Mez) Kosterm.	Cin_gla	MAT	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Nec_lan	CER/MAT	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<i>Ocotea bicolor</i> Vattimo-Gil	Oco_bic	NE	ENTO	ZOO	LC	NE	M/A

Tabela 6 - Lista florística do componente arbóreo da FODAM do PESP. Na coluna ENDEMISMO- se a espécie for endêmica do país, aparece a(s) sigla(s) do(s) domínio(s) fitogeográfico(s) onde AMZ=Amazônia, CAA= caatinga, CER= cerrado; MAT= mata atlântica, PAN= pantanal e NE= não endêmica do Brasil; Na coluna POLINIZAÇÃO quando se lê ENTO= entomofilia, ANEMO= anemofilia e AUTO= autofilia; Na coluna DISPERSÃO, as siglas ZOO= zoocoria, ANEMO= anemocoria, AUTO= autocoria; nas colunas LIVRO VERMELHO e PORTARIA 443/2014, as siglas indicam o estado de conservação das espécies em que NE= não avaliada, LC= fora de perigo; NT= quase ameaçada; VU= vulnerável e EN= em perigo de extinção; na coluna CONAMA 392/2007, são fornecidos o estágio sucessional em que a espécie é comum, sendo I=inicial, M= médio e A= avançado.

(continuação)

Espécies/família	ABREVIATURA	END EMI SMO	POLI NIZA ÇÃO	DISP ERS ÃO	LIVRO VERME LHO	PORTARIA 443/2014	CONAMA 392/2007
<i>Ocotea daphnifolia</i> (Meisn.) Mez	Oco_dap	MAT	ENTO	ZOO	LC	NE	M/A
<i>Ocotea glaziovii</i> Mez	Oco_gla	CAA/ CER/ MAT	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<i>Ocotea microbotrys</i> (Meisn.) Mez	Oco_mbt	MAT	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Oco_odo	CER/ MAT	ENTO	ZOO	Em	EN	M/A
<i>Persea willdenovii</i> Kosterm.	Per_wil	CER/ MAT	ENTO	ZOO	LC	NE	M/A
<b>MALPIGHIAC EAE</b>							
<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A.Juss.	Byr_lig	MAT	ENTO	ZOO	NE	NE	
<b>MELASTOMA TACEAE</b>							
<i>Leandra carassana</i> (DC.) Cogn.	Lea_car	NE	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<i>Miconia budlejoides</i> Triana	Mic_bud	MAT	ENTO	ZOO	NE	NE	I/M
<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin	Mic_lat	MAT	ENTO	ZOO	NE	NE	I/M
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	Mic_pus	NE	ENTO	ZOO	NE	NE	I/M
<i>Miconia shepherdii</i> R.Goldenb. & Reginato	Mic_she	MAT	ENTO	ZOO	NE	NE	I/M
<i>Pleroma fothergillii</i> (Schrank et Mart. ex DC.) Triana	Ple_fot	MAT	ENTO	AUT O	NE	NE	I

Tabela 6 - Lista florística do componente arbóreo da FODAM do PESP. Na coluna ENDEMISMO- se a espécie for endêmica do país, aparece a(s) sigla(s) do(s) domínio(s) fitogeográfico(s) onde AMZ=Amazônia, CAA= caatinga, CER= cerrado; MAT= mata atlântica, PAN= pantanal e NE= não endêmica do Brasil; Na coluna POLINIZAÇÃO quando se lê ENTO= entomofilia, ANEMO= anemofilia e AUTO= autofilia; Na coluna DISPERSÃO, as siglas ZOO= zoocoria, ANEMO= anemocoria, AUTO= autocoria; nas colunas LIVRO VERMELHO e PORTARIA 443/2014, as siglas indicam o estado de conservação das espécies em que NE= não avaliada, LC= fora de perigo; NT= quase ameaçada; VU= vulnerável e EN= em perigo de extinção; na coluna CONAMA 392/2007, são fornecidos o estágio sucessional em que a espécie é comum, sendo I=inicial, M= médio e A= avançado.

(continuação)

Espécies/família	ABREVIATURA	END EMI SMO	POLINIZAÇÃO	DISPERSÃO	LIVRO VERMELHO	PORTARIA 443/2014	CONAMA 392/2007
<i>Pleroma semidecandrum</i> (Schrank et Mart. ex DC.) Triana	Ple_sem	CER/MAT	ENTO	AUTO	NE	NE	I
<i>Tibouchina sellowiana</i> Cogn.	Tib_sel	MAT	ZOO	AUTO	NE	NE	I
<b>MELIACEAE</b>							
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Cab_can	NE	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<b>MONIMIACEAE</b>							
<i>Macropelplus dentatus</i> (Perkins) I.Santos & Peixoto	Mac_dtt	MAT	ENTO	ZOO	NE	NE	
<b>MYRTACEAE</b>							
<i>Eugenia handroana</i> D.Legrand	Eug_han	MAT	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<i>Eugenia ophthalmantha</i> Kiaersk.	Eug_oph	MAT	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<i>Myrceugenia bracteosa</i> (DC.) D.Legrand & Kausel	Meu_bra	CER/MAT	ENTO	ZOO	Em	EN	M/A
<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D.Legrand & Kausel	Meu_mie	MAT	ENTO	ZOO	LC	NE	M/A
<i>Myrceugenia rufescens</i> (DC.) D.Legrand & Kausel	Meu_ruf	MAT	ENTO	ZOO	LC	NE	M/A
<i>Myrcia retorta</i> Cambess.	Mya_flo	CER/MAT	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A

Tabela 6 - Lista florística do componente arbóreo da FODAM do PESP. Na coluna ENDEMISMO- se a espécie for endêmica do país, aparece a(s) sigla(s) do(s) domínio(s) fitogeográfico(s) onde AMZ=Amazônia, CAA= caatinga, CER= cerrado; MAT= mata atlântica, PAN= pantanal e NE= não endêmica do Brasil; Na coluna POLINIZAÇÃO quando se lê ENTO= entomofilia, ANEMO= anemofilia e AUTO= autofilia; Na coluna DISPERSÃO, as siglas ZOO= zoocoria, ANEMO= anemocoria, AUTO= autocoria; nas colunas LIVRO VERMELHO e PORTARIA 443/2014, as siglas indicam o estado de conservação das espécies em que NE= não avaliada, LC= fora de perigo; NT= quase ameaçada; VU= vulnerável e EN= em perigo de extinção; na coluna CONAMA 392/2007, são fornecidos o estágio sucessional em que a espécie é comum, sendo I=inicial, M= médio e A= avançado.

(continuação)

Espécies/família	ABREVIATURA	END EMI SMO	POLI NIZA ÇÃO	DISP ERS ÃO	LIVRO VERME LHO	PORTARIA 443/2014	CONAMA 392/2007
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myr_ret	AMZ /CAA /CER /MA T/PAN	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<i>Myrcia venulosa</i> DC.	Myr_spl	CER/MAT	ENTO	ZOO	LC	NE	M/A
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	Myr_ven	NE	ENTO	ZOO	LC	NE	M/A
<i>Siphoneugena crassifolia</i> (DC.) Proença & Sobral	Sip_cra	CER/MAT	ENTO	ZOO	NE	NE	
<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	Sip_den	CER/MAT	ENTO	ZOO	LC	NE	
<b>PRIMULACEAE</b>							
<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	Mne_gar	NE	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<b>PROTEACEAE</b>							
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Rou_mon	NE	ENTO	ANEMO	NE	NE	
<b>ROSACEAE</b>							
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Pru_mtf	NE	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<b>RUBIACEAE</b>							
<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	Cor_con	NE	ENTO	ZOO	NE	NE	
<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	Psy_sut	NE	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	Psy_vel	NE	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<i>Rudgea jasmínoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	Rud_jas	NE	ENTO	ZOO	VU	VU	M/A

Tabela 6 - Lista florística do componente arbóreo da FODAM do PESP. Na coluna ENDEMISMO- se a espécie for endêmica do país, aparece a(s) sigla(s) do(s) domínio(s) fitogeográfico(s) onde AMZ=Amazônia, CAA= caatinga, CER= cerrado; MAT= mata atlântica, PAN= pantanal e NE= não endêmica do Brasil; Na coluna POLINIZAÇÃO quando se lê ENTO= entomofilia, ANEMO= anemofilia e AUTO= autofilia; Na coluna DISPERSÃO, as siglas ZOO= zoocoria, ANEMO= anemocoria, AUTO= autocoria; nas colunas LIVRO VERMELHO e PORTARIA 443/2014, as siglas indicam o estado de conservação das espécies em que NE= não avaliada, LC= fora de perigo; NT= quase ameaçada; VU= vulnerável e EN= em perigo de extinção; na coluna CONAMA 392/2007, são fornecidos o estágio sucessional em que a espécie é comum, sendo I=inicial, M= médio e A= avançado.

(continuação)

Espécies/família	ABREVIATURA	END EMI SMO	POLINIZAÇÃO	DISPERSÃO	LIVRO VERMELHO	PORTARIA 443/2014	CONAMA 392/2007
<b>SABIACEAE</b>							
<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	Mel_slw	CER/MAT	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<b>SALICACEAE</b>							
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Cas_dec	AMZ/CER/MA/T/PAN	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	Cas_jav	NE	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<b>SAPINDACEAE</b>							
<i>Cupania vernalis</i> Cambess	Cup_ver	NE	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<b>SOLANACEAE</b>							
<i>Aureliana velutina</i> Sendtn.	Aur_vtn	CER/MAT	ENTO	ZOO	NE	NE	
<i>Solanum cinnamomeum</i> Sendtn.	Sol_cin	MAT	ZOO	ZOO	NE	NE	
<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	Sol_pse	NE	ZOO	ZOO	LC	NE	M/A
<i>Solanum sellowianum</i> Sendtn.	Sol_slm	MAT	ENTO	ZOO	NE	NE	
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	Sol_swa	NE	ENTO	ZOO	NE	NE	
<b>SYMPLOCACEAE</b>							
<i>Symplocos celastrinea</i> Mart.	Sym_cel	NE	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A
<i>Symplocos falcata</i> Brand	Sym_fal	MAT	ENTO	ZOO	LC	NE	M/A
<i>Symplocos revoluta</i> Casar.	Sym_rev	CER/MAT	ENTO	ZOO	NE	NE	M/A

Tabela 6 - Lista florística do componente arbóreo da FODAM do PESP. Na coluna ENDEMISMO- se a espécie for endêmica do país, aparece a(s) sigla(s) do(s) domínio(s) fitogeográfico(s) onde AMZ=Amazônia, CAA= caatinga, CER= cerrado; MAT= mata atlântica, PAN= pantanal e NE= não endêmica do Brasil; Na coluna POLINIZAÇÃO quando se lê ENTO= entomofilia, ANEMO= anemofilia e AUTO= autofilia; Na coluna DISPERSÃO, as siglas ZOO= zoocoria, ANEMO= anemocoria, AUTO= autocoria; nas colunas LIVRO VERMELHO e PORTARIA 443/2014, as siglas indicam o estado de conservação das espécies em que NE= não avaliada, LC= fora de perigo; NT= quase ameaçada; VU= vulnerável e EN= em perigo de extinção; na coluna CONAMA 392/2007, são fornecidos o estágio sucessional em que a espécie é comum, sendo I=inicial, M= médio e A= avançado.

(conclusão)

Espécies/família	ABREVIATURA	END EMI SMO	POLINIZAÇÃO	DISPERSÃO	LIVRO VERMELHO	PORTARIA 443/2014	CONAMA 392/2007
<b>THEACEAE</b>							
<i>Laplacea</i>							
<i>fruticosa</i> (Schrad.) Kobuski	Lap_fru	NE	ENTO	ANEMO	NE	NE	M/A
<b>WINTERACEAE</b>							
<b>E</b>							
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	Dri_irs	NE	AUTO/ENTO	AUTO/ZOO	NE	NE	M/A

### ANEXO 3

Tabela 7 - Resumo das variáveis coletadas nas Microbacias hidrográficas da FODAM do PESP, onde: MB = microbacia hidrográfica; PP = parcela permanente; TF = total de fustes; FM = fustes mortos; FV = fustes vivos; Cob% = porcentagem de cobertura; Decl. = Declividade em graus (0-90°); Elev. = elevação; AB = área basal total em m<sup>2</sup>; DAP = diâmetro médio a 1,3 m do colo; Hc = altura média da primeira bifurcação acima de 1,3m do colo; Ht = altura total média.

MB	PP	NF	FM	FV	Cob%	Decl.	Elev.	AB	DAP	DAP-MAX	Ht	Ht-MAX
MB3	1	94	7	87	86	33	1770	1.1374	11.0	31.2	9.4	28
MB3	2	131	9	122	100	22	1810	1.7657	10.7	80.2	9.4	34
MB3	3	127	2	125	89	33	1750	1.3639	10.4	35.5	10.5	22
MB3	4	159	19	140	100	28	1850	1.5568	10.3	30.6	11.4	28
MB3	5	114	2	112	100	20	1730	1.3938	10.9	38.7	9.3	30
MB1	6	56	3	53	82	26	1750	1.9044	15.6	69.4	12.4	36
MB1	7	90	9	81	79	28	1730	1.1710	10.5	41.7	9.3	27
MB1	8	65	6	59	85	29	1810	2.3158	15.0	73.5	8.9	32
MB1	9	77	3	74	88	20	1710	1.3261	12.0	54.7	6.8	20
MB1	10	85	2	83	84	26	1790	1.6029	12.4	51.9	9.3	27
MB2	11	104	12	92	ND	16	1890	2.3629	13.8	49	8.7	25
MB2	12	89	4	85	78	17	1790	2.1464	14.0	59.8	10.8	31
MB2	13	83	9	74	ND	37	1850	1.3514	11.7	47.1	7.3	20
MB2	14	73	9	64	ND	2	1810	2.1396	14.2	63	10.6	38
MB2	15	78	10	68	68	18	1770	2.2169	14.5	69.4	7.7	36
MB4	16	163	15	148	83	40	1710	1.4494	9.9	22	9.5	26
MB4	17	127	14	113	79	24	1730	1.0928	9.3	35	9.4	21
MB4	18	87	9	78	77	21	1890	0.9355	9.4	47.4	7.2	20
MB4	19	80	7	73	79	28	1850	0.7054	8.7	38.1	7.3	16
MB4	20	165	22	143	85	16	1770	1.6664	10.5	25.5	10.5	28
MB5	21	94	9	85	90	26	1730	1.5258	11.5	51.2	11.0	30
MB5	22	92	20	72	88	31	1810	2.4972	14.0	56.3	11.4	30
MB5	23	169	15	154	87	18	1730	1.0850	8.4	22.5	10.1	30
MB5	24	92	11	81	91	15	1890	1.8214	12.7	40.1	10.4	34
MB5	25	94	13	81	81	9	1790	1.8378	12.1	65.9	11.0	35



## ANEXO 4

**Quadro 2** - Parâmetros fitossociológico e respectivas fórmulas utilizadas

Parâmetros	Fórmulas	Termos
Densidade absoluta	$DA_i = (n / A)$	$n_i$ = número total de indivíduos amostrados da espécie $i$ ;  $A$ = área em $m^2$ da amostra.
Densidade Relativa	$DR_i = (n_i / N) * 100$	$n_i$ = número total de indivíduos amostrados da espécie $i$ ;  $N$ = número total de indivíduos amostrados.
Frequência Absoluta	$FA_i = n_{ip} / Np$	$n_{ip}$ = Número de parcelas com ocorrência da espécie $i$ ;  $Np$ = Número total de parcelas.
Frequência Relativa	$FR_i = (FA_i / \sum FA_i) . 100$	$\sum FA_i$ = somatório das frequências absolutas de todas as espécies.
Dominância Relativa	$DoR_i = (g_i / ha) / (G / ha) . 100$	$DoR_i$ = dominância relativa da espécie $i$ ;  $g$ = área basal da espécie $i$ ;  $G$ = área basal total de todas as espécies encontradas, por unidade de área.
Índice de Valor de Cobertura (IVC)	$IVC_i = (DR_i + DoR_i)$	$DR_i$ = densidade relativa da espécie $i$ ;  $DoR_i$ = dominância relativa da espécie $i$ .
Índice de Valor de Importância (IVI)	$IVI_i = (DR_i + FR_i + DoR_i)$	$DR_i$ = densidade relativa da espécie $i$ ;  $FR_i$ = frequência relativa da espécie $i$ ;  $DoR_i$ = dominância relativa da espécie $i$ .

Fonte: Felfili *et al.* (2011).

## ANEXO 5

Tabela 8 - Parâmetros Fitossociológicos das espécies arbóreas da FODAM do PESP onde: DA= densidade absoluta; DR= Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura; VI= Valor de importância. DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura.

(continua)

Nome Científico	MICROBACIA 1										
	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	O C	FA	FR	VC	VI
<i>Cupania vernalis</i>	33	3,774	165	9,456	18,870	51,209	5	1	4,90	60,67	65,57
<i>Miconia pusilliflora</i>	89	0,424	445	25,501	2,120	5,755	5	1	4,90	31,26	36,16
<i>Cabralea canjerana</i>	24	0,397	120	6,877	1,986	5,389	5	1	4,90	12,27	17,17
<i>Psychotria vellosiana</i>	26	0,119	130	7,450	0,597	1,621	3	0,6	2,94	9,07	12,01
<i>Meliosma sellowii</i>	15	0,247	75	4,298	1,235	3,351	5	1	4,90	7,65	12,55
<i>Guatteria australis</i>	13	0,226	65	3,725	1,132	3,073	3	0,6	2,94	6,80	9,74
<i>Rudgea jasminoides</i>	19	0,077	95	5,444	0,383	1,040	1	0,2	0,98	6,48	7,46
<i>Alchornea triplinervia</i>	6	0,283	30	1,719	1,413	3,834	4	0,8	3,92	5,55	9,47
<i>Psychotria suterella</i>	17	0,048	85	4,871	0,242	0,656	2	0,4	1,96	5,53	7,49
<i>Annona rugulosa</i>	9	0,170	45	2,579	0,848	2,301	4	0,8	3,92	4,88	8,80
<i>Ocotea glaziovii</i>	12	0,097	60	3,438	0,485	1,317	1	0,2	0,98	4,76	5,74
<i>Myrcia splendens</i>	11	0,111	55	3,152	0,557	1,511	3	0,6	2,94	4,66	7,60
<i>Dicksonia sellowiana</i>	5	0,166	25	1,433	0,828	2,246	3	0,6	2,94	3,68	6,62
<i>Myrciaria floribunda</i>	9	0,076	45	2,579	0,382	1,036	4	0,8	3,92	3,61	7,54
<i>Aspidospermum olivaceum</i>	1	0,235	5	0,287	1,177	3,194	1	0,2	0,98	3,48	4,46
<i>Croton celtidifolius</i>	6	0,092	30	1,719	0,462	1,255	2	0,4	1,96	2,97	4,93
<i>Myrceugenia rufescens</i>	6	0,087	30	1,719	0,436	1,184	5	1	4,90	2,90	7,81
<i>Miconia shepherdii</i>	8	0,045	40	2,292	0,224	0,608	3	0,6	2,94	2,90	5,84
<i>Piptocarpha axillaris</i>	5	0,071	25	1,433	0,353	0,959	5	1	4,90	2,39	7,29
<i>Ilex theezans</i>	3	0,105	15	0,860	0,526	1,428	3	0,6	2,94	2,29	5,23
<i>Maytenus gonoclada</i>	2	0,107	10	0,573	0,535	1,451	1	0,2	0,98	2,02	3,00

Tabela 8 - Parâmetros Fitossociológicos das espécies arbóreas de cinco microbacias na FODAM do PESP, onde: DA= densidade absoluta; DR= Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura; VI= Valor de importância. DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura.

(continuação)

MICROBACIA 1												
Nome Científico	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	OC	FA	FR	VC	VI	
<i>Cinnamomum glaziovii</i>	4	0,025	20	1,146	0,127	0,345	3	0,6	2,94	1,49	4,43	
<i>Roupala montana</i>	2	0,067	10	0,573	0,333	0,903	5	1	4,90	1,48	6,38	
<i>Solanum pseudoquina</i>	3	0,039	15	0,860	0,194	0,526	1	0,2	0,98	1,39	2,37	
<i>Eugenia handroana</i>	2	0,033	10	0,573	0,166	0,451	2	0,4	1,96	1,02	2,98	
<i>Myrsine gardneriana</i>	2	0,033	10	0,573	0,165	0,447	3	0,6	2,94	1,02	3,96	
<i>Lamanonia ternata</i>	1	0,052	5	0,287	0,261	0,708	1	0,2	0,98	0,99	1,98	
<i>Siphoneugena crassifolia</i>	1	0,052	5	0,287	0,258	0,700	1	0,2	0,98	0,99	1,97	
<i>Prunus myrtifolia</i>	2	0,023	10	0,573	0,115	0,313	3	0,6	2,94	0,89	3,83	
<i>Ocotea daphnifolia</i>	2	0,021	10	0,573	0,103	0,279	2	0,4	1,96	0,85	2,81	
<i>Vernonanthura phaeoneura</i>	2	0,011	10	0,573	0,055	0,149	1	0,2	0,98	0,72	1,70	
<i>Ocotea bicolor</i>	2	0,006	10	0,573	0,030	0,081	1	0,2	0,98	0,65	1,63	
<i>Schefflera calva</i>	1	0,024	5	0,287	0,120	0,327	4	0,8	3,92	0,61	4,53	
<i>Drimys brasiliensis</i>	1	0,008	5	0,287	0,039	0,106	1	0,2	0,98	0,39	1,37	
<i>Tibouchina sellowiana</i>	1	0,005	5	0,287	0,027	0,073	1	0,2	0,98	0,36	1,34	
<i>Solanum swartzianum</i>	1	0,004	5	0,287	0,020	0,053	1	0,2	0,98	0,34	1,32	
<i>Solanum sellowianum</i>	1	0,004	5	0,287	0,018	0,050	2	0,4	1,96	0,34	2,30	
<i>Symplocos celastrinea</i>	1	0,003	5	0,287	0,016	0,043	1	0,2	0,98	0,33	1,31	
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	1	0,002	5	0,287	0,010	0,027	1	0,2	0,98	0,31	1,29	
<b>TOTAL</b>	<b>349</b>	<b>7,3696</b>	<b>1745</b>	<b>100</b>	<b>36,8483</b>	<b>100</b>	<b>102</b>	<b>20,4</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	

MICROBACIA 2												
Nome Científico	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	OC	FA	FR	VC	VI	
<i>Myrcia retorta</i>	20	1,408	100	5,222	7,039	15,114	3	0,6	2,14	20,34	22,48	
<i>Myrceugenia bracteosa</i>	16	1,072	80	4,178	5,360	11,508	5	1	3,57	15,69	19,26	

Tabela 8 - Parâmetros Fitossociológicos das espécies arbóreas de cinco microbacias na FODAM do PESP onde: DA= densidade absoluta; DR= Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura; VI= Valor de importância. DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura.

(continuação)

Nome Científico	MICROBACIA 2										
	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	O C	FA	FR	VC	VI
<i>Miconia pusilliflora</i>	45	0,196	225	11,749	0,978	2,101	5	1	3,57	13,85	17,42
<i>Alchornea triplinervia</i>	15	0,794	75	3,916	3,968	8,521	5	1	3,57	12,44	16,01
<i>Araucaria angustifolia</i>	4	1,011	20	1,044	5,054	10,851	2	0,4	1,43	11,90	13,32
<i>Cabralea canjerana</i>	23	0,416	115	6,005	2,080	4,467	5	1	3,57	10,47	14,04
<i>Prunus myrtifolia</i>	18	0,450	90	4,700	2,252	4,837	2	0,4	1,43	9,54	10,96
<i>Ocotea glaziovii</i>	21	0,259	105	5,483	1,295	2,781	2	0,4	1,43	8,26	9,69
<i>Ocotea bicolor</i>	13	0,391	65	3,394	1,954	4,196	5	1	3,57	7,59	11,16
<i>Psychotria vellosiana</i>	18	0,147	90	4,700	0,733	1,574	1	0,2	0,71	6,27	6,99
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	12	0,287	60	3,133	1,434	3,080	4	0,8	2,86	6,21	9,07
<i>Myrceugenia miersiana</i>	19	0,076	95	4,961	0,379	0,814	5	1	3,57	5,77	9,35
<i>Myrciaria floribunda</i>	11	0,258	55	2,872	1,289	2,769	1	0,2	0,71	5,64	6,35
<i>Cupania vernalis</i>	6	0,370	30	1,567	1,851	3,975	4	0,8	2,86	5,54	8,40
<i>Rudgea jasminoides</i>	14	0,100	70	3,655	0,498	1,070	2	0,4	1,43	4,73	6,15
<i>Ilex theezans</i>	11	0,155	55	2,872	0,776	1,666	5	1	3,57	4,54	8,11
<i>Schefflera calva</i>	4	0,273	20	1,044	1,364	2,929	3	0,6	2,14	3,97	6,12
<i>Maytenus gonoclada</i>	7	0,164	35	1,828	0,818	1,757	3	0,6	2,14	3,58	5,73
<i>Siphoneugena crassifolia</i>	6	0,174	30	1,567	0,871	1,869	2	0,4	1,43	3,44	4,86
<i>Macropoeplus dentatus</i>	4	0,208	20	1,044	1,039	2,232	2	0,4	1,43	3,28	4,70
<i>Myrcia splendens</i>	10	0,048	50	2,611	0,238	0,511	5	1	3,57	3,12	6,69
<i>Roupala montana</i>	6	0,140	30	1,567	0,701	1,505	5	1	3,57	3,07	6,64
<i>Symplocos revoluta</i>	5	0,142	25	1,305	0,711	1,528	2	0,4	1,43	2,83	4,26
<i>Myrsine gardneriana</i>	8	0,055	40	2,089	0,273	0,586	5	1	3,57	2,68	6,25
<i>Vernonanthura phaeoneura</i>	5	0,081	25	1,305	0,405	0,870	1	0,2	0,71	2,18	2,89

Tabela 8 - Parâmetros Fitossociológicos das espécies arbóreas de cinco microbacias na FODAM do PESP onde: DA= densidade absoluta; DR= Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura; VI= Valor de importância. DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura.

(continuação)

Nome Científico	MICROBACIA 2										
	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	O C	FA	FR	VC	VI
<i>Meliosma sellowii</i>	5	0,079	25	1,305	0,393	0,845	4	0,8	2,86	2,15	5,01
<i>Symplocos falcata</i>	6	0,026	30	1,567	0,129	0,278	3	0,6	2,14	1,84	3,99
<i>Guatteria australis</i>	2	0,102	10	0,522	0,509	1,093	2	0,4	1,43	1,62	3,04
<i>Miconia latecrenata</i>	4	0,050	20	1,044	0,248	0,532	1	0,2	0,71	1,58	2,29
<i>Annona rugulosa</i>	3	0,071	15	0,783	0,356	0,765	3	0,6	2,14	1,55	3,69
<i>Croton celtidifolius</i>	5	0,021	25	1,305	0,106	0,227	3	0,6	2,14	1,53	3,68
<i>Drimys brasiliensis</i>	3	0,026	15	0,783	0,130	0,279	3	0,6	2,14	1,06	3,20
<i>Persea willdenovii</i>	2	0,048	10	0,522	0,240	0,516	5	1	3,57	1,04	4,61
<i>Cordia concolor</i>	3	0,014	15	0,783	0,070	0,150	2	0,4	1,43	0,93	2,36
<i>Symplocos celastrinea</i>	3	0,011	15	0,783	0,057	0,122	1	0,2	0,71	0,91	1,62
<i>Leandra carassana</i>	3	0,009	15	0,783	0,043	0,092	2	0,4	1,43	0,88	2,30
<i>Ocotea daphnifolia</i>	3	0,008	15	0,783	0,039	0,084	4	0,8	2,86	0,87	3,72
<i>Aureliana velutina</i>	3	0,007	15	0,783	0,033	0,072	1	0,2	0,71	0,86	1,57
<i>Lamanonia ternata</i>	1	0,047	5	0,261	0,236	0,507	1	0,2	0,71	0,77	1,48
<i>Miconia shepherdii</i>	2	0,016	10	0,522	0,082	0,176	1	0,2	0,71	0,70	1,41
<i>Cinnamomum glaziovii</i>	2	0,008	10	0,522	0,041	0,089	1	0,2	0,71	0,61	1,33
<i>Cyathea corcovadensis</i>	1	0,031	5	0,261	0,153	0,328	1	0,2	0,71	0,59	1,30
<i>Dicksonia sellowiana</i>	1	0,029	5	0,261	0,143	0,308	1	0,2	0,71	0,57	1,28
<i>Monteverdia evonymoides</i>	1	0,008	5	0,261	0,038	0,082	1	0,2	0,71	0,34	1,06
<i>Miconia budlejoides</i>	1	0,007	5	0,261	0,033	0,071	1	0,2	0,71	0,33	1,05
<i>Vernonanthura discolor</i>	1	0,005	5	0,261	0,024	0,051	1	0,2	0,71	0,31	1,03
<i>Tachigali rugosa</i>	1	0,004	5	0,261	0,021	0,045	2	0,4	1,43	0,31	1,73
<i>Inga sessilis</i>	1	0,003	5	0,261	0,017	0,037	1	0,2	0,71	0,30	1,01

Tabela 8 - Parâmetros Fitossociológicos das espécies arbóreas de cinco microbacias na FODAM do PESP onde: DA= densidade absoluta; DR= Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura; VI= Valor de importância. DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura.

(continuação)

MICROBACIA 2												
Nome Científico	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	OC	FA	FR	VC	VI	
<i>Laplacea fruticosa</i>	1	0,003	5	0,261	0,016	0,035	1	0,2	0,71	0,30	1,01	
<i>Psychotria suterella</i>	1	0,003	5	0,261	0,013	0,028	4	0,8	2,86	0,29	3,15	
<i>Siphoneugena densiflora</i>	1	0,003	5	0,261	0,013	0,028	2	0,4	1,43	0,29	1,72	
<i>Myrcia venulosa</i>	1	0,002	5	0,261	0,012	0,027	3	0,6	2,14	0,29	2,43	
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	1	0,002	5	0,261	0,010	0,022	1	0,2	0,71	0,28	1,00	
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>	<b>9,314</b>	<b>1915</b>	<b>100</b>	<b>46,5718</b>	<b>100</b>	<b>140</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	
MICROBACIA 3												
Nome Científico	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	OC	FA	FR	VC	VI	
<i>Alchornea triplinervia</i>	65	1,106	325	11,130	5,532	16,352	5	1	3,76	27,48	31,24	
<i>Alsophila setosa</i>	58	0,489	290	9,932	2,446	7,230	4	0,8	3,01	17,16	20,17	
<i>Alsophila sternbergii</i>	40	0,685	200	6,849	3,423	10,118	1	0,2	0,75	16,97	17,72	
<i>Annona rugulosa</i>	49	0,417	245	8,390	2,085	6,162	1	0,2	0,75	14,55	15,30	
<i>Baccharis oblongifolia</i>	49	0,359	245	8,390	1,794	5,303	5	1	3,76	13,69	17,45	
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	32	0,238	160	5,479	1,188	3,512	5	1	3,76	8,99	12,75	
<i>Cabralea canjerana</i>	32	0,231	160	5,479	1,155	3,415	1	0,2	0,75	8,89	9,65	
<i>Cinnamomum glaziovii</i>	18	0,352	90	3,082	1,762	5,208	5	1	3,76	8,29	12,05	
<i>Clethra scabra</i>	13	0,335	65	2,226	1,673	4,944	4	0,8	3,01	7,17	10,18	
<i>Croton celtidifolius</i>	15	0,309	75	2,568	1,547	4,572	2	0,4	1,50	7,14	8,64	
<i>Cupania vernalis</i>	19	0,185	95	3,253	0,924	2,732	2	0,4	1,50	5,99	7,49	
<i>Cyathea corcovadensis</i>	13	0,183	65	2,226	0,916	2,707	1	0,2	0,75	4,93	5,68	
<i>Dicksonia sellowiana</i>	16	0,146	80	2,740	0,731	2,160	4	0,8	3,01	4,90	7,91	
<i>Eugenia handroana</i>	10	0,208	50	1,712	1,041	3,075	5	1	3,76	4,79	8,55	
<i>Guatteria australis</i>	5	0,256	25	0,856	1,278	3,778	3	0,6	2,26	4,63	6,89	

Tabela 8 - Parâmetros Fitossociológicos das espécies arbóreas de cinco microbacias na FODAM do PESP onde: DA= densidade absoluta; DR= Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura; VI= Valor de importância. DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura.

(continuação)

MICROBACIA 3											
Nome Científico	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	O C	FA	FR	VC	VI
<i>Ilex theezans</i>	15	0,088	75	2,568	0,440	1,301	2	0,4	1,50	3,87	5,37
<i>Lamanonia ternata</i>	4	0,192	20	0,685	0,961	2,842	1	0,2	0,75	3,53	4,28
<i>Leandra carassana</i>	12	0,086	60	2,055	0,430	1,272	4	0,8	3,01	3,33	6,33
<i>Maytenus gonoclada</i>	9	0,108	45	1,541	0,538	1,589	4	0,8	3,01	3,13	6,14
<i>Meliosma sellowii</i>	11	0,051	55	1,884	0,254	0,750	1	0,2	0,75	2,63	3,39
<i>Miconia budlejoides</i>	8	0,076	40	1,370	0,382	1,129	3	0,6	2,26	2,50	4,75
<i>Miconia latecrenata</i>	7	0,085	35	1,199	0,426	1,259	1	0,2	0,75	2,46	3,21
<i>Miconia pusilliflora</i>	10	0,045	50	1,712	0,225	0,664	3	0,6	2,26	2,38	4,63
<i>Miconia shepherdii</i>	9	0,052	45	1,541	0,260	0,767	2	0,4	1,50	2,31	3,81
<i>Myrceugenia bracteosa</i>	11	0,028	55	1,884	0,142	0,421	1	0,2	0,75	2,30	3,06
<i>Myrceugenia miersiana</i>	2	0,106	10	0,342	0,532	1,573	2	0,4	1,50	1,92	3,42
<i>Myrceugenia rufescens</i>	5	0,039	25	0,856	0,196	0,578	2	0,4	1,50	1,43	2,94
<i>Myrcia retorta</i>	5	0,035	25	0,856	0,177	0,524	5	1	3,76	1,38	5,14
<i>Myrcia splendens</i>	5	0,022	25	0,856	0,110	0,324	2	0,4	1,50	1,18	2,68
<i>Myrcia venulosa</i>	3	0,036	15	0,514	0,182	0,539	3	0,6	2,26	1,05	3,31
<i>Myrciaria floribunda</i>	4	0,019	20	0,685	0,096	0,285	5	1	3,76	0,97	4,73
<i>Myrsine gardneriana</i>	2	0,032	10	0,342	0,159	0,470	2	0,4	1,50	0,81	2,32
<i>Nectandra lanceolata</i>	3	0,019	15	0,514	0,096	0,284	4	0,8	3,01	0,80	3,81
<i>Ocotea bicolor</i>	3	0,015	15	0,514	0,075	0,223	2	0,4	1,50	0,74	2,24
<i>Ocotea daphnifolia</i>	3	0,009	15	0,514	0,045	0,132	2	0,4	1,50	0,65	2,15
<i>Ocotea glaziovii</i>	1	0,032	5	0,171	0,159	0,470	5	1	3,76	0,64	4,40
<i>Ocotea microbotrys</i>	3	0,008	15	0,514	0,039	0,116	1	0,2	0,75	0,63	1,38
<i>Prunus myrtifolia</i>	2	0,014	10	0,342	0,072	0,213	1	0,2	0,75	0,55	1,31

Tabela 8 - Parâmetros Fitossociológicos das espécies arbóreas de cinco microbacias na FODAM do PESP onde: DA= densidade absoluta; DR= Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura; VI= Valor de importância. DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura.

(continuação)

MICROBACIA 3												
Nome Científico	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	OC	FA	FR	VC	VI	
<i>Psychotria vellosiana</i>	2	0,011	10	0,342	0,056	0,165	2	0,4	1,50	0,51	2,01	
<i>Schefflera calva</i>	2	0,008	10	0,342	0,041	0,121	4	0,8	3,01	0,46	3,47	
<i>Siphoneugena crassifolia</i>	1	0,013	5	0,171	0,066	0,195	5	1	3,76	0,37	4,13	
<i>Solanum cinnamomeum</i>	1	0,009	5	0,171	0,043	0,128	5	1	3,76	0,30	4,06	
<i>Solanum pseudoquina</i>	1	0,007	5	0,171	0,036	0,107	1	0,2	0,75	0,28	1,03	
<i>Solanum swartzianum</i>	1	0,005	5	0,171	0,023	0,069	1	0,2	0,75	0,24	0,99	
<i>Symplocos celastrinea</i>	1	0,004	5	0,171	0,020	0,060	1	0,2	0,75	0,23	0,98	
<i>Tachigali rugosa</i>	1	0,003	5	0,171	0,016	0,046	5	1	3,76	0,22	3,98	
<i>Tibouchina sellowiana</i>	1	0,003	5	0,171	0,014	0,040	1	0,2	0,75	0,21	0,96	
<i>Vernonanthura discolor</i>	1	0,003	5	0,171	0,013	0,039	1	0,2	0,75	0,21	0,96	
<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	1	0,003	5	0,171	0,013	0,038	1	0,2	0,75	0,21	0,96	
TOTAL	584	6,767	2920	100	33,8329	100	133	26,6	100	200	300	

MICROBACIA 4												
Nome Científico	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	OC	FA	FR	VC	VI	
<i>Alchornea triplinervia</i>	64	0,632	320	11,573	3,161	12,623	3	0,6	2,273	24,197	26,469	
<i>Alsophila sternbergii</i>	39	0,194	195	7,052	0,969	3,869	3	0,6	2,273	10,921	13,194	
<i>Annona rugulosa</i>	33	0,229	165	5,967	1,144	4,569	4	0,8	3,030	10,536	13,567	
<i>Aspidospermum olivaceum</i>	30	0,157	150	5,425	0,785	3,134	4	0,8	3,030	8,559	11,589	
<i>Baccharis oreophila</i>	32	0,131	160	5,787	0,657	2,624	5	1	3,788	8,410	12,198	
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	12	0,304	60	2,170	1,522	6,080	2	0,4	1,515	8,250	9,765	
<i>Cabralea canjerana</i>	22	0,159	110	3,978	0,795	3,175	2	0,4	1,515	7,154	8,669	
<i>Casearia decandra</i>	9	0,249	45	1,627	1,247	4,982	3	0,6	2,273	6,610	8,882	
<i>Cinnamomum glaziovii</i>	20	0,150	100	3,617	0,749	2,991	2	0,4	1,515	6,608	8,123	



Tabela 8 - Parâmetros Fitossociológicos das espécies arbóreas de cinco microbacias na FODAM do PESP onde: DA= densidade absoluta; DR= Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura; VI= Valor de importância. DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura.

(continuação)

MICROBACIA 4											
Nome Científico	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	O C	FA	FR	VC	VI
<i>Clethra scabra</i>	20	0,140	100	3,617	0,701	2,798	2	0,4	1,515	6,414	7,930
<i>Croton celtidifolius</i>	18	0,149	90	3,255	0,743	2,966	1	0,2	0,758	6,221	6,978
<i>Cupania vernalis</i>	15	0,159	75	2,712	0,795	3,177	5	1	3,788	5,889	9,677
<i>Cyathea corcovadensis</i>	6	0,233	30	1,085	1,167	4,663	3	0,6	2,273	5,748	8,020
<i>Dalbergia villosa</i>	21	0,049	105	3,797	0,247	0,987	2	0,4	1,515	4,784	6,300
<i>Dicksonia sellowiana</i>	10	0,146	50	1,808	0,732	2,922	1	0,2	0,758	4,730	5,488
<i>Drimys brasiliensis</i>	14	0,107	70	2,532	0,536	2,141	3	0,6	2,273	4,673	6,946
<i>Eugenia handroana</i>	17	0,080	85	3,074	0,398	1,589	3	0,6	2,273	4,663	6,936
<i>Guatteria australis</i>	10	0,142	50	1,808	0,710	2,836	5	1	3,788	4,645	8,433
<i>Ilex theezans</i>	11	0,110	55	1,989	0,552	2,206	1	0,2	0,758	4,195	4,952
<i>Lamanonia ternata</i>	11	0,109	55	1,989	0,546	2,180	1	0,2	0,758	4,170	4,927
<i>Laplacea fruticosa</i>	4	0,143	20	0,723	0,714	2,852	5	1	3,788	3,575	7,363
<i>Leandra carassana</i>	5	0,128	25	0,904	0,640	2,556	3	0,6	2,273	3,460	5,733
<i>Maytenus gonoclada</i>	3	0,144	15	0,542	0,720	2,876	1	0,2	0,758	3,418	4,176
<i>Meliosma sellowii</i>	6	0,096	30	1,085	0,480	1,916	2	0,4	1,515	3,001	4,516
<i>Miconia latecrenata</i>	11	0,050	55	1,989	0,251	1,004	2	0,4	1,515	2,994	4,509
<i>Miconia pusilliflora</i>	10	0,047	50	1,808	0,233	0,932	4	0,8	3,030	2,740	5,770
<i>Miconia shepherdii</i>	10	0,044	50	1,808	0,218	0,869	2	0,4	1,515	2,678	4,193
<i>Monteverdia evonymoides</i>	5	0,069	25	0,904	0,346	1,382	2	0,4	1,515	2,286	3,802
<i>Myrceugenia bracteosa</i>	7	0,046	35	1,266	0,228	0,909	4	0,8	3,030	2,175	5,205
<i>Myrceugenia rufescens</i>	7	0,042	35	1,266	0,210	0,839	3	0,6	2,273	2,105	4,378
<i>Myrcia retorta</i>	4	0,069	20	0,723	0,343	1,370	1	0,2	0,758	2,093	2,851
<i>Myrcia splendens</i>	7	0,041	35	1,266	0,207	0,825	3	0,6	2,273	2,091	4,364

Tabela 8 - Parâmetros Fitossociológicos das espécies arbóreas de cinco microbacias na FODAM do PESP onde: DA= densidade absoluta; DR= Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura; VI= Valor de importância. DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura.

(continuação)

MICROBACIA 4											
Nome Científico	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	O C	FA	FR	VC	VI
<i>Myrciaria floribunda</i>	4	0,055	20	0,723	0,275	1,097	1	0,2	0,758	1,820	2,578
<i>Myrsine gardneriana</i>	5	0,031	25	0,904	0,153	0,610	3	0,6	2,273	1,514	3,787
<i>Ocotea bicolor</i>	4	0,037	20	0,723	0,184	0,734	1	0,2	0,758	1,457	2,214
<i>Ocotea daphnifolia</i>	4	0,036	20	0,723	0,181	0,725	4	0,8	3,030	1,448	4,478
<i>Ocotea glaziovii</i>	4	0,032	20	0,723	0,159	0,636	3	0,6	2,273	1,359	3,632
<i>Ocotea odorifera</i>	3	0,037	15	0,542	0,185	0,740	4	0,8	3,030	1,283	4,313
<i>Persea willdenovii</i>	4	0,027	20	0,723	0,135	0,539	2	0,4	1,515	1,263	2,778
<i>Piptocarpha axillaris</i>	3	0,033	15	0,542	0,166	0,662	1	0,2	0,758	1,204	1,962
<i>Piptocarpha organensis</i>	4	0,012	20	0,723	0,058	0,233	2	0,4	1,515	0,956	2,472
<i>Pleroma fothergillii</i>	2	0,028	10	0,362	0,142	0,566	1	0,2	0,758	0,927	1,685
<i>Pleroma semidecandrum</i>	3	0,019	15	0,542	0,096	0,383	2	0,4	1,515	0,926	2,441
<i>Prunus myrtifolia</i>	3	0,018	15	0,542	0,092	0,369	1	0,2	0,758	0,911	1,669
<i>Psychotria vellosiana</i>	2	0,017	10	0,362	0,087	0,349	3	0,6	2,273	0,711	2,983
<i>Schefflera calva</i>	1	0,025	5	0,181	0,125	0,498	1	0,2	0,758	0,679	1,437
<i>Siphoneugena crassifolia</i>	2	0,007	10	0,362	0,035	0,141	1	0,2	0,758	0,503	1,261
<i>Siphoneugena densiflora</i>	2	0,007	10	0,362	0,035	0,141	5	1	3,788	0,503	4,291
<i>Solanum pseudoquina</i>	2	0,006	10	0,362	0,031	0,123	2	0,4	1,515	0,485	2,000
<i>Symplocos celastrinea</i>	1	0,006	5	0,181	0,028	0,113	1	0,2	0,758	0,294	1,052
<i>Symplocos falcata</i>	1	0,006	5	0,181	0,028	0,112	1	0,2	0,758	0,292	1,050
<i>Symplocos revoluta</i>	1	0,004	5	0,181	0,021	0,084	1	0,2	0,758	0,265	1,022
<i>Tachigali rugosa</i>	1	0,004	5	0,181	0,021	0,084	1	0,2	0,758	0,265	1,022
<i>Tibouchina sellowiana</i>	1	0,004	5	0,181	0,018	0,072	1	0,2	0,758	0,253	1,011
<i>Vernonanthura discolor</i>	1	0,003	5	0,181	0,017	0,067	1	0,2	0,758	0,248	1,005

Tabela 8 - Parâmetros Fitossociológicos das espécies arbóreas de cinco microbacias na FODAM do PESP onde: DA= densidade absoluta; DR= Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura; VI= Valor de importância. DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura.

(continuação)

MICROBACIA 4												
Nome Científico	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	OC	FA	FR	VC	VI	
<i>Vernonanthura phaeoneura</i>	1	0,002	5	0,181	0,010	0,041	1	0,2	0,758	0,222	0,979	
<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	1	0,002	5	0,181	0,010	0,039	1	0,2	0,758	0,220	0,978	
<b>TOTAL</b>	<b>553</b>	<b>5,008</b>	<b>2765</b>	<b>100</b>	<b>25,0385</b>	<b>100</b>	<b>132</b>	<b>26,4</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	

MICROBACIA 5												
Nome Científico	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	OC	FA	FR	VC	VI	
<i>Alchornea triplinervia</i>	23	1,469	115	4,968	7,347	19,019	5	1	3,356	23,986	27,342	
<i>Alsophila setosa</i>	47	0,826	235	10,151	4,129	10,688	1	0,2	0,671	20,839	21,510	
<i>Annona rugulosa</i>	38	0,349	190	8,207	1,747	4,521	5	1	3,356	12,728	16,084	
<i>Aspidospermum olivaceum</i>	46	0,144	230	9,935	0,719	1,862	5	1	3,356	11,797	15,153	
<i>Aureliana velutina</i>	18	0,512	90	3,888	2,560	6,628	4	0,8	2,685	10,515	13,200	
<i>Baccharis oblongifolia</i>	33	0,226	165	7,127	1,129	2,922	3	0,6	2,013	10,050	12,063	
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	23	0,309	115	4,968	1,544	3,998	5	1	3,356	8,966	12,321	
<i>Cabralea canjerana</i>	6	0,467	30	1,296	2,337	6,050	4	0,8	2,685	7,346	10,031	
<i>Casearia javitensis</i>	7	0,398	35	1,512	1,989	5,149	5	1	3,356	6,661	10,016	
<i>Cinnamomum glaziovii</i>	16	0,220	80	3,456	1,099	2,845	1	0,2	0,671	6,301	6,972	
<i>Cordia concolor</i>	20	0,127	100	4,320	0,635	1,643	3	0,6	2,013	5,963	7,976	
<i>Croton celtidifolius</i>	8	0,325	40	1,728	1,624	4,203	1	0,2	0,671	5,931	6,602	
<i>Cupania vernalis</i>	14	0,117	70	3,024	0,585	1,515	5	1	3,356	4,539	7,894	
<i>Cyathea corcovadensis</i>	7	0,221	35	1,512	1,106	2,863	1	0,2	0,671	4,375	5,046	
<i>Dicksonia sellowiana</i>	5	0,240	25	1,080	1,198	3,101	2	0,4	1,342	4,181	5,523	
<i>Drimys brasiliensis</i>	12	0,083	60	2,592	0,413	1,070	4	0,8	2,685	3,662	6,346	
<i>Eugenia ophthalmantha</i>	4	0,210	20	0,864	1,051	2,721	2	0,4	1,342	3,585	4,928	

Tabela 8 - Parâmetros Fitossociológicos das espécies arbóreas de cinco microbacias na FODAM do PESP onde: DA= densidade absoluta; DR= Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura; VI= Valor de importância. DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura.

(continuação)

Nome Científico	MICROBACIA 5										
	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	O C	FA	FR	VC	VI
<i>Guatteria australis</i>	4	0,161	20	0,864	0,807	2,090	5	1	3,356	2,954	6,309
<i>Ilex paraguariensis</i>	10	0,059	50	2,160	0,293	0,758	4	0,8	2,685	2,918	5,602
<i>Ilex theezans</i>	10	0,046	50	2,160	0,231	0,598	2	0,4	1,342	2,757	4,100
<i>Inga sessilis</i>	6	0,109	30	1,296	0,544	1,408	1	0,2	0,671	2,704	3,375
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	8	0,055	40	1,728	0,274	0,710	2	0,4	1,342	2,438	3,781
<i>Lamanonia ternata</i>	8	0,037	40	1,728	0,185	0,480	1	0,2	0,671	2,208	2,879
<i>Laplacea fruticosa</i>	4	0,099	20	0,864	0,497	1,287	2	0,4	1,342	2,151	3,494
<i>Leandra carassana</i>	2	0,124	10	0,432	0,621	1,609	1	0,2	0,671	2,040	2,712
<i>Maytenus gonoclada</i>	1	0,133	5	0,216	0,665	1,722	1	0,2	0,671	1,938	2,609
<i>Meliosma sellowii</i>	6	0,043	30	1,296	0,215	0,557	2	0,4	1,342	1,852	3,195
<i>Miconia budlejoides</i>	7	0,018	35	1,512	0,089	0,230	5	1	3,356	1,742	5,098
<i>Miconia latecrenata</i>	7	0,016	35	1,512	0,082	0,213	3	0,6	2,013	1,725	3,738
<i>Miconia pusilliflora</i>	4	0,058	20	0,864	0,290	0,750	3	0,6	2,013	1,614	3,628
<i>Miconia shepherdii</i>	3	0,062	15	0,648	0,311	0,804	3	0,6	2,013	1,452	3,465
<i>Myrceugenia bracteosa</i>	5	0,014	25	1,080	0,071	0,184	3	0,6	2,013	1,264	3,278
<i>Myrceugenia miersiana</i>	4	0,026	20	0,864	0,130	0,336	2	0,4	1,342	1,200	2,542
<i>Myrceugenia rufescens</i>	2	0,055	10	0,432	0,275	0,712	1	0,2	0,671	1,144	1,816
<i>Myrcia retorta</i>	2	0,044	10	0,432	0,221	0,572	5	1	3,356	1,004	4,360
<i>Myrcia splendens</i>	3	0,022	15	0,648	0,108	0,280	3	0,6	2,013	0,928	2,942
<i>Myrciaria floribunda</i>	3	0,015	15	0,648	0,076	0,198	1	0,2	0,671	0,846	1,517
<i>Myrsine gardneriana</i>	2	0,027	10	0,432	0,137	0,355	1	0,2	0,671	0,787	1,458
<i>Nectandra lanceolata</i>	3	0,010	15	0,648	0,048	0,125	2	0,4	1,342	0,773	2,115
<i>Ocotea bicolor</i>	3	0,008	15	0,648	0,041	0,107	1	0,2	0,671	0,755	1,426

Tabela 8 - Parâmetros Fitossociológicos das espécies arbóreas de cinco microbacias na FODAM do PESP onde: DA= densidade absoluta; DR= Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura; VI= Valor de importância. DoR= Dominância relativa; FA= Frequência absoluta; FR= Frequência relativa; VC= Valor de cobertura.

(conclusão)

MICROBACIA 5											
Nome Científico	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	O C	FA	FR	VC	VI
<i>Ocotea daphnifolia</i>	1	0,040	5	0,216	0,199	0,516	4	0,8	2,685	0,732	3,417
<i>Ocotea glaziovii</i>	2	0,021	10	0,432	0,103	0,268	1	0,2	0,671	0,699	1,371
<i>Ocotea odorifera</i>	2	0,016	10	0,432	0,079	0,204	2	0,4	1,342	0,636	1,978
<i>Persea willdenovii</i>	2	0,014	10	0,432	0,071	0,185	1	0,2	0,671	0,617	1,288
<i>Piptocarpha axillaris</i>	1	0,030	5	0,216	0,148	0,383	1	0,2	0,671	0,599	1,270
<i>Prunus myrtifolia</i>	2	0,013	10	0,432	0,064	0,165	5	1	3,356	0,597	3,952
<i>Psychotria suterella</i>	2	0,010	10	0,432	0,048	0,126	2	0,4	1,342	0,557	1,900
<i>Psychotria vellosiana</i>	2	0,006	10	0,432	0,032	0,084	1	0,2	0,671	0,516	1,187
<i>Roupala montana</i>	2	0,006	10	0,432	0,030	0,078	1	0,2	0,671	0,510	1,181
<i>Rudgea jasminoides</i>	1	0,016	5	0,216	0,080	0,206	1	0,2	0,671	0,422	1,093
<i>Schefflera calva</i>	1	0,014	5	0,216	0,071	0,183	1	0,2	0,671	0,399	1,071
<i>Siphoneugena crassifolia</i>	1	0,012	5	0,216	0,058	0,151	1	0,2	0,671	0,367	1,038
<i>Siphoneugena densiflora</i>	1	0,008	5	0,216	0,042	0,109	1	0,2	0,671	0,325	0,996
<i>Solanum pseudoquina</i>	1	0,007	5	0,216	0,036	0,092	3	0,6	2,013	0,308	2,321
<i>Solanum sellowianum</i>	1	0,006	5	0,216	0,029	0,075	3	0,6	2,013	0,291	2,304
<i>Solanum swartzianum</i>	1	0,005	5	0,216	0,023	0,060	3	0,6	2,013	0,276	2,290
<i>Symplocos falcata</i>	1	0,004	5	0,216	0,020	0,051	3	0,6	2,013	0,267	2,281
<i>Symplocos revoluta</i>	1	0,003	5	0,216	0,017	0,044	1	0,2	0,671	0,260	0,931
<i>Tachigali rugosa</i>	1	0,003	5	0,216	0,017	0,044	1	0,2	0,671	0,260	0,931
<i>Tibouchina sellowiana</i>	1	0,003	5	0,216	0,013	0,033	1	0,2	0,671	0,249	0,920
<i>Vernonanthura discolor</i>	1	0,002	5	0,216	0,012	0,032	1	0,2	0,671	0,248	0,919
<i>Vernonanthura phaeoneura</i>	1	0,002	5	0,216	0,011	0,028	1	0,2	0,671	0,244	0,915
<b>TOTAL</b>	<b>463</b>	<b>7,726</b>	<b>2315</b>	<b>100</b>	<b>38,6307</b>	<b>100</b>	<b>149</b>	<b>29,8</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>