

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E DA MADEIRA

FELIPE DE CARVALHO DADALTO

ESTRUTURA DO ESTRATO LENHOSO DE UMA FLORESTA  
OMBRÓFILA DENSA DAS TERRAS BAIXAS EM DIFERENTES  
ESTÁGIOS SUCESSIONAIS EM SOORETAMA, ES.

JERÔNIMO MONTEIRO  
ESPÍRITO SANTO

2014

FELIPE DE CARVALHO DADALTO

ESTRUTURA DO ESTRATO LENHOSO DE UMA FLORESTA  
OMBRÓFILA DENSA DAS TERRAS BAIXAS EM DIFERENTES  
ESTÁGIOS SUCESSIONAIS EM SOORETAMA, ES.

Monografia apresentada ao  
Departamento de Ciências  
Florestais e da Madeira, da  
Universidade Federal do Espírito  
Santo, como requisito parcial para  
obtenção do título de Engenheiro  
Florestal.

JERÔNIMO MONTEIRO  
ESPÍRITO SANTO

2014

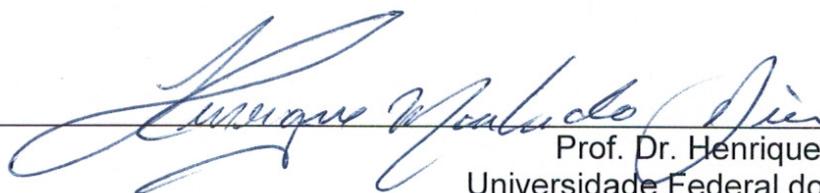
FELIPE DE CARVALHO DADALTO

ESTRUTURA DO ESTRATO LENHOSO DE UMA FLORESTA  
OMBRÓFILA DENSA DAS TERRAS BAIXAS EM DIFERENTES  
ESTÁGIOS SUCESSIONAIS EM SOORETAMA, ES.

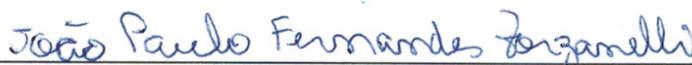
Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais e da  
Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial  
para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Aprovada em 17 de julho de 2014.

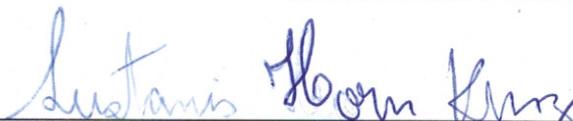
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Henrique Machado Dias  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Orientador



Eng.º João Paulo Fernandes Zorzanelli  
Universidade Federal do Espírito Santo



Prof.ª. Dr.ª. Sustanis Horn Kunz  
Universidade Federal do Espírito Santo

***Dedico este trabalho à MINHA FAMÍLIA, por ter me incentivado e acreditado em mim, fazendo com que este sonho se tornasse realidade. Amo todos vocês.***

***“Em tudo, daí graças”.***

Tessalonicenses 5.18

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a DEUS, por estar presente em cada segundo da minha vida, me abençoando, me protegendo e me conduzindo.

Agradeço à minha mãe Kátia, pelas incansáveis orações e conversas ao telefone, ao meu pai Luiz, por ter aguentado firme todos esses anos de graduação, hoje vocês acabaram de formar o segundo Engenheiro da família.

Agradeço ao meu irmão Bruno, por ter me mostrado a importância de se dedicar aos estudos.

Agradeço à minha namorada, por ter sido paciente e compreensiva.

Agradeço aos meus amigos de Alegre, que durante esses anos, tornaram meus dias mais felizes e a galera da República Fenda do Bikini, vocês foram mais que amigos, foram meus irmãos.

Agradeço aos amigos da REBIO de Sooretama, Marcel, Valdir, Éliton, por ter me dado total apoio na logística do trabalho, aos funcionários: Elinho, Tião (Tomate), Fabiana Cruz, Davi Bergamo, e aos estagiários que me apoiaram nos trabalhos de campo, sem vocês tudo seria mais difícil.

Agradeço ao Prof. Drº Henrique Machado Dias por ter aceito meu convite de ser meu orientador e ao João Paulo Fernandes Zorzanelli por ter me auxiliado durante todo o decorrer desse trabalho como meu co-orientador. Valeu João, sem você eu jamais conseguiria.

Por fim, agradeço a todos que me ajudaram de alguma forma na minha formação acadêmica;

O meu muito obrigado!

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar a composição florística e a estrutura fitossociológica de três trechos em diferentes níveis de conservação de uma Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, na Reserva Biológica de Sooretama (REBIO). O estudo foi realizado em um trechos que sofreu incêndio florestal há oito anos (área 1); b) uma pastagem em regeneração (área 2); e um trecho preservado (área 3). Foram alocados 10 transectos de 50x2 m, distantes 50 m um do outro, em cada fitofisionomia, totalizando uma área amostral de 0,1 hectare para cada local. Foram mensurados os diâmetros de todos os indivíduos lenhosos com diâmetro a altura do peito (DAP)  $\geq 2,5$  cm. Na área 1, foram encontrados 275 indivíduos distribuídos em 67 espécies, 30 famílias, 50 gêneros e 12 indivíduos mortos (4,4%). A diversidade florística de Shannon foi de 3,30 nats./ind. e a equabilidade foi de 0,79. A área 2 apresentou 251 indivíduos compostos por 56 espécies, 29 famílias, 41 gêneros e 5 indivíduos mortas (2%). *Myrcia splendens* Aubl, e *Xylopia frutescens* (Sw.) DC, foram as espécies mais abundantes neste local. A referida área apresentou diversidade florística de Shannon de 2,93 nats/ind. e a equabilidade de 0,73. Na área 3, foram encontrados 315 indivíduos que correspondem 110 espécies, 40 famílias, 86 gêneros e 2 espécies mortas (0,6%). A área em estudo apresentou um diversidade florística de 4,23 nats/ind. e equabilidade de 0,9. Frente aos resultados obtidos nas três áreas, podemos afirmar que nos locais onde houve ações antrópicas, a vegetação perdeu suas características originais.

**Palavras-chaves:** Reserva Biológica de Sooretama; heterogenidade florística; sucessão florestal.

## SUMÁRIO

|  |      |
|--|------|
| LISTA DE TABELAS .....                                       | vii  |
| LISTA DE FIGURAS.....  | viii |
| 1 INTRODUÇÃO .....   | 1    |
| 1.1 Objetivos.....   | 2    |
| 1.1.1    Objetivo geral.....                                 | 2    |
| 1.1.2    Objetivos específicos .....                         | 2    |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA.....                                 | 3    |
| 2.1 Mata Atlântica .....                                     | 3    |
| 2.2 Unidades de Conservação.....                             | 4    |
| 2.3 Fitossociologia .....                                    | 5    |
| 2.4 Amostragem por transectos.....                           | 6    |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS .....                                   | 8    |
| 3.1 Área de estudo.....                                      | 8    |
| 3.2 Descrição da área.....                                   | 8    |
| 3.3 Amostragem da vegetação .....                            | 10   |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                               | 13   |
| 4.1 Composição florística e estrutura fitossociológica ..... | 13   |
| 4.1.1    Área queimada.....                                  | 13   |
| 4.1.2    Área pastagem.....                                  | 17   |
| 4.1.3    Área preservada .....                               | 21   |
| 4.2 Similaridade florística e análise de agrupamento.....    | 26   |
| 5 CONCLUSÕES.....  | 27   |
| 6 Referências Bibliográficas.....                            | 28   |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 1-</b> Parâmetros fitossociológicos das espécies lenhosas da REBIO de Sooretama (Queimada).....   | 14 |
| <b>Tabela 2-</b> Parâmetros fitossociológicos das espécies lenhosas da REBIO de Sooretama (Pastagem).....   | 18 |
| <b>Tabela 3-</b> Parâmetros fitossociológicos das espécies lenhosas da REBIO de Sooretama (Preservada)..... | 22 |

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1-** Localização das três áreas estudadas da REBIO de Sooretama.....8

**Figura 2-** Dendrograma de dissimilaridade florística entre as áreas em que o estudo foi realizado na REBIO de Sooretama.....26

# 1 INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica, detentora de grande biodiversidade e de um valioso banco genético, sendo considerada a formação vegetal mais antiga do Brasil, com aproximadamente 70 milhões de anos (LEITÃO-FILHO, 1987), distribuiu-se por praticamente todo litoral brasileiro, ocorrendo desde o estado do Rio Grande do Norte, até o estado do Rio Grande do Sul, chegando até a abranger alguns trechos do Paraguai e Argentina (TABARELLI *et al.*, 2005; SILVA e CASTELETTI, 2005).

Com o passar dos anos, este bioma vem sofrendo com a exploração por produtos madeireiros e áreas para o cultivo agrícola. No norte do estado do Espírito Santo, destaca-se a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, que vem passando ao longo do tempo por processos de desmatamento motivados principalmente pela implantação e expansão de atividades como fruticultura, silvicultura e pecuária (PAULA; SOARES, 2011), estando, por esta razão, fortemente ameaçada.

A Reserva Biológica (REBIO) de Sooretama situa-se no norte do Espírito Santo, atualmente possui uma área de 27.859 ha, e esta próxima a outras três áreas de proteção ambiental: Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Mutum Preto, RPPN Recanto das Antas e a Reserva Natural Vale, que tem uma superfície aproximada de 22.711ha (IEMA, 2012; ICMBIO, 2013; SEAMA 2013) e está ligada fisicamente à REBIO de Sooretama. As duas reservas juntas constituem o principal remanescente de Mata Atlântica do Espírito Santo e um dos mais representativos do país, formando um complexo florestal de “Mata Atlântica de Tabuleiro” com área total de aproximadamente 53.151 ha .

.O monitoramento da biodiversidade em Unidades de Conservação (UC's) é uma atividade de extrema importância para a definição de estratégias de gestão objetivando o manejo adequado do patrimônio biológico por ela protegido. De forma geral, estratégias isoladas são desenvolvidas neste sentido, porém os trabalhos geralmente não têm continuidade, gerando informações pontuais, além de fornecer dados que não são comparativos com a situação de outras UC's.

O conhecimento e o monitoramento da biodiversidade da REBIO de Sooretama são essenciais para garantir a gestão efetiva de seus recursos naturais, gerando assim um instrumento para fundamentar ações que tenham como meta a preservação

da fauna e flora por ela protegidos, objetivo fundamental desta Unidade de Conservação.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo geral**

Este estudo teve por objetivo avaliar a estrutura fitossociológica e a composição florística de três trechos em diferentes estágios de regeneração da Reserva Biológica de Sooretama, Sooretama, Espírito Santo.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar a estrutural e florística da comunidade lenhosa em diferentes estágios sucessionais;
- Avaliar a similaridade florística entre os trechos estudados;
- Propor ações para auxiliar na recuperação das áreas em regeneração.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Mata Atlântica

A Mata Atlântica é um bioma caracterizado pela alta diversidade de espécies e alto grau de endemismo. É considerada uma das maiores florestas tropicais da América, sendo sua cobertura original cerca de 150 milhões de hectares (RIVEIRO *et al.*, 2009). Devido a sua alta riqueza e sua proximidade com a costa, sua cobertura vegetal vem sendo retirada para extração de madeira, agricultura, pastagem e ocupação humana ao longo dos anos (DEAN, 1996), causando destruição em grande parte deste bioma, restando assim, cerca de apenas 7,9% de remanescentes florestais em fragmentos acima de 100 hectares. O índice pode chegar a 13,32% se considerarmos os pequenos fragmentos com floresta natural acima de 3 ha (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2011).

Apesar dos grandes impactos ocasionados, os remanescentes de Mata Atlântica detêm a maior riqueza de plantas vasculares e uma das maiores proporções de espécies endêmicas a nível mundial (FORZZA *et al.*, 2012; RIBEIRO *et al.*, 2009; WERNECK *et al.*, 2011). Por conter essas peculiaridades e ser considerada uma das florestas tropicais mais ameaçadas do planeta, é reconhecida internacionalmente como uma das prioridades em termos de conservação de florestas tropicais (MORI, 1989), sendo assim considerada um dos 25 *hotspots* mundiais (MYERS, 2000).

O Espírito Santo se encontra no Bioma Mata Atlântica, seu território era composto por 4.614.841 ha de Floresta Atlântica, porém o diagnóstico atual da cobertura vegetal mostra que resta apenas 11,07% de cobertura remanescente, ou seja, 510.752ha (SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2011). É composto por uma série de fisionomias vegetais naturais, a Floresta Estacional Semidecidual, a Floresta Ombrófila Aberta, a Floresta Ombrófila Densa e Formações Pioneiras (PAULA; SOARES, 2010). No norte do Estado, destaca-se a Floresta de Tabuleiros, que vem passando ao longo do tempo por um processo de desmatamento motivado principalmente pela implantação e expansão de atividades como fruticultura, silvicultura e pecuária (PAULA; SOARES, 2010), estando, por esta razão, fortemente ameaçada.

Devido as características geológicas do estado do Espírito Santo, podemos dividir a região em zona serrana e zona de tabuleiros (AMORIM, 1984). A zona serrana é recortada por vales profundos nos prolongamentos da Serra da Mantiqueira. A zona de tabuleiro ocupa uma faixa estreita ao sul, entre as planícies e as primeiras escarpas das serras interioranas, compreende um terraço litorâneo, sua topografia classificada como plano ou levemente ondulado, com altitude média de até 50 m. Ao norte de Vitória alarga-se, tornando-se expressiva entre Linhares e São Mateus e prolongando-se até o sul da Bahia (AMORIM, 1984)..

Na definição de Floresta dos Tabuleiros feito por Rizzini (1997) ficou definida como sendo um corpo florestal que ocorre do Rio de Janeiro até Pernambuco, e define sua distribuição do sul da Bahia até o norte do Espírito Santo. A definição Tabuleiro, está diretamente ligada a topografia do local, já que se trata de uma faixa de área quase plana, como uma elevação variando de 20 a 200 metros acima do nível do mar.

## **2.2 Unidades de Conservação**

A procura por madeiras nobres, assim como a implantação das culturas de cacau e café, passaram a ser fortemente exploradas no estado, acarretando um impulso de povoamento mais recente com acentuado dinamismo, levando moradores para terras antes desabitadas em busca de fornecer a demanda dos produtos exigidos pelo mercado consumidor (BORGIO *et al.*, 1996). Isto propiciou o processo de desmatamento e fragmentação da Mata Atlântica no estado.

Apesar disso, existem alguns fragmentos de floresta nativa bastante representativo em termos de tamanho, superfície e riqueza florística na Mata Atlântica brasileira; este fato se deve sumariamente à criação das Unidades de Conservação por interesse público e/ou privado.

Atualmente podemos encontrar remanescentes de Mata Atlântica conservados no estado, presentes em 16 Unidades de Conservação, totalizando cerca de apenas 0,8% (45.957,50 ha) do território do Espírito Santo, sob administração do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEAMA; IEMA, 2013), 11 Unidades de Conservação sob administração federal do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBIO, 2013), além de outras 49 áreas naturais protegidas que estão sob administração particular e/ou municipal ou que não se enquadram nas

categorias de UC's, como Parques Naturais, Reservas Naturais, entre outros (SEAMA; IEMA, 2013).

A REBIO de Sooretama representa um dos principais remanescentes de Mata Atlântica do país e está inserida no Sítio do Patrimônio Mundial Natural da Costa do Descobrimento, estabelecido pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) em 1999. Além disso, a Resolução Nº 03/91, de 10 de abril de 1991, aprovou o tombamento da área da REBIO como parte da Mata Atlântica e seus Ecossistemas Associados no Estado do Espírito Santo, incluindo a faixa de proteção de 1 km de largura que circunda esta UC e a área Reserva Natural Vale, que é interligada a REBIO.

### **2.3 Fitossociologia**

Estudos fitossociológicos são de importância para a caracterização do papel exercido por cada espécie dentro da comunidade (SILVA JUNIOR *et al.*, 1987; GROMBONE *et al.*, 1990), além de contribuírem de forma decisiva na indicação dos estágios sucessionais e para melhor avaliação da influência de fatores de clima, solo e ação antrópica nas comunidades vegetais (GROMBONE *et al.*, 1990).

Nas últimas décadas especialistas tem se preocupado com a manutenção da biodiversidade, especialmente em ambientes com alta diversidade, como as florestas tropicais. Para tanto, vários modelos tem sido propostos, visando entender como as mudanças de condições ambientais podem afetar as populações de seres vivos (TILMAN, 1989; VANCLAY, 1995; COOK, 1998), uma vez que a estrutura e a distribuição das populações podem ser reflexo direto da história de perturbação do ambiente.

A biodiversidade de regiões florestais nesta época é o resultado de complexas interações entre forças físicas, biológicas e sociais sobre o tempo, geralmente fortemente influenciada por vários tipos de ciclos (MCNEELY, 1994). De forma geral, a vegetação apresenta uma grande heterogeneidade espacial (LIEBERMAN *et al.*, 1995, MEIRELES; LUIZ, 1995). A alta biodiversidade nas comunidades de florestas tropicais tem sido relacionada provavelmente a disponibilidade de energia, predação e exclusão competitiva (PHILLIPS *et al.*, 1994). Deve-se ainda considerar que fogo, tecnologia agropecuária e corte tem sido poderosas formas de influência humana nas

florestas, caracterizando-se como forças dominantes sobre a evolução destes sistemas atualmente.

As comunidades florestais são dinâmicas e mudanças ocorrem continuamente, com alterações demográficas constantes sendo observados em diferentes populações arbóreas a partir do balanço entre suas taxas de estabelecimento, crescimento e mortalidade (FELFILI, 1995). O estudo do desenvolvimento e dinâmica de regeneração florestal, especialmente de matas naturais em ecossistemas tropicais, faz-se necessário para a compreensão das possibilidades de manejo destes sistemas à longo prazo (BOSSSEL; KRIEGER, 1994; ROLIM *et al*, 1999), com um grande número de trabalhos sendo realizados ao longo do planeta, principalmente a partir da segunda metade do século passado (PHILLIPS; GENTRY, 1994).

Os biomas do território brasileiro, eram pouco conhecidos acerca da flora, já que poucos eram os trabalhos de levantamentos florísticos amplos. Com o passar do tempo, a fitossociologia se desenvolveu e mudou essa realidade. Na atualidade, a fitossociologia é considerada uma importante ferramenta na compreensão das espécies mais importantes dentro de uma determinada comunidade. Através dos levantamentos fitossociológicos, é possível estabelecer hierarquias entre as espécies estudadas e avaliar a necessidade de medidas voltadas para a preservação e conservação das unidades florestais. Em relação a Florestas dos Tabuleiros, poucos são os estudos fitossociológicos realizados (OLIVEIRA-FILHO; CARVALHO 1993; PEIXOTO; GENTRY, 1990; PEIXOTO *et al.*, 1995; RIZZINI *et al.*, 1997).

## **2.4 Amostragem por transectos**

Várias metodologias estão disponíveis para a realização de estudos florestais. A escolha do método mais adequado para cada situação pode resultar em um ganho significativo no resultado final. Desta maneira, escolher as melhores ferramentas para obtenção dos dados esperados em relação à estrutura da comunidade e a estimativa da riqueza florística é de grande importância.

Usualmente tem-se aplicado técnicas de parcelas permanentes de área fixa para acompanhar os aspectos estruturais de uma vegetação. Novas técnicas estão sendo utilizada em uso crescente, como é o caso dos transectos e pontos quadrantes.

Uma técnica prática, rápida e eficiente, que gera um banco de dados confiável é por meio de transectos, que são que faixas amostrais (BROWER *et al.*, 1998)

constituídas por linhas de amostragem de 10 a 100 metros ou mais de comprimento, subdivididas em intervalos variáveis ou contínuos, formando assim pequenas parcelas. É um método que se apresenta de forma ágil e efetiva na coleta de medidas sobre a riqueza e diversidade da flora, sendo vantajoso para áreas de estudos em locais sob influência da topografia e em zonas de transição entre fisionomias de vegetação diferentes (BROWER *et al.*, 1998).

O interesse taxonômico em lianas dominantes da família Bignoniaceae em florestas neotropicais, fez com que Gentry entre os anos de 1971 e 1972 (PHILLIPS; MILLER, 2002), desenvolvesse uma metodologia que utiliza o conceito de transectos para mensurar padrões de diversidade e estrutura da vegetação em estudo.

Com o passar do tempo, Gentry começou a aplicar sua metodologia para análise ecológica de comunidades vegetais, definindo um padrão de amostragem em 10 faixas de 50x2 m, totalizando 0,1 ha de área, o que chamou de “Método dos Transectos de 0,1 ha” no qual, todos os indivíduos com diâmetro igual ou superior a 2,5 cm a altura do peito (DAP) são avaliados e amostrados (PHILLIPS; MILLER, 2002).

O método se mostrou muito eficiente, sendo utilizado em uma série de florestas tropicais em escala global (GENTRY, 1988), podendo em poucos dias, gerar um banco de dados comparativos sobre diversidade, composição florística de famílias, gêneros e espécies que dominam o sítio, densidade e área basal da floresta e outros parâmetros e estatísticas (PHILLIPS; MILLER, 2002).

Outros métodos de inventário florestal são muito mais apropriados na compreensão detalhada dos processos ecológicos atribuídos a uma determinada floresta. Porém, a utilização do método dos transectos 0,1 ha é satisfatória pela rápida obtenção de dados para fins de comparação (PHILLIPS; MILLER, 2002), inclusive com outros métodos de amostragem, o que justifica a utilização dessa técnica no presente trabalho.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Área de estudo

O presente estudo foi realizado na REBIO de Sooretama, uma Unidade de Conservação Federal, localizada no Norte do Espírito Santo, entre os municípios de Sooretama, Linhares, Vila Valério e Jaguaré, (Figura 1). Situa-se entre as coordenadas de 18° 33' e 19° 05' S e 39° 55' e 40° 15' W, apresentando uma área total de 27.859 ha, com altitude variando de 20 a 200 metros (RIZZINI 1997). A REBIO de Sooretama está ligada fisicamente a Reserva Natural da Vale (não declarada como unidade de conservação), juntas representam 35% das áreas protegidas no Espírito Santo.

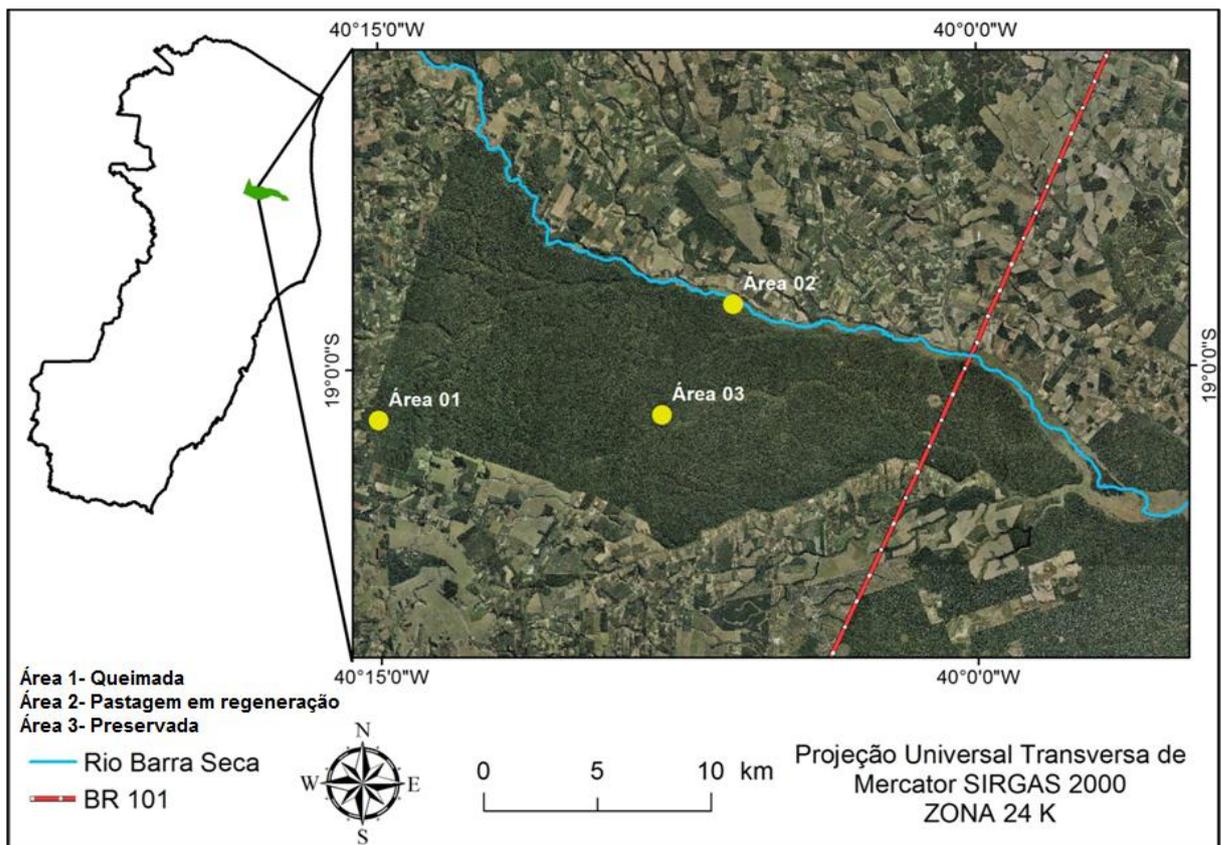


Figura 1- Localização das três áreas estudadas da REBIO de Sooretama. Fonte: Lima(2014)

#### 3.2 Descrição da área

O governo do Espírito Santo constituiu, em 1941, a Reserva Florestal de Barra Seca, com aproximadamente 10.000 ha. Dois anos depois, o Governo Estadual doou

uma área de cerca de 12.000 ha para o Governo Federal, que então determinou a criação do Parque da Reserva, Refúgio e Criação de Animais Silvestres Sooretama. A denominação atual Reserva Biológica de Sooretama, ocorreu em 1969, com a ampliação de seus limites, tendo ocorrido posteriormente, em 1971, a anexação da Reserva Florestal de Barra Seca aos seus limites (IBDF, 1981). Desde então, a área vem se recuperando da exploração sofrida no passado.

O estudo foi conduzido em três áreas em processos de sucessão diferentes (Figura 1). A área queimada (área 1) sofreu um incêndio criminoso no ano de 1998, atingiu aproximadamente 2.000 ha da REBIO, área esta conhecida como Curva do 90°. Com o passar dos anos, a área vem se recuperando, espécies pioneiras e secundárias iniciais se destacando na ocupação do local.

A área 2 está localizada nas proximidades do Rio Barra Seca, sendo esse rio o principal curso d'água da Unidade de Conservação. Este nasce fora da REBIO, perto de São Gabriel da Palha, e forma em seu limite a lagoa do Macuco. Trata-se de uma área que ocorreu supressão completa da vegetação para utilização econômica, notadamente com a instalação de pastagem.

Conhecida como Quirinão, a área 3 é considerada a mais conservada da REBIO, localizado em uma área central da REBIO, com o mínimo de intervenção humana no passado. Esta área possui com uma variedade exuberante de espécies e alto grau de endemismo, podendo encontrar exemplares com mais de 30 m de altura.

De acordo com Peixoto; Gentry (1990) a região apresenta um clima classificado como tropical úmido (Am), com precipitação pluviométrica média anual de 1.403 mm. Apresenta uma estação seca de maio a setembro, podendo nos meses de julho e agosto chegar a apenas 33 mm de chuva.

A temperatura média anual é de 23,6°C (mínima em julho de 15,6°C e máxima em fevereiro com 27,4°C). Peixoto; Gentry (1990), usando o índice de sazonalidade de Mohr, obtiveram o resultado ( $Q = 33,3$ ), que coloca a REBIO no limite entre o úmido e o levemente sazonal. Segundo Anacleto (1997) ,o clima da região é bastante adverso por apresentar uma grande extensão de baixadas costeiras com diferenças de relevo.

A REBIO de Sooretama apresenta uma floresta sempre verde de caráter hidrófilo, formada por dois ou mais estratos superpostos (COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS, 2013). A Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas é caracterizada por apresentar árvores espaçadas, podendo apresentar exemplares

com altura média acima de 30 m, com poucas epífitas e um sub-bosque pouco denso (IBDF,1981).

### 3.3 Amostragem da vegetação

Para o presente estudo foi utilizado o método de transectos proposto por Gentry (1988) para analisar a composição florística e a estrutura da vegetação. O método consiste na alocação de 10 transectos, distanciados um do outro por 50 metros, com dimensões de 50x2 metros, compondo 0,1 ha por área analisada. Como o estudo foi baseado em três áreas distintas da REBIO, a área amostral total somou 0,3 ha.

Em cada unidade amostral foram registrados todos os indivíduos com circunferência a altura do peito (CAP) igual ou superior a 7,8 cm (DAP igual ou superior a 2,5 cm). Foram incluídos na amostragem indivíduos lenhosos vivos, entre lianas, arbustos, árvores, e indivíduos mortos. A altura total foi tomadas para os indivíduos de porte arbustivo e arbóreo, inclusive os indivíduos mortos. Para a mensuração do DAP foi utilizada fita métrica e cada espécie recebeu uma plaqueta com um número de identificação.

As árvores com raízes tabulares tiveram seus diâmetros tomados imediatamente acima do final das protuberâncias, e os indivíduos perfilhados tiveram os diâmetros tomados desde que pelo menos um atendesse ao critério de inclusão.

As identificações das espécies foram realizadas pelo botânico Geovane Siqueira, responsável técnico pelo Herbário da Reserva Natural Vale (CVRD). As amostras encontram-se depositadas no herbário supracitado como materiais testemunhos da amostragem.

Para a análise estrutural da vegetação, foram estimados os seguintes parâmetros tradicionais em ecologia de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) e Brower *et al.* (1998): densidades absoluta e relativa, dominâncias absoluta e relativa, frequências absoluta e relativa e valor de importância como segue abaixo:

$$DA_i = n_i / A$$

Em que:

$DA_i$  = densidade absoluta da *i*-ésima espécie;

$n_i$  = número de indivíduos da *i*-ésima espécie; e

A = área amostral em hectare (ha).

$$Dri = (ni / N) \times 100$$

Em que:

DRi = densidade relativa da i-ésima espécie; e

N = número total de indivíduos amostrados.

$$DoAi = ABi / A$$

Em que:

DoAi = dominância absoluta da i-ésima espécie; e

ABi = área basal da i-ésima espécie.

$$DoRi = (ABi / \sum_{i=1}^s ABi) \times 100$$

Em que:

DoRi = dominância relativa da i-ésima espécie.

$$FAi = ui / ut$$

Em que:

ui = número de unidades amostrais em que se observou a i-ésima espécie; e

ut = número de unidades amostrais totais medidas.

$$FRi = (FAi / \sum_{i=1}^s FAi) \times 100$$

$$Vli = DRi + DoRi + FRi$$

Em que:

Vli = valor de importância da i-ésima espécie.

O índice de diversidade de Shannon (MORENO, 2001) foi estimado de acordo com a base logarítmica natural e o índice de Equabilidade de Pielou (1975). Todos os índices foram estimados utilizando-se o *software* Fitopac 2.1.2.85 (SHEPHERD, 2010). As fórmulas dos índices citados seguem abaixo:

$$H' = -\sum_{i=1}^s (pi \times \ln pi)$$

Em que:

H' = índice de Shannon;

$p_i = n_i/N$ ;

$n_i$  = número de indivíduos da  $i$ -ésima espécie amostrada;

$N$  = número total de indivíduos amostrados;

$S$  = número de espécies amostradas; e

$\ln$  = logaritmo natural.

$$J = (H' / H \text{ max})$$

Em que:

$J$  = índice equabilidade; e

$H \text{ max} = \ln (S)$ .

A análise de agrupamento foi baseada no índice de dissimilaridade florística de Bray-Curtis, sendo este uma medida inversamente proporcional ao tradicional índice de Sorensen (VALENTIN, 1995) quando se respeitam dados de presença-ausência, de acordo com a equação. Este índice foi escolhido, já que o conjunto de dados mostrou-se bastante heterogêneo e este coeficiente atribui maior valor às espécies compartilhadas.

$$BC = 1 - \left( \frac{2c}{a+b} \right)$$

onde:

$BC$  = índice de dissimilaridade de Bray-Curtis;

$c$  = número de espécies compartilhadas;

$a$  = número de espécies no sítio  $a$ ; e

$b$  = número de espécies no sítio  $b$ .

Para a confecção da planilha de presença e ausência, utilizou-se o programa *Excel for Windows 2007*. Para cálculo do coeficiente de Bray-Curtis e aglomeração do conjunto de dados da matriz através do algoritmo WPGMA foi utilizado o programa *Fitopac 2.1.2.85* (SHEPHERD, 2010), sendo obtido assim o dendrograma de dissimilaridade florística.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Composição florística e estrutura fitossociológica**

#### **4.1.1 Área queimada**

Nesta área foram amostrados 275 indivíduos distribuídos em 63 espécies ( 2 identificadas apenas até gênero), 29 famílias, 50 gêneros e 12 indivíduos mortos (4,4%). Na tabela 1, podemos observar que a família Bixaceae foi a que apresentou o maior número de indivíduos (65), seguida por Euphorbiaceae (49), Solanaceae (21) e Fabaceae (20), juntas representaram 56,3% das espécies da área.

Tabela 1- Parâmetros fitossociológicos das espécies lenhosas amostrados na área Queimada. Sendo N = número de indivíduos; K = número de unidades amostrais em que a espécie aparece; DA = densidade absoluta (ind/ha); DR = densidade relativa (%); DoA= dominância absoluta (%); VI= valor de importância.

| Espécies  | N  | K | DA    | DR    | DoA  | DoR   | FA    | FR   | VI    |
|---|----|---|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|
| <i>Joannesia princeps</i> Vell.   | 34 | 8 | 340,0 | 12,93 | 4,29 | 30,83 | 80,00 | 6,40 | 50,16 |
| <i>Bixa arborea</i> Huber   | 65 | 5 | 650,0 | 24,71 | 2,53 | 18,18 | 50,00 | 4,00 | 46,89 |
| <i>Solanum sooretamum</i> Carvalho  | 16 | 8 | 160,0 | 6,08  | 0,30 | 2,14  | 80,00 | 6,40 | 14,63 |
| <i>Brasiliocroton mamoninha</i> P.E.Berry ;<br>Cordeiro                           | 14 | 7 | 140,0 | 5,32  | 0,48 | 3,45  | 70,00 | 5,60 | 14,38 |
| <i>Sparattanthelium botocudorum</i> Mart.   | 15 | 5 | 150,0 | 5,70  | 0,29 | 2,06  | 50,00 | 4,00 | 11,76 |
| <i>Annona dolabripetala</i> Raddi   | 8  | 5 | 80,0  | 3,04  | 0,29 | 2,09  | 50,00 | 4,00 | 9,13  |
| <i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.   | 7  | 2 | 70,0  | 2,66  | 0,45 | 3,23  | 20,00 | 1,60 | 7,49  |
| <i>Luehea mediterranea</i> (Vell.) Angely   | 4  | 4 | 40,0  | 1,52  | 0,26 | 1,89  | 40,00 | 3,20 | 6,61  |
| <i>Polyandrococos caudescens</i> (Mart.) Barb.<br>Rodr.                           | 3  | 3 | 30,0  | 1,14  | 0,42 | 3,01  | 30,00 | 2,40 | 6,55  |
| <i>Melanoxylon brauna</i> Schott  | 5  | 4 | 50,0  | 1,90  | 0,19 | 1,34  | 40,00 | 3,20 | 6,44  |
| <i>Senna multijuga</i> var. <i>verrucosa</i> (Vogel) H.S.<br>Irwin ; R.C. Barneby | 1  | 1 | 10,0  | 0,38  | 0,61 | 4,38  | 10,00 | 0,80 | 5,56  |
| <i>Cecropia hololeuca</i> Miq   | 3  | 1 | 30,0  | 1,14  | 0,46 | 3,29  | 10,00 | 0,80 | 5,24  |
| <i>Solanum pseudo-quina</i> A.St.-Hil.  | 5  | 3 | 50,0  | 1,90  | 0,06 | 0,45  | 30,00 | 2,40 | 4,75  |
| <i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton                                       | 5  | 3 | 50,0  | 1,90  | 0,05 | 0,36  | 30,00 | 2,40 | 4,66  |
| <i>Cordia acutifolia</i> Fresen.  | 3  | 2 | 30,0  | 1,14  | 0,25 | 1,82  | 20,00 | 1,60 | 4,56  |
| <i>Aegiphila sellowiana</i> Cham  | 4  | 3 | 40,0  | 1,52  | 0,05 | 0,39  | 30,00 | 2,40 | 4,31  |
| <i>Machaerium fulvovenosum</i> H.C.Lima   | 4  | 3 | 40,0  | 1,52  | 0,04 | 0,27  | 30,00 | 2,40 | 4,19  |
| <i>Piptadenia adiantoides</i> (Spreng.) Macbr.                                    | 3  | 3 | 30,0  | 1,14  | 0,08 | 0,58  | 30,00 | 2,40 | 4,12  |
| <i>Vatairea heteroptera</i> (Allemão) Ducke                                       | 1  | 1 | 10,0  | 0,38  | 0,38 | 2,73  | 10,00 | 0,80 | 3,91  |
| <i>Cupania rugosa</i> Radlk.  | 3  | 2 | 30,0  | 1,14  | 0,14 | 1,01  | 20,00 | 1,60 | 3,75  |
| <i>Couratari asterotricha</i> Prance  | 3  | 2 | 30,0  | 1,14  | 0,09 | 0,63  | 20,00 | 1,60 | 3,37  |
| <i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.                                  | 1  | 1 | 10,0  | 0,38  | 0,28 | 2,03  | 10,00 | 0,80 | 3,21  |
| <i>Cordia trichoclada</i> DC.   | 3  | 2 | 30,0  | 1,14  | 0,06 | 0,45  | 20,00 | 1,60 | 3,19  |
| <i>Lecythis lúrida</i> (Miers) S.A.Mori   | 3  | 2 | 30,0  | 1,14  | 0,06 | 0,42  | 20,00 | 1,60 | 3,16  |
| <i>Machaerium ovalifolium</i> Glaziou ex Rudd                                     | 2  | 2 | 20,0  | 0,76  | 0,10 | 0,73  | 20,00 | 1,60 | 3,09  |
| <i>Tapirira guianensis</i> Aubl.  | 1  | 1 | 10,0  | 0,38  | 0,26 | 1,89  | 10,00 | 0,80 | 3,07  |
| <i>Vitex orinocensis</i> Kunth  | 2  | 2 | 20,0  | 0,76  | 0,05 | 0,33  | 20,00 | 1,60 | 2,69  |
| <i>Inga flagelliformis</i> (Vell.) Mart.  | 3  | 1 | 30,0  | 1,14  | 0,10 | 0,71  | 10,00 | 0,80 | 2,65  |
| <i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.   | 2  | 2 | 20,0  | 0,76  | 0,03 | 0,22  | 20,00 | 1,60 | 2,58  |
| <i>Senegalia langsdorffii</i> (Benth.) Seigler ;<br>Ebinger                       | 2  | 1 | 20,0  | 0,76  | 0,14 | 0,99  | 10,00 | 0,80 | 2,55  |
| <i>Astronium graveolens</i> Jacq.   | 2  | 2 | 20,0  | 0,76  | 0,02 | 0,13  | 20,00 | 1,60 | 2,49  |
| <i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) Endl.                                     | 2  | 2 | 20,0  | 0,76  | 0,02 | 0,11  | 20,00 | 1,60 | 2,47  |
| <i>Pouteria psammophila</i> (Mart.) Radlk.  | 2  | 2 | 20,0  | 0,76  | 0,01 | 0,10  | 20,00 | 1,60 | 2,46  |
| <i>Byrsonima cacaophila</i> W.R. Anderson   | 1  | 1 | 10,0  | 0,38  | 0,15 | 1,05  | 10,00 | 0,80 | 2,23  |
| <i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC                                  | 1  | 1 | 10,0  | 0,38  | 0,13 | 0,94  | 10,00 | 0,80 | 2,12  |
| <i>Machaerium brasiliense</i> Vogel   | 2  | 1 | 20,0  | 0,76  | 0,08 | 0,55  | 10,00 | 0,80 | 2,11  |
| <i>Astronium concinnum</i> (Engl.) Schott   | 1  | 1 | 10,0  | 0,38  | 0,10 | 0,72  | 10,00 | 0,80 | 1,90  |
| <i>Trichilia lepidota</i> subsp. <i>schumanniana</i><br>(Harms) T.D.Pennington    | 1  | 1 | 10,0  | 0,38  | 0,09 | 0,62  | 10,00 | 0,80 | 1,80  |
| <i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan                                 | 2  | 1 | 20,0  | 0,76  | 0,02 | 0,18  | 10,00 | 0,80 | 1,74  |
| <i>Poecilanthe falcata</i> (Vell.) Heringer                                       | 1  | 1 | 10,0  | 0,38  | 0,05 | 0,39  | 10,00 | 0,80 | 1,57  |
| <i>Annona cacans</i> Warm   | 1  | 1 | 10,0  | 0,38  | 0,05 | 0,37  | 10,00 | 0,80 | 1,55  |
| <i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.                                      | 1  | 1 | 10,0  | 0,38  | 0,05 | 0,35  | 10,00 | 0,80 | 1,53  |
| <i>Casearia</i> sp.   | 1  | 1 | 10,0  | 0,38  | 0,05 | 0,34  | 10,00 | 0,80 | 1,52  |
| <i>Eugenia</i> cf. <i>tinguyensis</i> Cambess. (Nees)<br>Rohwer                   | 1  | 1 | 10,0  | 0,38  | 0,04 | 0,26  | 10,00 | 0,80 | 1,44  |
| <i>Ocotea velutina</i> (Nees) Rohwer  | 1  | 1 | 10,0  | 0,38  | 0,04 | 0,25  | 10,00 | 0,80 | 1,43  |

Continua...

## Continuação...

| Espécies  | N          | K        | DA          | DR         | DoA          | DoR        | FA       | FR         | VI         |
|---|------------|----------|-------------|------------|--------------|------------|----------|------------|------------|
| <i>Pouteria venosa</i> subsp. <i>amazonica</i><br>T.D.Penn.     | 1          | 1        | 10,0        | 0,38       | 0,03         | 0,22       | 10,00    | 0,80       | 1,40       |
| <i>Eriotheca candolleana</i> (K. Schum.) A.<br>Robyns           | 1          | 1        | 10,0        | 0,38       | 0,03         | 0,20       | 10,00    | 0,80       | 1,38       |
| <i>Cunuria</i> sp.  | 1          | 1        | 10,0        | 0,38       | 0,02         | 0,15       | 10,00    | 0,80       | 1,33       |
| <i>Dictyoloma vandellian</i> A.Juss.                            | 1          | 1        | 10,0        | 0,38       | 0,02         | 0,15       | 10,00    | 0,80       | 1,33       |
| <i>Inga cabelo</i> T.D. Penn.                                   | 1          | 1        | 10,0        | 0,38       | 0,02         | 0,14       | 10,00    | 0,80       | 1,32       |
| <i>Senegalia amazonica</i> (Benth.) Seigler<br>& Ebinger        | 1          | 1        | 10,0        | 0,38       | 0,02         | 0,14       | 10,00    | 0,80       | 1,32       |
| <i>Swartzia apetala</i> var. <i>glabra</i><br>(Vogel) R.S.Cowan | 1          | 1        | 10,0        | 0,38       | 0,02         | 0,12       | 10,00    | 0,80       | 1,30       |
| <i>Pouteria</i> aff. <i>Bapeba</i> T.D.Penn.                    | 1          | 1        | 10,0        | 0,38       | 0,02         | 0,12       | 10,00    | 0,80       | 1,30       |
| <i>Guarea penningtoniana</i> A.L.Pinheiro                       | 1          | 1        | 10,0        | 0,38       | 0,01         | 0,08       | 10,00    | 0,80       | 1,26       |
| <i>Brosimum glaziovii</i> Taub.                                 | 1          | 1        | 10,0        | 0,38       | 0,01         | 0,07       | 10,00    | 0,80       | 1,25       |
| <i>Serjania</i> cf. <i>glutinosa</i> Radlk                      | 1          | 1        | 10,0        | 0,38       | 0,01         | 0,06       | 10,00    | 0,80       | 1,24       |
| <i>Sweetia fruticos</i> Spreng.                                 | 1          | 1        | 10,0        | 0,38       | 0,01         | 0,05       | 10,00    | 0,80       | 1,23       |
| <i>Coccoloba tenuiflora</i> Lindau                              | 1          | 1        | 10,0        | 0,38       | 0,01         | 0,05       | 10,00    | 0,80       | 1,23       |
| <i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.                               | 1          | 1        | 10,0        | 0,38       | 0,01         | 0,04       | 10,00    | 0,80       | 1,22       |
| <i>Vismia brasiliensi</i> Choisy                                | 1          | 1        | 10,0        | 0,38       | 0,01         | 0,04       | 10,00    | 0,80       | 1,22       |
| <i>Eugenia fusca</i> O.Berg                                     | 1          | 1        | 10,0        | 0,38       | 0,01         | 0,04       | 10,00    | 0,80       | 1,22       |
| <i>Rhamnidium glabrum</i> Reissek                               | 1          | 1        | 10,0        | 0,38       | 0,00         | 0,04       | 10,00    | 0,80       | 1,22       |
| <i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz                           | 1          | 1        | 10,0        | 0,38       | 0,00         | 0,03       | 10,00    | 0,80       | 1,22       |
| <b>Total</b>  | <b>263</b> | <b>-</b> | <b>2630</b> | <b>100</b> | <b>13,90</b> | <b>100</b> | <b>-</b> | <b>100</b> | <b>300</b> |

A *Bixa arborea* e *Joannesia princeps*, detentoras dos maiores VI, estiveram presentes em quase todos os transectos amostrados na área. Estas espécies também estiveram entre as mais importantes no estudo realizado por Lopes et al. (2002), na Floresta Estacional Semidecidual do Parque Estadual do Rio Doce, em fase de regeneração natural após 30 anos do incêndio, indicando suas importâncias na colonização de áreas após perturbações.

A *B. arborea* é uma árvore de pequeno porte, de 4 a 5 m de altura (Pinheiro et al., 2005), semelhante ao Urucum vermelho, ocorrendo na Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual (Werneck, 2009). Em um estudo fitossociológico de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce, no estado de Minas Gerais, foram amostrados 126 indivíduos em área amostral de 0,55 há (Lopes et al., 2002). Não se encontra com risco de extinção, podendo ser encontradas em até 266 indivíduos por hectare. Dentre as três áreas onde ocorreu o estudo, a *Bixa arborea* esteve presente somente na área queimada.

*J. princeps*, popularmente conhecida como Boleira é uma espécie que pode atingir de 10 a 30 m de altura, e 18 a 95 cm de DAP, na idade adulta (Peixoto et al., 1995). Caracterizada como pioneira (JESUS et al., 1995) a secundária inicial, com

ocorrência em Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, no norte do Espírito Santo (PEIXOTO et al., 1995; RIZZINI et al., 1997), no Estado do Rio de Janeiro (SILVA ; NASCIMENTO, 2001) e em Sergipe (SANTOS, 2002). Ocorre também em Floresta Estacional Semidecidual, nas formações Submontana e Montana, em Minas Gerais (CHAVES ; DAVIDE, 1996), com frequência de até 90 indivíduos por hectare (LOPES et al., 2002).

*B. arborea* apresentou densidade (24,71%) maior que *J. princeps* (12,93%), porém *J. princeps* apresentou maior dominância relativa (30,83%) pois seus indivíduos possuem maior diâmetro. Além disso *J. princeps* esteve mais bem distribuída na área queimada aparecendo em 8 dos 10 transectos, já a *B. arborea*, apresentou maior quantidade de indivíduos (65),

A diversidade florística ( $H'$ ) dessa área foi de 3,20 nats./ind., e equabilidade igual a 0,770, sendo considerado médio em relação ao trabalho de Lopes et al., (2002),

#### **4.1.2 Área pastagem**

Na área em regeneração sobre pastagem (área 2) foram analisados 246 indivíduos divididos em 54 espécies, 28 famílias, 41 gêneros e 5 espécies mortas. Annonaceae foi a família que apresentou o maior número de indivíduos (71), seguida por Myrtaceae (68), Lauraceae (23) e Anacardiaceae (15), e correspondem juntas a 70,5% do total de indivíduos da área, como mostra a tabela 2.

Tabela 2- Parâmetros fitossociológicos das espécies lenhosas amostrados em uma na área de pastagem em regeneração. Sendo N = número de indivíduos; K = número de unidades amostrais em que a espécie aparece; DA = densidade absoluta (ind/ha); DR = densidade relativa (%); DoA= dominância absoluta (%); VI= valor de importância.

| Espécies   | N  | K  | DA    | DR    | DoA  | DoR   | FA     | FR   | IVI   |
|--|----|----|-------|-------|------|-------|--------|------|-------|
| <i>Xylopia frutescens</i> Aubl.  | 67 | 9  | 670,0 | 27,24 | 6,77 | 30,89 | 90,00  | 7,83 | 65,95 |
| <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.  | 53 | 10 | 530,0 | 21,54 | 0,80 | 3,64  | 100,00 | 8,70 | 33,88 |
| <i>Byrsonima sericea</i> DC.   | 4  | 3  | 40,0  | 1,63  | 3,04 | 13,88 | 30,00  | 2,61 | 18,11 |
| <i>Astronium concinnum</i> (Engl.) Schott                                      | 10 | 5  | 100,0 | 4,07  | 1,57 | 7,17  | 50,00  | 4,35 | 15,58 |
| <i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg                             | 9  | 6  | 90,0  | 3,66  | 0,26 | 1,18  | 60,00  | 5,22 | 10,06 |
| <i>Terminalia kuhlmannii</i> Alwan ; Stace                                     | 2  | 2  | 20,0  | 0,81  | 1,54 | 7,02  | 20,00  | 1,74 | 9,57  |
| <i>Ocotea spectabilis</i> (Meisn.) Mez   | 10 | 5  | 100,0 | 4,07  | 0,16 | 0,75  | 50,00  | 4,35 | 9,16  |
| <i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson                                 | 5  | 5  | 50,0  | 2,03  | 0,42 | 1,91  | 50,00  | 4,35 | 8,29  |
| <i>Ocotea longifolia</i> Kunth   | 5  | 4  | 50,0  | 2,03  | 0,44 | 2,00  | 40,00  | 3,48 | 7,51  |
| <i>Tapirira guianensis</i> Aubl.   | 3  | 1  | 30,0  | 1,22  | 1,05 | 4,81  | 10,00  | 0,87 | 6,90  |
| <i>Trichilia lepidota</i> subsp. <i>schumanniana</i> (Harms) T.D.Pennington    | 7  | 4  | 70,0  | 2,85  | 0,09 | 0,39  | 40,00  | 3,48 | 6,71  |
| <i>Senna multijuga</i> var. <i>verrucosa</i> (Vogel) H.S. Irwin ; R.C. Barneby | 1  | 1  | 10,0  | 0,41  | 1,00 | 4,56  | 10,00  | 0,87 | 5,84  |
| <i>Sparattanthelium botocudorum</i> Mart.                                      | 4  | 4  | 40,0  | 1,63  | 0,08 | 0,36  | 40,00  | 3,48 | 5,46  |
| <i>Cupania oblongifolia</i> Mart.  | 5  | 3  | 50,0  | 2,03  | 0,05 | 0,22  | 30,00  | 2,61 | 4,86  |
| <i>Joannesia princeps</i> Vell   | 1  | 1  | 10,0  | 0,41  | 0,78 | 3,58  | 10,00  | 0,87 | 4,85  |
| <i>Astronium graveolens</i> Jacq.  | 2  | 2  | 20,0  | 0,81  | 0,33 | 1,51  | 20,00  | 1,74 | 4,07  |
| <i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.   | 3  | 2  | 30,0  | 1,22  | 0,05 | 0,23  | 20,00  | 1,74 | 3,19  |
| <i>Miconia</i> cf. <i>cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin                          | 3  | 2  | 30,0  | 1,22  | 0,05 | 0,22  | 20,00  | 1,74 | 3,18  |
| <i>Protium warmingianum</i> Marchand   | 3  | 2  | 30,0  | 1,22  | 0,04 | 0,18  | 20,00  | 1,74 | 3,13  |
| <i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record                           | 1  | 1  | 10,0  | 0,41  | 0,40 | 1,81  | 10,00  | 0,87 | 3,08  |
| <i>Ocotea argentea</i> Mez   | 2  | 2  | 20,0  | 0,81  | 0,12 | 0,53  | 20,00  | 1,74 | 3,08  |
| <i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl                             | 2  | 2  | 20,0  | 0,81  | 0,09 | 0,43  | 20,00  | 1,74 | 2,98  |
| <i>Zanthoxylum acuminatum</i> subsp. <i>Juniperinum</i> (Poepp.) Reynel        | 2  | 2  | 20,0  | 0,81  | 0,08 | 0,39  | 20,00  | 1,74 | 2,94  |
| <i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi.) Kuntze                                  | 1  | 1  | 10,0  | 0,41  | 0,34 | 1,57  | 10,00  | 0,87 | 2,84  |
| <i>Eugenia bahiensis</i> DC.   | 2  | 2  | 20,0  | 0,81  | 0,06 | 0,28  | 20,00  | 1,74 | 2,83  |
| <i>Casearia</i> sp. nov.   | 1  | 1  | 10,0  | 0,41  | 0,33 | 1,52  | 10,00  | 0,87 | 2,79  |
| <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith                                      | 2  | 2  | 20,0  | 0,81  | 0,02 | 0,08  | 20,00  | 1,74 | 2,64  |
| <i>Davilla rugosa</i> Poir. var. <i>rugosa</i>                                 | 2  | 2  | 20,0  | 0,81  | 0,01 | 0,07  | 20,00  | 1,74 | 2,62  |
| <i>Oxandra nltida</i> R.E. Fries   | 2  | 2  | 20,0  | 0,81  | 0,01 | 0,05  | 20,00  | 1,74 | 2,60  |
| <i>Micropholis</i> sp.   | 3  | 1  | 30,0  | 1,22  | 0,11 | 0,51  | 10,00  | 0,87 | 2,60  |
| <i>Annona dolabripetala</i> Raddi  | 1  | 1  | 10,0  | 0,41  | 0,27 | 1,24  | 10,00  | 0,87 | 2,52  |
| <i>Ocotea nutans</i> (Nees) Mez  | 3  | 1  | 30,0  | 1,22  | 0,03 | 0,13  | 10,00  | 0,87 | 2,22  |

Continua...

## Continuação...

| <b>Espécies</b>   | <b>N</b>   | <b>K</b> | <b>DA</b>   | <b>DR</b>  | <b>DoA</b>   | <b>DoR</b> | <b>FA</b> | <b>FR</b>  | <b>IVI</b> |
|---|------------|----------|-------------|------------|--------------|------------|-----------|------------|------------|
| <i>Xylopia frutescens</i> Aubl                                    | 1          | 1        | 10,0        | 0,41       | 0,21         | 0,95       | 10,00     | 0,87       | 2,22       |
| <i>Cunuria</i> sp.  | 1          | 1        | 10,0        | 0,41       | 0,18         | 0,84       | 10,00     | 0,87       | 2,12       |
| <i>Vismia brasiliensis</i> Choisy                                 | 1          | 1        | 10,0        | 0,41       | 0,12         | 0,55       | 10,00     | 0,87       | 1,82       |
| <i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz                             | 2          | 1        | 20,0        | 0,81       | 0,03         | 0,13       | 10,00     | 0,87       | 1,81       |
| <i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyermark ; Frodin | 1          | 1        | 10,0        | 0,41       | 0,09         | 0,42       | 10,00     | 0,87       | 1,70       |
| <i>Cupania rugosa</i> Radlk <i>Micropholis</i> sp.                | 1          | 1        | 10,0        | 0,41       | 0,08         | 0,36       | 10,00     | 0,87       | 1,64       |
| <i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemao ex Benth.                  | 1          | 1        | 10,0        | 0,41       | 0,05         | 0,25       | 10,00     | 0,87       | 1,52       |
| <i>Casearia</i> sp.   | 1          | 1        | 10,0        | 0,41       | 0,05         | 0,21       | 10,00     | 0,87       | 1,49       |
| <i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg             | 1          | 1        | 10,0        | 0,41       | 0,04         | 0,19       | 10,00     | 0,87       | 1,47       |
| <i>Pterygota brasiliensis</i> Allemão                             | 1          | 1        | 10,0        | 0,41       | 0,03         | 0,15       | 10,00     | 0,87       | 1,43       |
| <i>Casearia javitensis</i> Kunth                                  | 1          | 1        | 10,0        | 0,41       | 0,03         | 0,15       | 10,00     | 0,87       | 1,43       |
| <i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum                 | 1          | 1        | 10,0        | 0,41       | 0,03         | 0,15       | 10,00     | 0,87       | 1,42       |
| <i>Campomanesia espiritosantensis</i> Landrum                     | 1          | 1        | 10,0        | 0,41       | 0,01         | 0,04       | 10,00     | 0,87       | 1,31       |
| <i>Erythroxylum squamatum</i> Sw.                                 | 1          | 1        | 10,0        | 0,41       | 0,01         | 0,03       | 10,00     | 0,87       | 1,31       |
| <i>Trichilia casaretti</i> Sw.                                    | 1          | 1        | 10,0        | 0,41       | 0,01         | 0,03       | 10,00     | 0,87       | 1,31       |
| <i>Pera heteranthera</i> (Schrank) I.M.Johnst.                    | 1          | 1        | 10,0        | 0,41       | 0,01         | 0,03       | 10,00     | 0,87       | 1,31       |
| <i>Adenocalymma neoflavidum</i> L.G. Lohmann                      | 1          | 1        | 10,0        | 0,41       | 0,01         | 0,03       | 10,00     | 0,87       | 1,31       |
| <i>Leretia cordata</i> Vell.                                      | 1          | 1        | 10,0        | 0,41       | 0,01         | 0,03       | 10,00     | 0,87       | 1,30       |
| <i>Marlierea sylvatica</i> (Gardner) Kiaersk.                     | 1          | 1        | 10,0        | 0,41       | 0,01         | 0,02       | 10,00     | 0,87       | 1,30       |
| <i>Neomitranthes langsdorffii</i> (O.Berg) J.R. Mattos            | 1          | 1        | 10,0        | 0,41       | 0,01         | 0,02       | 10,00     | 0,87       | 1,30       |
| <i>Inga thibaudiana</i> subsp. <i>thibaudiana</i> T.D. Penn       | 1          | 1        | 10,0        | 0,41       | 0,01         | 0,02       | 10,00     | 0,87       | 1,30       |
| <b>Total</b>  | <b>246</b> | <b>-</b> | <b>2460</b> | <b>100</b> | <b>21,90</b> | <b>100</b> | <b>-</b>  | <b>100</b> | <b>300</b> |

Duas espécies dominaram a área em estudo, sendo uma a espécie *Myrcia splendens* popularmente conhecida como Pindaíba branca, que se destacou por ter ao menos um exemplar em cada um dos 10 transectos, não sendo encontrada nas demais áreas consideradas neste estudo. A outra espécie foi a *Xylopia frutescens* conhecida como Batinga roxa, encontrada em 9 dos 10 transectos da área.

A espécie *X. frutescens* apresentou dominância relativa (30,89%), muito maior em relação a *M. splendens* (3,64%), demonstrando que esta última possui indivíduos com menor diâmetro. Além disso *X. frutescens* também apresentou uma maior densidade relativa (27,24%) em relação *M. splendens* (21,54%), tornando essa espécie a de maior valor de importância da área.

A área em estudo apresentou um Índice de Diversidade de Shannon ( $H'$ ) igual a 2,888 nats./ind. e equabilidade igual a 0,724, dos quais foram considerados baixos comparado a um trabalho realizado por ZANI et al. (2012) em que teve como objetivo caracterizar a estrutura fitossociológica de um fragmento de Floresta Atlântica em regeneração, localizado no município de Aracruz-ES.

As espécies com maior VI apresentadas por ZANI et al. (2012) foram *Caesalpinia echinata*, *Eugenia tinguyensis* e *Pterocarpus rohrii*, foram distribuídos em 41 famílias, sendo as famílias Leguminosae (35), Sapotaceae (18), Myrtaceae (14), Euphorbiaceae (10) e Rubiaceae (9) as que apresentaram a maior riqueza de espécies. Zani et al. (2012) em seu trabalho, encontrou um índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) de 4,89, com um valor da equabilidade ( $J$ ) de 0,94. O que demonstra uma alta diversidade em relação à área de pastagem analisada.

#### **4.1.3 Área preservada**

Na área preservada (área 3) foram encontrados 313 indivíduos divididos em 109 espécies (4 em nível de gênero), 39 famílias, 86 gêneros e 2 espécies mortas. A família Myrtaceae foi a que apresentou o maior número de indivíduos (88) seguida por Euphorbiaceae (33), Fabaceae (28) e Meliaceae (22), que juntas representaram 54,6% das espécies da área.

Tabela 3- Parâmetros fitossociológicos das espécies lenhosas amostradas na área de preservada. Sendo N = número de indivíduos; K = número de unidades amostrais em que a espécie aparece; DA = densidade absoluta (ind/ha); DR = densidade relativa (%); DoA= dominância absoluta (%); VI= valor de importância(%).

| Espécies  | N  | K | DA    | DR   | DoA   | DoR   | FA    | FR   | VI    |
|---|----|---|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|
| <i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.                                      | 9  | 5 | 90,0  | 2,88 | 16,03 | 14,12 | 50,00 | 2,25 | 19,25 |
| <i>Astronium concinnum</i> (Engl.) Schott                                 | 7  | 6 | 70,0  | 2,24 | 14,41 | 12,69 | 60,00 | 2,70 | 17,63 |
| <i>Astronium graveolens</i> Jacq.   | 4  | 3 | 40,0  | 1,28 | 8,74  | 7,70  | 30,00 | 1,35 | 10,33 |
| <i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.   | 3  | 3 | 30,0  | 0,96 | 8,86  | 7,80  | 30,00 | 1,35 | 10,11 |
| <i>Senefeldera multiflora</i> Mart.                                       | 19 | 6 | 190,0 | 6,07 | 0,71  | 0,63  | 60,00 | 2,70 | 9,40  |
| <i>Eugenia platyphylla</i> O.Berg   | 17 | 7 | 170,0 | 5,43 | 0,52  | 0,46  | 70,00 | 3,15 | 9,04  |
| <i>Melicoccus espiritosantensis</i> Acev.-Rodr                            | 1  | 1 | 10,0  | 0,32 | 9,31  | 8,20  | 10,00 | 0,45 | 8,97  |
| <i>Brasiliocroton mamoninha</i> P.E.Berry ; Cordeiro                      | 13 | 5 | 130,0 | 4,15 | 2,13  | 1,87  | 50,00 | 2,25 | 8,28  |
| <i>Eugenia bahiensis</i> DC.  | 15 | 7 | 150,0 | 4,79 | 0,26  | 0,23  | 70,00 | 3,15 | 8,18  |
| <i>Eugenia cf. tinguyensis</i> Cambess.                                   | 15 | 7 | 150,0 | 4,79 | 0,21  | 0,18  | 70,00 | 3,15 | 8,13  |
| <i>Lecythis lurida</i> S.A.Mori   | 3  | 3 | 30,0  | 0,96 | 6,45  | 5,69  | 30,00 | 1,35 | 8,00  |
| <i>Plinia stictophylla</i> G.M.Barroso ; Peixoto                          | 9  | 6 | 90,0  | 2,88 | 0,31  | 0,27  | 60,00 | 2,70 | 5,85  |
| <i>Quararibea penduliflora</i> (A.St.Hil.) K. Schum.                      | 10 | 5 | 100,0 | 3,19 | 0,21  | 0,18  | 50,00 | 2,25 | 5,63  |
| <i>Trichilia casaretti</i> C.DC.  | 11 | 4 | 110,0 | 3,51 | 0,25  | 0,22  | 40,00 | 1,80 | 5,54  |
| <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.                                       | 2  | 2 | 20,0  | 0,64 | 4,39  | 3,86  | 20,00 | 0,90 | 5,40  |
| <i>Rinorea bahiensis</i> (Moric.) Kuntze                                  | 6  | 5 | 60,0  | 1,92 | 1,14  | 1,01  | 50,00 | 2,25 | 5,18  |
| <i>Eugenia sp.</i>  | 8  | 4 | 80,0  | 2,56 | 0,79  | 0,70  | 40,00 | 1,80 | 5,06  |
| <i>Calyptranthes lucida</i> var. <i>polyantha</i> (Moric.) Kuntze         | 8  | 4 | 80,0  | 2,56 | 0,48  | 0,43  | 40,00 | 1,80 | 4,78  |
| <i>Melanoxylon brauna</i> Schott  | 3  | 3 | 30,0  | 0,96 | 2,58  | 2,28  | 30,00 | 1,35 | 4,59  |
| <i>Terminalia kuhlmannii</i> Alwan ; Stace                                | 2  | 2 | 20,0  | 0,64 | 3,31  | 2,92  | 20,00 | 0,90 | 4,46  |
| <i>Acosmium lentiscifolium</i> (Schott) Spreng.                           | 2  | 2 | 20,0  | 0,64 | 3,23  | 2,84  | 20,00 | 0,90 | 4,38  |
| <i>Peltogyne angustiflora</i> Ducke                                       | 1  | 1 | 10,0  | 0,32 | 3,71  | 3,27  | 10,00 | 0,45 | 4,04  |
| <i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.                        | 2  | 2 | 20,0  | 0,64 | 2,75  | 2,42  | 20,00 | 0,90 | 3,96  |
| <i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.                                      | 2  | 2 | 20,0  | 0,64 | 2,58  | 2,28  | 20,00 | 0,90 | 3,82  |
| <i>Swartzia simplex</i> var. <i>continentalis</i> Urban                   | 5  | 4 | 50,0  | 1,60 | 0,11  | 0,10  | 40,00 | 1,80 | 3,50  |
| <i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze                                   | 1  | 1 | 10,0  | 0,32 | 3,09  | 2,72  | 10,00 | 0,45 | 3,49  |
| <i>Couratari asterotricha</i> Prance                                      | 3  | 3 | 30,0  | 0,96 | 1,23  | 1,08  | 30,00 | 1,35 | 3,39  |
| <i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist. subsp. <i>Lucentifolium</i> | 4  | 4 | 40,0  | 1,28 | 0,19  | 0,17  | 40,00 | 1,80 | 3,25  |
| <i>Qualea megalocarpa</i> Stafleu   | 1  | 1 | 10,0  | 0,32 | 2,75  | 2,43  | 10,00 | 0,45 | 3,20  |
| <i>Trichilia pseudostipularis</i> (A.Juss.) C. DC                         | 4  | 4 | 40,0  | 1,28 | 0,05  | 0,04  | 40,00 | 1,80 | 3,12  |
| <i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton                               | 4  | 4 | 40,0  | 1,28 | 0,03  | 0,03  | 40,00 | 1,80 | 3,11  |
| <i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.                              | 3  | 3 | 30,0  | 0,96 | 0,50  | 0,44  | 30,00 | 1,35 | 2,75  |
| <i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg                     | 4  | 3 | 40,0  | 1,28 | 0,12  | 0,11  | 30,00 | 1,35 | 2,74  |

Continua...

## Continuação...

| Espécies   | N | K | DA   | DR   | DoA  | DoR  | FA    | FR   | VI   |
|--|---|---|------|------|------|------|-------|------|------|
| <i>Polyandrococos caudescens</i> (Mart.)<br>Barb. Rodr.                        | 3 | 3 | 30,0 | 0,96 | 0,31 | 0,28 | 30,00 | 1,35 | 2,59 |
| <i>Pouteria hispida</i> Eyma   | 2 | 2 | 20,0 | 0,64 | 1,11 | 0,97 | 20,00 | 0,90 | 2,51 |
| <i>Tabernaemontana salzmanni</i> A. DC.  | 3 | 3 | 30,0 | 0,96 | 0,07 | 0,06 | 30,00 | 1,35 | 2,37 |
| <i>Plinia involucrata</i> (O.Berg) McVaugh.                                    | 3 | 3 | 30,0 | 0,96 | 0,05 | 0,04 | 30,00 | 1,35 | 2,35 |
| <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith                                      | 4 | 2 | 40,0 | 1,28 | 0,14 | 0,12 | 20,00 | 0,90 | 2,30 |
| <i>Eriotheca macrophylla</i> (K. Schum.) A.<br>Robyns                          | 1 | 1 | 10,0 | 0,32 | 1,72 | 1,51 | 10,00 | 0,45 | 2,28 |
| <i>Guazuma crinita</i> Mart.   | 2 | 2 | 20,0 | 0,64 | 0,83 | 0,73 | 20,00 | 0,90 | 2,27 |
| <i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemao ex Benth                                | 1 | 1 | 10,0 | 0,32 | 1,70 | 1,49 | 10,00 | 0,45 | 2,26 |
| <i>Deguelia longeracemosa</i> (Benth.)<br>A.M.G.Azevedo                        | 2 | 2 | 20,0 | 0,64 | 0,77 | 0,68 | 20,00 | 0,90 | 2,22 |
| <i>Trichilia lepidota</i> subsp. <i>schumanniana</i><br>(Harms) T.D.Pennington | 3 | 2 | 30,0 | 0,96 | 0,13 | 0,12 | 20,00 | 0,90 | 1,98 |
| <i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.  | 3 | 2 | 30,0 | 0,96 | 0,08 | 0,07 | 20,00 | 0,90 | 1,93 |
| <i>Monilicarpa brasiliãna</i> (Banks ex DC.)                                   | 3 | 2 | 30,0 | 0,96 | 0,02 | 0,02 | 20,00 | 0,90 | 1,88 |
| <i>Hydrogaster trinervis</i> Kuhlms.   | 2 | 2 | 20,0 | 0,64 | 0,34 | 0,30 | 20,00 | 0,90 | 1,84 |
| <i>Trigonía eriosperma</i> (Lam.) Fromm ;<br>Santos                            | 2 | 2 | 20,0 | 0,64 | 0,24 | 0,21 | 20,00 | 0,90 | 1,75 |
| <i>Geissospermum laeve</i> (Vell.) Baill                                       | 2 | 2 | 20,0 | 0,64 | 0,20 | 0,18 | 20,00 | 0,90 | 1,72 |
| <i>Trichilia silvatica</i> C. DC.  | 2 | 2 | 20,0 | 0,64 | 0,18 | 0,16 | 20,00 | 0,90 | 1,70 |
| <i>Casearia commersoniana</i> Cambess.   | 2 | 2 | 20,0 | 0,64 | 0,18 | 0,16 | 20,00 | 0,90 | 1,70 |
| <i>Neomitranthes langsdorffii</i> (O.Berg) J.R.<br>Mattos                      | 2 | 2 | 20,0 | 0,64 | 0,13 | 0,12 | 20,00 | 0,90 | 1,66 |
| <i>Eugenia platysema</i> O. Berg   | 2 | 2 | 20,0 | 0,64 | 0,09 | 0,08 | 20,00 | 0,90 | 1,62 |
| <i>Machaerium</i> sp.  | 2 | 2 | 20,0 | 0,64 | 0,03 | 0,03 | 20,00 | 0,90 | 1,57 |
| <i>Alseis involuta</i> K.Schum.  | 2 | 2 | 20,0 | 0,64 | 0,02 | 0,02 | 20,00 | 0,90 | 1,56 |
| <i>Neea floribunda</i> Poepp. ; Endl.  | 2 | 2 | 20,0 | 0,64 | 0,02 | 0,02 | 20,00 | 0,90 | 1,56 |
| <i>Coccoloba tenuiflora</i> Lindau   | 2 | 2 | 20,0 | 0,64 | 0,02 | 0,02 | 20,00 | 0,90 | 1,56 |
| <i>Spondias macrocarpa</i> Engl.   | 2 | 1 | 20,0 | 0,64 | 0,32 | 0,28 | 10,00 | 0,45 | 1,37 |
| <i>Drypetes sessiliflora</i> Allemão   | 1 | 1 | 10,0 | 0,32 | 0,51 | 0,45 | 10,00 | 0,45 | 1,22 |
| <i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A.DC.                                     | 2 | 1 | 20,0 | 0,64 | 0,11 | 0,09 | 10,00 | 0,45 | 1,18 |
| <i>Swartzia apetala</i> var. <i>glabra</i> R.S.Cowan                           | 2 | 1 | 20,0 | 0,64 | 0,03 | 0,03 | 10,00 | 0,45 | 1,12 |
| <i>Neoraputia alba</i> (Nees ; Mart.)<br>Emmerich                              | 2 | 1 | 20,0 | 0,64 | 0,02 | 0,02 | 10,00 | 0,45 | 1,11 |
| <i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. ; Triana)<br>Zappi                        | 2 | 1 | 20,0 | 0,64 | 0,02 | 0,02 | 10,00 | 0,45 | 1,11 |
| <i>Licania kunthiana</i> Hook.f.   | 1 | 1 | 10,0 | 0,32 | 0,38 | 0,33 | 10,00 | 0,45 | 1,10 |
| <i>Ravenia infelix</i> Vell.   | 2 | 1 | 20,0 | 0,64 | 0,02 | 0,01 | 10,00 | 0,45 | 1,10 |
| <i>Adenocalymma neoflavidum</i> L.G.<br>Lohmann                                | 2 | 1 | 20,0 | 0,64 | 0,02 | 0,01 | 10,00 | 0,45 | 1,10 |
| <i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.   | 1 | 1 | 10,0 | 0,32 | 0,35 | 0,31 | 10,00 | 0,45 | 1,08 |
| <i>Bauhinia forficata</i> Link subsp. <i>forficata</i>                         | 1 | 1 | 10,0 | 0,32 | 0,22 | 0,19 | 10,00 | 0,45 | 0,96 |
| <i>Exellodendron gracile</i> (Kuhlms.) Prance                                  | 1 | 1 | 10,0 | 0,32 | 0,20 | 0,18 | 10,00 | 0,45 | 0,95 |
| <i>Ocotea fasciculata</i> (Nees) Mez   | 1 | 1 | 10,0 | 0,32 | 0,16 | 0,14 | 10,00 | 0,45 | 0,91 |
| <i>Handroanthus arianae</i> (A.H. Gentry) S.<br>O. Grose                       | 1 | 1 | 10,0 | 0,32 | 0,15 | 0,13 | 10,00 | 0,45 | 0,90 |
| <i>Machaerium fulvovenosum</i> H.C.Lima  | 1 | 1 | 10,0 | 0,32 | 0,13 | 0,11 | 10,00 | 0,45 | 0,88 |
| <i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth. subsp.<br>Quadrijuga                        | 1 | 1 | 10,0 | 0,32 | 0,12 | 0,10 | 10,00 | 0,45 | 0,87 |

Continua...

## Continuação...

| Espécies  | N          | K        | DA          | DR         | DoA           | DoR        | FA       | FR         | VI         |
|---|------------|----------|-------------|------------|---------------|------------|----------|------------|------------|
| <i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.   | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,12          | 0,10       | 10,00    | 0,45       | 0,87       |
| <i>Cupania rugosa</i> Radlk.  | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,09          | 0,08       | 10,00    | 0,45       | 0,85       |
| <i>Pouteria</i> aff. <i>Filipes</i> Eyma                                  | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,08          | 0,07       | 10,00    | 0,45       | 0,84       |
| <i>Piptocarpha venulosa</i> Baker   | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,07          | 0,07       | 10,00    | 0,45       | 0,84       |
| <i>Tovomita umbellata</i> Benth.  | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,06          | 0,05       | 10,00    | 0,45       | 0,82       |
| <i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber                                   | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,05          | 0,04       | 10,00    | 0,45       | 0,81       |
| <i>Macrothumia kuhlmannii</i> (Sleumer) M. H. Alford                      | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,05          | 0,04       | 10,00    | 0,45       | 0,81       |
| <i>Ephedranthus dimerus</i> J.C. Lopes , Chatrou ; Mello-Silva            | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,04          | 0,04       | 10,00    | 0,45       | 0,81       |
| <i>Piptadenia adiantoides</i> (Spreng.) Macbr.                            | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,04          | 0,04       | 10,00    | 0,45       | 0,81       |
| <i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) Endl.                             | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,03          | 0,02       | 10,00    | 0,45       | 0,79       |
| <i>Pouteria</i> sp.   | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,03          | 0,02       | 10,00    | 0,45       | 0,79       |
| <i>Casearia</i> sp.   | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,02          | 0,02       | 10,00    | 0,45       | 0,79       |
| <i>Annona cacans</i> Warm.  | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,02          | 0,02       | 10,00    | 0,45       | 0,79       |
| <i>Swartzia simplex</i> var. <i>continentalis</i> Urban                   | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,02          | 0,02       | 10,00    | 0,45       | 0,79       |
| <i>Melanopsidium nigrum</i> Colla   | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,02          | 0,02       | 10,00    | 0,45       | 0,79       |
| <i>Eugenia fluminensis</i> O.Berg   | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,01       | 10,00    | 0,45       | 0,78       |
| <i>Cordia trichoclada</i> DC.   | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,01       | 10,00    | 0,45       | 0,78       |
| <i>Maytenus distichophylla</i> Mart. ex Reissek                           | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,01       | 10,00    | 0,45       | 0,78       |
| <i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.                                 | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,01       | 10,00    | 0,45       | 0,78       |
| <i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz                                     | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,01       | 10,00    | 0,45       | 0,78       |
| <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.   | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,01       | 10,00    | 0,45       | 0,78       |
| <i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. ; Schult.f.                    | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,01       | 10,00    | 0,45       | 0,78       |
| <i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg                        | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,01       | 10,00    | 0,45       | 0,78       |
| <i>Myrcia</i> aff. <i>clausseniana</i> (O.Berg) G.M.Barroso ; Peixoto     | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,01       | 10,00    | 0,45       | 0,78       |
| <i>Eugenia dichroma</i> O.Berg  | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,01       | 10,00    | 0,45       | 0,78       |
| <i>Stephanopodium blanchetianum</i> Baill.                                | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,01       | 10,00    | 0,45       | 0,78       |
| <i>Piptadenia paniculata</i> Benth.                                       | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,01       | 10,00    | 0,45       | 0,78       |
| <i>Pouteria macrophylla</i> (Lam) Eyma                                    | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,01       | 10,00    | 0,45       | 0,78       |
| <i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis ; M.P.M.de Lima          | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,01       | 10,00    | 0,45       | 0,78       |
| <i>Hornschuchia citriodora</i> D. M. Johnson                              | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,01       | 10,00    | 0,45       | 0,78       |
| <i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.                                     | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,01       | 10,00    | 0,45       | 0,78       |
| <i>Pseudoxandra spiritus-sancti</i> Maas                                  | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,01       | 10,00    | 0,45       | 0,78       |
| <i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. ; Eichler ex Miq. ) Engl.          | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,01       | 10,00    | 0,45       | 0,78       |
| <i>Urbanodendron verrucosum</i> (Nees) Mez                                | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,01       | 10,00    | 0,45       | 0,78       |
| <i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C. Smith                          | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,00       | 10,00    | 0,45       | 0,77       |
| <i>Connarus detersus</i>  | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,00       | 10,00    | 0,45       | 0,77       |
| <i>Swartzia myrtifolia</i> var. <i>elegans elegans</i> (Schott) R.S.Cowan | 1          | 1        | 10,0        | 0,32       | 0,01          | 0,00       | 10,00    | 0,45       | 0,77       |
| <b>Total</b>  | <b>313</b> | <b>-</b> | <b>3130</b> | <b>100</b> | <b>113,51</b> | <b>100</b> | <b>-</b> | <b>100</b> | <b>300</b> |

A área em estudo apresentou um Índice de Diversidade de Shannon ( $H'$ ) de 4,228 nats/indivíduo e um índice de Equabilidade de Pielou 0,9. PAULA; SOAREAS (2011) apresentaram em seu trabalho de levantamento florístico na REBIO de Sooretama, onde analisou 100 parcelas de 10x10 m, amostrou os indivíduos com perímetro a altura do peito (PAP)  $\geq 15$  cm, uma diversidade florística ( $H'$ ) de 4,87 nats./ind, demonstrando assim semelhança entre os trabalhos.

O trabalho apresentado por SILVA; NASCIMENTO (2001) analisou uma área de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do Estado do Rio de Janeiro. Neste trabalho foram estabelecidas quatro parcelas de 50 m x 50 m em uma área selecionada, sem vestígios de corte e de fogo. Todas as árvores com DAP  $\geq 10$  cm foram amostradas, num total de 564 árvores. A Mata do Carvão apresentou uma diversidade ( $H' = 3,21$  nats) menor que a diversidade encontrada na REBIO de Sooretama, o que demonstra que esta área apresenta uma elevada riqueza de espécies, demonstrando a importância de trechos preservados na manutenção da biodiversidade.

Entre as três áreas avaliadas no presente estudo, os valores de diversidade florística variaram de 2,933 a 4,228 nats/indivíduo, com os valores dos índices de Equabilidade de Pielou variando entre 0,73 e 0,9. Mostrando assim que mesmo estando interligadas, apresentaram uma grande variação na estrutura e florística das mesmas.

Em relação aos indivíduos mortos analisados na área em que ocorreu o incêndio, mesmo após 15 anos, ainda pode ser observado vestígios dessa ação no local, sendo esta. A área que apresentou maior número de indivíduos mortos (12) em relação as demais áreas (área pastagem- 5 indivíduos mortos; área preservada- 2 indivíduos mortos), e maior presença de Lianas, o que simboliza que ainda está em processo de recuperação.

Um fator que pode ter sido favorável a densidade de certas espécies na área em que sofreu o incêndio, é que com a ocorrência do fogo, a dormência de algumas espécies pode ter sido quebrada, favorecendo assim o seu desenvolvimento no local. É necessário que se faça estudos nesta área para que se confirme esta hipótese.

## 4.2 Similaridade florística e análise de agrupamento

A dissimilaridade florística obtida entre as três áreas listadas da REBIO, foi nitidamente elevada, mesmo assim o dendrograma (Figura 2) formado pela análise de agrupamento entre as áreas uniu a área queimada com a área preservada, com aproximadamente 27% de similaridade florística, indicando proximidade florística, embora este valor não tenha sido elevado em face da perturbação sofrida pela área queimada.

A similaridade florística entre os trechos estudados demonstrou que a área de pastagem, não teve vínculo florístico com as demais áreas. Tendo em vista que esta área teve sua vegetação original de Floresta Ombrófila Densa suprimida no passado, o que pode ter sido o fator providencial para que não apresentasse similaridade com o restante da vegetação em estudo.

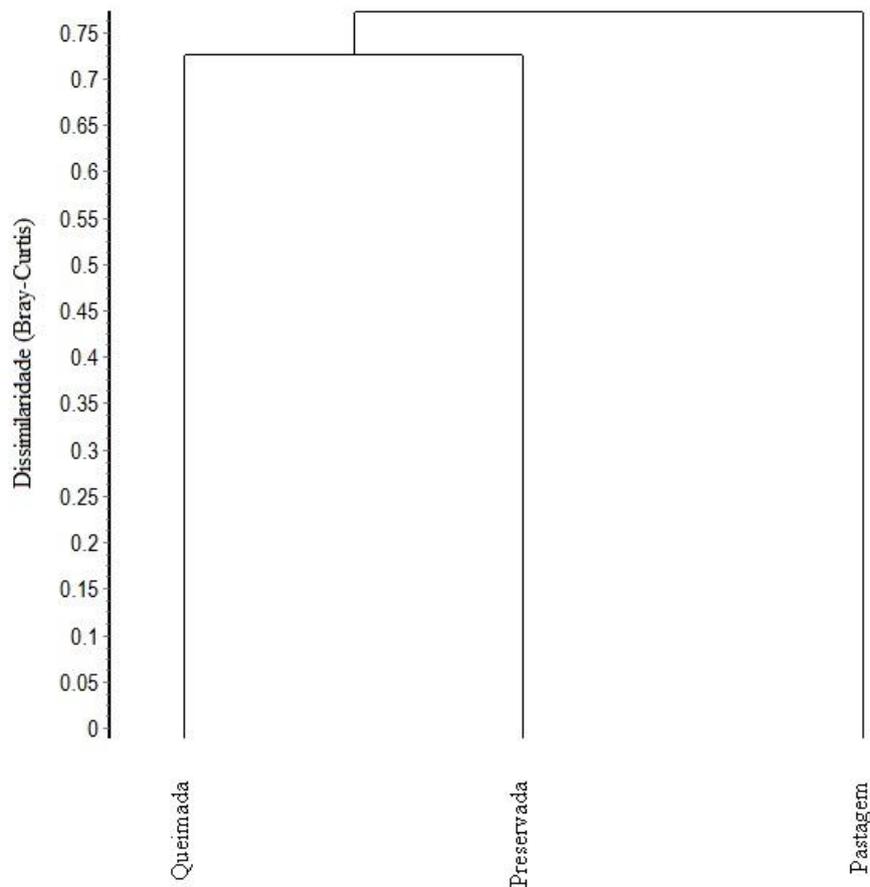


Figura 2- Dendrograma de dissimilaridade florística entre as áreas em que o estudo foi realizado na REBIO de Sooretama.

## 5 CONCLUSÕES

Após caracterizar a estrutura e composição florística das três fitofisionomias tratadas na REBIO de Sooretama, conclui-se que as duas áreas que sofreram ações antrópicas (1 e 2), demonstraram uma grande dissimilaridade em relação à área preservada, mesmo estando interligadas.

Os dados gerados no presente estudo, darão suporte para que a equipe técnica-administrativa da Reserva Biológica de Sooretama, adote estratégias que auxiliem no processo de recuperação destas áreas.

É necessário que haja interferência no processo de regeneração destas áreas, com implantações de técnicas que possam ajudar a vegetação a se recompor, permitindo que voltem a ser o mais próximo possível das características de uma Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANACLETO, T. C. **Plano de pesquisa para a Reserva Biológica de Sooretama** - documento básico. IBAMA, 1997. 48 p.

BORGIO, I. A. L.; ROSA, L. B. R. de A.; PACHECO, R. J. C. **Norte do Espírito Santo: ciclo madeireiro e povoamento (1810-1960)**. EDUFES: Vitória, 1996. 178 p.

Borgio, I.A.L.; Rosa, L.B.R. de A. ; Pacheco, R.J.C. 1996. **Norte do Espírito Santo: ciclo madeireiro e povoamento (1810-1960)**. EDUFES: Vitória, 178p.

BOSSEL, H ; KRIEGER, H. 1994. Simulation of multi-species tropical Forest dynamics using a vertically and horizontally structure model. *Forest Ecology and Management* 69: 123-144.

BROWER, J.E.; ZAR, J. H.; ENDE, C. N. V. *Field and laboratory methods for general ecology*. **WCB McGraw-Hill Boston**, Mass, 4 ed., 1998. Campinas, 2010.

CHAVES, M. M. F.; DAVIDE, A. C. Características morfológicas de frutos sementes e plântulas de *Joannesia princeps* Vell. - Euphorbiaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 208-213, 1996.

COOK, S. **A diversity of approaches to the study of species richness**. *Tree* 13(9): 340-341. 1998.

DEAN, W.. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

GENTRY, A. H. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 75, n. 1, p. 1-34, 1988.

GROMBONE, M. T.; BERNACCI, L. C.; MEIRA NETO, J. A. A.; TAMASHIRO, J. Y.; LEITÃO FILHO, H. F.. Estrutura fitossociológica da floresta semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia – Estado de São Paulo). **Acta Bot. Bras.**, v.4, n.2, 1990.

LEITÃO FILHO, H. F. 1990. **Estrutura fitossociológica da floresta semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grota Funda** (Atibaia-estado de São Paulo). *Acta bot. bras.* 4(2):47-65.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL – IBDF. **Plano de Manejo: Reserva Biológica de Sooretama**. Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para Conservação da Natureza. 1981, 70 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Geografia do Brasil** – Região Sudeste. Rio de Janeiro, SERGRAF, v. 3, 667 p., 1987.

INSTITUTO CHICO MENDES DE BIODIVERSIDADE. **Lista de Endereços de Unidades Descentralizadas ICMBIO.** [s.d.]. Disponível em: [HTTP://www.icmbio.gov.br/portal/imagens/stories/o-que-somos/enderelos10.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/imagens/stories/o-que-somos/enderelos10.pdf). Acesso em: 25 de jul.2013.

JESUS, R. M.; GARCIA, A.; TSUTSUMI, I. Comportamento de doze espécies florestais da Mata Atlântica em povoamentos puros. **Revista do Instituto Florestal, São Paulo**, v. 4, pt. 2, p. 491-496, 1992. Edição dos Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1992, São Paulo.

LEITÃO-FILHO, H. F. 1987. **Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil.** *IPEF*, Piracicaba, 35:41-46.

LIEBERMAN, M., LIEBERMAN, D., PERALTA, R. ; HARTSHORN, G. S. 1995. **Canopy closure and distribution of tropical forest tree species at La selva, Costa Rica.** *Journal of Tropical Ecology* 11:161-178.

LOPES, W. de P.; SILVA, A. F. da; SOUZA, A. L. de; MEIRA NETO, J. A. A. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce - Minas Gerais, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v.16, n. 4, p. 443-456, 2002.

**Manejo: Reserva Biológica de Sooretama.** Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para Conservação da Natureza. 1981, 70 p.

MCCUNE, B.; GRACE, J. B. Nonmetric Multidimensional Scaling. In MCCUNE, B.; GRACE, J. B. (Org.). **Analysis of Ecological Communities.** *MJM, Software, Oregon*, 125 p., 2002.

MCNEELY, J. A. 1994. **Lessons from the past: forests and biodiversity.** *Biodiversity and Conservation* 3:3-20.

MEIRELLES, M. L. ; LUIZ, A. J. B. 1995. Padrões espaciais de árvores de um cerrado de Brasília, DF. **Revta. brasil. Bot.** 18 (2):185-189.

MORENO, C. E. **Métodos para medir la biodiversidad.** *Manuales y Tesis, SEA, Zaragoza*, v. 1, 2001.

MORI, S. A.; BOOM, B. M.; CARVALINO, A. M.; SANTOS, T. S.. **Ecological importance of Myrtaceae in a eastern Brazilian wet forest.** *Biotropica*, v. 15, n. 1, p. 68-70, 1983.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: John Wiley ; Sons, 547p., 1974.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. OLIVEIRA-FILHO, A.T.; CARVALHO, C. 1993. Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. **Revista Brasileira de Botânica** 16:115-130.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA – UNESCO. **Promoção de Sítios de Valor Excepcional no Brasil.** [s.d.]. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/pt/brasilia/naturalsciences/environment/promoting-sites-of-exceptional-value/#c1076385>>. Acesso em: 25 jul. 2013.

PAULA, A; SOARES, J.J. **Estrutura Horizontal de um trecho de Floresta ombrófila densa das Terras Baixas na reserva biológica de Sooretama, Linhares-ES.** Floresta, Curitiba, PR, v41, n.2, p.321-334, abr./jun. 2011.

PEIXOTO, A. L.; ROSA, M. M. T.; JOELS, L. C. M. **Diagrama de perfil e de cobertura de um trecho da floresta de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil).** Acta Botanica Brasilica, São Paulo, v. 9, n. 2, p.

PEIXOTO, A.L., ROSA, M.M.T. ; JOELS, L.C.M. 1995. Diagramas de perfil e de cobertura de um trecho da Floresta de Tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). **Acta Botanica Brasilica** 9:177-194.

PEIXOTO, A.L.; GENTRY, A. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). **Revista Brasileira de Botânica** v. 13, p. 19 - 25. 1990.

PHILLIPS, O. L., HALL, P., GENTRY, A. H., SAWYER, S. A. ; VÁSQUES, R. 1994. Dynamics and species richness of tropical rain forests. **Proc. Natl. Acad. Sci.** 91: 2805-2809.

PHILLIPS, O. L., HALL, P., GENTRY, A. H., SAWYER, S. A. ; VÁSQUES, R. 1994. **Dynamics and species richness of tropical rain forests.** *Proc. Natl. Acad. Sci.* 91: 2805-2809.

PHILLIPS, O.; MILLER, J. S. **Global patterns of plant diversity: Alwyn Gentry's Forest transect data set.** Missouri Botanical Garden Press, Saint Louis, 2002.

PIELOU, E. C. **Ecological diversity.** New York, John Wiley ; Sons, 1975.

PINHEIRO, C.U.B.; SANTOS, V.M.; FERREIRA, F.R. **Usos de subsistência de espécies vegetais na região da baixada maranhense.,** Amazônia: Ciência e Desenvolvimento, Belém, p.235-250, 2005.

RIZZINI, C. M.; ADUAN, R. E.; JESUS, R. de; GARAY, I. **Floresta pluvial de tabuleiro, Linhares, ES, Brasil: sistemas primários e secundários.** Leandra, Rio de Janeiro, n. 12, p. 54-76, 1997.

Rizzini, C.T. 1997. Tratado de fitogeografia do Brasil – aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos. Rio de Janeiro, **Âmbio Cultural Edições Ltda.**, 2 ed., 747p.

ROLIM, S. G., COUTO, H. T. Z. ; JESUS, R. M. 1999. Mortalidade e recrutamento de árvores na Floresta Atlântica em Linhares. **Scientia Forestalis** 55: 49-69.

SANTOS, M. L. Estudo florístico do remanescente da Mata do Parque Ecológico da Mangueira-Carmópolis/Sergipe. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 53.,

2002, Recife. Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora brasileira: resumos. Recife: **Sociedade Botânica do Brasil**, 2002. p. 387-388.

SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEAMA; INSTITUTO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - IEMA, acesso em 25 jul. 2013).

SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS-SEAMA; INSTITUTO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE-IEMA. **O que são unidades de conservação?** [s.d.]. Disponível em <HTTP://www.meioambiente.es.gov.br/default.asp?pagina+17184>. Acesso em :25 jul. 2013.

SHEPHERD, G. J.. **Fitopac v.2.1.2.85**. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

SILVA JUNIOR, M. C., BARROS, N. F. ; CÂNDIDO, J. P. 1987. **Relações entre parâmetros do solo e da vegetação de cerrado na Estação florestal de experimentação de Paraopeba-MG**. *Revta. brasil. Bot.* 10 (2):125-137.

SILVA, A. F. ; LEITÃO FILHO, H. F. 1982. Composição florística e estrutura de um trecho de mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). *Revta. brasil. Bot.* 5:43-52.

SILVA, G.C. ; NASCIMENTO, M.T. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). *Revista brasil. Bot.*, São Paulo, V.24, n.1, p.51-62, mar. 2001.

SILVA, J. M. C.; CASTELETI, C. H. M. Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. Pp. 43-60. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. (Eds.). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo, Fundação SOS Mata Atlântica, Belo Horizonte, Conservação Internacional, 2005.

SOS Mata Atlântica ; INPE. 2009. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2005-2008**. Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São Paulo.

TABARELLI, M.; PINTO, L. P.; SILVA, J. M. C.; HIROTA, M.; BEDÊ, L. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade*, v.1, 132-138. 2005.

TILMAN, D. 1990. **Constraints and tradeoffs: toward a predictive theory of competition and sucession**. *OIKOS* 58: 3-15. v.403, p.853-858, 2000.

VALENTIN, J. L.. Agrupamento e ordenação. In: Peres Neto, P. R.; Valentin, J. L.; Fernandez, F. A. S. (Eds.). **Oecologia Brasiliensis: tópicos em tratamento de dados biológicos**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1995.

VANCLAY, J. K. 1995. **Growth models for tropical forests: a synthesis of models and methods.** *Forest Science* 41(1): 7-42.

WERNECK, M.S. Bixaceae. In: STEHMANN, J.R.; FORZZA, R.C.; SALINO, A. ET AL. **Plantas da Floresta Atlântica.** p.184, 2009.

ZANI, L.B; JUNIOR, V,B,S.; GOMES, J,M,L ; THOMAZ, L,D. Estrutura de um fragmento de Floresta Atlântica em regeneração com ocorrência de *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil). **Revista: Biotemas**, 25, dezembro de 2012.