



**INSTITUTO DE FLORESTAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E  
FLORESTAIS**

**TESE**

**AS TRANSFORMAÇÕES DA PAISAGEM NA ESTRUTURA E  
DIVERSIDADE FLORESTAL EM UMA UNIDADE DE  
CONSERVAÇÃO NO SUDESTE DO BRASIL**

**MAYARA MARIA DE LIMA PESSOA  
2016**

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE FLORESTAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E**  
**FLORESTAIS**

**AS TRANSFORMAÇÕES DA PAISAGEM NA ESTRUTURA E**  
**DIVERSIDADE FLORESTAL EM UMA UNIDADE DE**  
**CONSERVAÇÃO NO SUDESTE DO BRASIL**

**MAYARA MARIA DE LIMA PESSOA**

*Sob a orientação do Professor*  
**LUIS MAURO SAMPAIO MAGALHÃES**

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutora em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Área de Concentração em Conservação da Natureza.

**SEROPÉDICA, RJ**  
**2016**

634.920981

P475t

T

Pessoa, Mayara Maria de Lima, 1986-

As transformações da paisagem na estrutura e diversidade florestal em uma unidade de conservação no sudeste do Brasil / Mayara Maria de Lima Pessoa - 2016.

101 f.: il.

Orientador: Luis Mauro Sampaio Magalhães.

Tese (doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais.

Inclui bibliografias.

1. Florestas - Conservação - Brasil - Teses. 2. Paisagens - Proteção - Teses. 3. Solo - Uso - Teses. 4. Biodiversidade florestal - Teses. 5. Comunidades vegetais - Teses. 6. Mata Atlântica - Teses. I. Magalhães, Luis Mauro Sampaio, 1956-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E  
FLORESTAIS**

**MAYARA MARIA DE LIMA PESSOA**

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutora em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, área de Concentração em Conservação da Natureza.

TESE APROVADA EM 31/03/2016



---

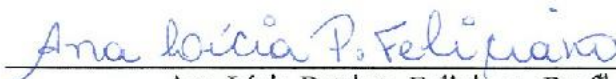
Luis Mauro Sampaio Magalhães. Prof. Dr. UFRRJ

(Orientador)



---

Alexandra Pires Fernandez. Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. UFRRJ



---

Ana Lícia Patriota Feliciano. Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. UFRPE



---

Rogério Ribeiro de Oliveira. Prof. Dr. PUC-RJ



---

Wellington Kiffer de Freitas. Prof. Dr. UFF

Ao meu eterno Avô e grande pai, Hilário.  
Aos meus pais Hilário Pessoa e Maiza Freire,  
**Dedico.**

## AGRADECIMENTOS

Ao Deus que eu acredito, pela dádiva da vida.

Ao meu avô, grande exemplo de honestidade e dignidade. Muito do que sou é reflexo do que vi e vivi ao seu lado. Gratidão pela família linda que o senhor me deixou fazer parte. Que vida bonita, meu Avo, meu grande pai! “Ainda to por aqui, tá...”

Aos meus amados pais, Hilário e Maiza, por toda a força e por sempre acreditarem em mim, quando eu mesma já não acreditava. Aos meus irmãos, Charles e Hugo e à minha cunhada, Paula. Meu incentivo e minha fortaleza.

Aos meus tios José e Vania, aos meus primos Viviane e Thiago. Minha família, meu suporte nesse tempo longe de casa. Muito amor por vocês.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais (PPGCAF) pela oportunidade de crescimento profissional e ao meu orientador, Luis Mauro, pelo apoio e por sempre confiar e apoiar as minhas ideias.

À todos os docentes do PPGCAF, em especial à Alexandra Pires e ao André Freitas, por me fazerem amar ainda mais a Ecologia. Os tenho como um grande exemplo de profissionalismo e ética.

A toda a equipe do Parque Estadual da Pedra Selada, em especial ao Gestor Rodrigo Rodrigo, pelo carinho e apoio e ao Paulo Monteiro, “Paulão”, por ter nos acompanhado em campo, dando todo o suporte e incentivo na realização deste estudo.

Ao Colégio Técnico da UFRRJ–CTUR, oportunidade única do exercício da docência. Gratidão os queridos estudantes e aos novos amigos, Camila, Débora, Márcio, Igor e André.

À Professora Ana Lícia, minha querida e sempre orientadora amiga. Gratidão por tantos ensinamentos e puxões de orelha nesses mais de 10 anos de parceria na amada Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Aos amigos “ruralinos” que Deus me presenteou. Kelly, Rodrigo, Daniel. Corina, Débora, Guilherme, Camila, Karla, Iris. Joel, Will, Letícia. Maurício, Silas! Tantas coisas bonitas vivemos juntos. Sempre os levarei comigo, em meu coração. Gratidão por me aguentarem e, de alguma forma, ainda permanecerem. Amo vocês.

Aos amigos que conheci através da música. Nesses 4 anos sempre ela presente, fazendo a vida ser mais bonita. Maria Luciene, Jaime, Sandro, Rodrigo Bob e Piá... Nanna, minha irmãzinha que canta que nem passarinho. Gratidão também as mais novas companheiras de música, queridas Flávia e Renata. Cada momento, quanta alegria compartilhada. Tudo valeu à pena.

Aos queridos que se dispuseram à me ajudar nas coletas de campo: Daniel, Karla, Iris, Corina, Marcelle, Izabella, Leandro e Caterina! Welington, por toda a ajuda na análise dos dados, ideias sempre bem vindas! Não seria possível sem a ajuda de vocês!

Gratidão imensa aos que sempre estiveram ao meu lado, lá da terra amada dos altos coqueiros, e, por mais que a distância nos separe, pelo coração continuamos unidos fortalecendo a cada dia esses lindos laços que nos unem. Aline, Josivan e Mauro. Seres mais que especiais.

À todos que de alguma forma contribuíram nesse encerramento de mais um ciclo importante da minha vida... Como diz o grande Belchior: “Não sou feliz, mas não sou mudo, hoje eu canto muito mais...”

GRATIDÃO, VIDA!

## **BIOGRAFIA**

Mayara Maria de Lima Pessoa nasceu em 11 de dezembro de 1986, na cidade de Olinda, Estado de Pernambuco, filha de Hilário Pessoa Júnior e Maiza Freire de Lima. Em 2005 ingressou no curso de graduação em Engenharia Florestal, concluindo em 2009, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e, em 2007 no curso de Licenciatura em Ciências Agrícolas pela mesma instituição de ensino, a qual teve sua conclusão em 2011. Em março de 2010 ingressou no Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, em nível de mestrado na Universidade Federal Rural de Pernambuco, concluindo em fevereiro de 2012. Em março de 2012 ingressou no doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais da Universidade Federal Rural do Rio Janeiro.



## RESUMO GERAL

Pessoa, Mayara Maria de Lima. **As transformações da paisagem na estrutura e diversidade florestal em uma Unidade de Conservação no Sudeste do Brasil. 2016. 101p.** Tese. (Doutorado em Ciências Ambientais e Florestais). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, 2016.

Como forma de apontar diretrizes e práticas voltadas para o manejo adequado e conservação do Parque Estadual da Pedra Selada, RJ, a referente tese buscou a compreensão das relações entre a transformação da paisagem e a sociedade, apoiando-se no entendimento das alterações no uso e ocupação do solo, com o auxílio da dinâmica da paisagem e no conhecimento destas mudanças sobre a estrutura e diversidade na Floresta Montana do PEPS, localizada nos municípios de Resende e Itatiaia, Rio de Janeiro. Na dinâmica da paisagem foram utilizadas imagens Landsat 5 sendo elaborados mapas de uso e ocupação do solo numa cronosequência de 30 anos. Para o conhecimento da florística e estrutura foram alocadas 12 parcelas ao longo do PEPS, totalizando 12 parcelas com dimensão de 30 m x 20 m (600 m<sup>2</sup>), o que correspondeu à aproximadamente 0,72 ha de amostragem. As espécies foram distribuídas em grupos ecológicos, Pioneiras, Secundárias iniciais, Secundárias tardias e Climácicas. Para designar as síndromes de dispersão das espécies adotou-se a classificação em Zoocóricas, Anemocóricas e Autocóricas. Para as comparações florísticas entre as parcelas e entre outros 11 estudos realizados em áreas de Floresta Ombrófila Densa no Sudeste, Sul e Nordeste do Brasil, foi empregada a análise de agrupamento, utilizando como medida a distância euclidiana. Para a análise da diversidade florística foi utilizado o índice de diversidade de Shannon (H'). A partir da Circunferência à Altura do Peito (CAP) foram calculadas as variáveis de estrutura fitossociológica Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR), Valor de Importância (VI) e Valor de Cobertura (VC). Foram amostrados 1270 indivíduos, distribuídos em 45 famílias botânicas, 99 gêneros e 203 espécies. As famílias botânicas mais representativas foram Lauraceae, Fabaceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Melastomataceae. O índice de diversidade foi 4,22 nats/ind. As dez espécies que apresentaram maior valor de importância no Parque Estadual da Pedra Selada foram *Euterpe edulis*, *Clethra scabra*, *Sorocea hilarii*, *Psychotria velloziana*, *Croton floribundus*, *Dicksonia sellowiana*, *Alchornea triplinervia*, *Piptocarpha* sp.1, *Casearia sylvestris* e *Cabralea canjerana*. apresentou padrão florístico semelhante ao das Florestas Montanas do Sudeste do Brasil, sendo essencial a preservação de áreas ao longo de toda a distribuição do PEPS, bem como a necessidade de estudos posteriores nas diferentes cotas altitudinais, objetivando a compreensão de alternativas de conservação e manejo dos recursos florestais naturais presentes nesta importante unidade de conservação. Os resultados sugerem que o PEPS encontra-se em estágio médio de sucessão, demonstrando também a importância de um manejo adequado na proteção de espécies como *Euterpe edulis* e *Dicksonia sellowiana*, de forma a garantir a manutenção desta importante unidade de conservação para o Estado do Rio de Janeiro.

Palavras-chave: Paisagem, uso do solo Floresta Atlântica, florística, fitossociologia, diversidade.

## GENERAL ABSTRACT

Pessoa, Mayara Maria de Lima. **The landscape changes in the structure and forest diversity in a conservation unit in Southeastern Brazil. 2016, 101p.** Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2016.

In order to point out guidelines and practices towards the proper management and conservation of the State Park of Pedra Selada, RJ, the referent thesis sought to understand the relationship between the landscape's and society's transformation, relying on the understanding of changes in the use and occupation of the soil, with the help of landscape dynamics and the knowledge of these changes on the structure and diversity in the montane forest of PEPS, located in the municipalities of Resende and Itatiaia, Rio de Janeiro. For the landscape dynamic, Landsat 5 images were used, with the elaboration of maps for use and land occupation in a 30 years chronosequence. For floristic and structure study 12 installments were placed throughout the PEPS, in a total of 12 plots with size of 30 m x 20 m (600 m<sup>2</sup>), which corresponded to approximately 0.72 ha of sampling. The species were distributed in Ecological groups, Pioneers, Early secondary, Late secondary and Climax. To designate the dispersion syndromes of species the classification Zoochorous, Anemochoric and Autochorous were adopted. For floristic comparisons between plots and between 11 other studies in Dense Ombrophilous Forest areas in the Southeast, South and Northeast of Brazil, the cluster analysis was employed, using the Euclidean distance as a measure. For the analysis of floristic diversity, the Shannon diversity index ( $H'$ ) was utilized. From the circumference at breast height (CAP) were calculated the variables of phytosociological structure, Absolute Density (DA), Relative Density (RD), Absolute Frequency (FA), Relative Frequency (RF), Absolute Dominance (DoA), Relative Dominance (DoR), Importance Value (IV) and Coverage Value (VC). 1270 individuals, distributed in 45 botanical families, 99 genera and 203 species were sampled. The most representative botanical families were Lauraceae, Fabaceae, Myrtaceae, Rubiaceae and Melastomataceae. The diversity index was 4.22 nats / ind. The ten species with the highest importance value in the State Park of Pedra Selada were *Euterpe edulis*, *Clethra scabra*, *Sorocea hilarii*, *Psychotria velloziana*, *Croton floribundus*, *Dicksonia sellowiana*, *Alchornea triplinervia*, *Piptocarpha* sp.1, *Casearia sylvestris* e *Cabralea canjerana*. The Park presented a floristic pattern similar to the Montanas forests of Southeastern Brazil, therefore, it is essential the preservation of areas throughout the entire PEPS distribution, as well as the need of further studies in different altitudinal quotas, aiming to understand alternatives to conservation and to management of natural forest resources present in this important conservation unit. The results suggest that the PEPS is in a middle succession stage, also demonstrating the importance of proper management for the protection of species such as *Euterpe edulis* and *Dicksonia sellowiana*, to ensure the maintenance of this important conservation unit for the State of Rio de Janeiro.

Key-words: Landscape, land use, Atlantic Forest, floristic, phytossociology, diversity.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Localização do Parque Estadual da Pedra Selada, nos municípios de Resende e Itatiaia, RJ.....	6
<b>Figura 2.</b> Detalhes da Floresta Ombrófila Montana, predominante no Parque Estadual da Pedra Selada, RJ. ....	7
<b>Figura 3.</b> Etapas de processamento das imagens Landsat 5 para estudo da dinâmica da paisagem no Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS), Rio de Janeiro.....	21
<b>Figura 4.</b> Distribuição das classes de uso e ocupação do solo observados na zona de amortecimento (ZA) e no Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS), RJ.(ZA+PEPS).....	23
<b>Figura 5.</b> Taxa de conversão das áreas das classes de uso e ocupação do solo, no Parque Estadual da Pedra Selada e zona de amortecimento, RJ.....	24
<b>Figura 6.</b> Modelo Digital de Elevação para o Parque Estadual da Pedra Selada e zona de amortecimento, RJ.....	25
<b>Figura 7.</b> Dinâmica de uso e ocupação do solo no Parque Estadual da Pedra Selada e Zona de Amortecimento, Rio de Janeiro, em que (1) – 1985; (2) – 1995; (3) – 2005 e (4) – 2011.....	26
<b>Figura 8.</b> Disposição das 12 parcelas alocadas para o levantamento de vegetação no Parque Estadual da Pedra Selada, RJ.....	43
<b>Figura 9.</b> Amostragem dos indivíduos com circunferência a altura do peito (CAP) $\geq$ 15 cm no Parque Estadual da Pedra Selada, Rio de Janeiro.....	44
<b>Figura 10.</b> Curva do coletor representando o incremento de espécies arbóreas de acordo com o aumento do número de parcelas de estudo da comunidade arbórea do Parque Estadual da Pedra Selada, RJ, e curvas de rarefação, obtidas através dos estimadores Jackknife 1 e Bootstrap.....	53
<b>Figura 11.</b> Grupos Ecológicos levantados no Parque Estadual da Pedra Selada, RJ. Em que: Pi = Pioneira; SI = Secundária Inicial; ST = Secundária Tardia; Clim = Clímax. ....	54
<b>Figura 12.</b> Síndrome de dispersão para as espécies levantadas no Parque Estadual da Pedra Selada, RJ. Em que: Ane = Anemocórica; Zoo = Zoocórica; Aut = Autocórica. ....	56
<b>Figura 13.</b> Dendrograma de similaridade florística baseado na distância euclidiana entre as 12 parcelas do Parque Estadual da Pedra Selada, RJ. ....	57

<b>Figura 14.</b> Dendrograma de similaridade florística baseado na distância euclidiana entre as 11 estudos realizados em Floresta Ombrófila Montana no Brasil e o presente estudo no Parque Estadual da Pedra Selada, RJ.....	61
<b>Figura 8.</b> Disposição das 12 parcelas alocadas para o levantamento de vegetação no Parque Estadual da Pedra Selada, RJ.....	78
<b>Figura 17.</b> Distribuição do número de indivíduos arbóreos por classe de diâmetro, na Floresta Ombrófila Densa Montana, do Parque Estadual da Pedra Selada, RJ, em que 1 = 5-10 cm; 2 = 10-20 cm; 3 = 20-30 cm; 4 = 40-50 cm; 5 = 50-60 cm; e 6 = > 60 cm. ....	88
<b>Figura 18.</b> Distribuição do número de indivíduos arbóreos por classe de altura, na Floresta Ombrófila Densa Montana, do Parque Estadual da Pedra Selada, RJ, em que 1 = 2-7 m; 2 = 7-12 m; 3 = 12-17 m; 4 = 17-22 m; 5 = <=22 m. ....	89
<b>Figura 15.</b> Relação das dez espécies que apresentaram o maior Valor de Importância (VI), expressas em porcentagem, no Parque Estadual da Pedra Selada, RJ.....	90
<b>Figura 16.</b> Registros do corte de indivíduos de <i>Euterpe edulis</i> ao longo do Parque Estadual da Pedra Selada, RJ. ....	91

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Características das imagens obtidas para o mapeamento do uso e cobertura do solo do solo no Parque Estadual da Pedra Selada e seu entorno, Rio de Janeiro..... 20
- Tabela 2.** Área absoluta em hectares das classes de uso e ocupação observados na zona de amortecimento e no Parque Estadual da Pedra Selada (ZA+PEPS), RJ. .... 23
- Tabela 3.** Características ambientais dos estudos utilizados nesta pesquisa, para análise da similaridade florística, em relação ao Parque Estadual da Pedra Selada, RJ. Em que: Vegetação: FOM = Floresta Ombrófila Densa; FESM = Floresta Estacional Semidecidual Montana. Clima\*= Classificação de Koppen. PMA = Precipitação Média Anual. TMA = Temperatura Média Anual..... 60
- Tabela 4.** Índices de diversidade de Shannon (H') em estudos realizados em florestas montanas realizados no Brasil e no Parque Estadual da Pedra Selada, RJ..... 64
- Tabela 5.** Parâmetros fitossociológicos das espécies levantadas no Parque Estadual da Pedra Selada, RJ. (NI=Número de indivíduos; DA=Densidade absoluta; DR=Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR=Dominância relativa; FA=Frequência Absoluta; FR=Frequência relativa; VI=Valor de importância; VC=Valor de cobertura) ..... 81

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2. OBJETIVOS .....	5
2.1. GERAL .....	5
2.2. ESPECÍFICOS .....	5
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	6
2.1. Parque Estadual da Pedra Selada .....	6
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	9
CAPÍTULO I.....	15
DINÂMICA DA PAISAGEM E SEUS IMPACTOS EM UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NO SUDESTE DO BRASIL.....	15
RESUMO .....	16
ABSTRACT .....	17
1. INTRODUÇÃO.....	18
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	20
3.1. Aquisição, processamento e análise dos dados.....	20
3.1.1. Avaliação da dinâmica da paisagem inserida no Parque Estadual da Pedra Selada .....	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
6. CONCLUSÃO .....	31
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	32
CAPÍTULO II.....	38
COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE FLORÍSTICA DO ESTRATO ARBÓREO EM UM PARQUE ESTADUAL NO SUDESTE DO BRASIL.....	38
RESUMO .....	39
ABSTRACT .....	40
1. INTRODUÇÃO.....	41
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	43
2.1. Coleta e análise dos dados .....	43
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	46
3.1. Curva de rarefação .....	53
3.2. Grupos ecológicos e Síndrome de dispersão .....	54
3.3. Similaridade Florística entre as parcelas.....	57
3.4. Similaridade florística entre o Parque Estadual da Pedra Selada e outros estudos....	59
3.5. Índice de Diversidade .....	62
4. CONCLUSÃO .....	65
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	66
CAPÍTULO III .....	73
ESTRUTURA DE ESPÉCIES FLORESTAIS EM UM PARQUE ESTADUAL NO SUDESTE DO BRASIL.....	73

RESUMO .....	74
ABSTRACT .....	75
1. INTRODUÇÃO .....	76
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	78
2.1. Coleta e análise dos dados .....	79
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	80
3.1. Densidade, frequência e área basal .....	85
3.2. Distribuição diamétrica e hipsométrica .....	87
3.3. Valor de Importância (VI) .....	90
4. CONCLUSÃO .....	93
5. CONCLUSÕES GERAIS .....	94
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	96

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

No contexto histórico, o processo de ocupação das terras, extremamente ricas em recursos naturais, desde sua colonização, foi condicionado pela degradação imediatista, ora pela matéria-prima a ser extraída, ora como “barreira” a ser eliminada para outros usos do solo, prejudicando a Floresta Atlântica pela sua própria condição de exuberância e raridade, por usos imobiliários e turísticos desestruturados, bem como pela agricultura. (PAVAN-FRUEHAUF, 2000).

No Brasil, a ocupação rápida e desordenada de grandes espaços do território geraram “áreas de sombra” no terreno das informações ambientais. As origens locais e regionais desses processos, seus mecanismos específicos e suas dinâmicas escapam ao conhecimento dos órgãos de governo e da sociedade, pelo menos nos momentos iniciais das ocupações. As imagens de satélite possibilitam mapear, em tempo real, o avanço da ocupação e alguns tipos de impactos sobre o quadro natural, mas elas não geram dados referentes às interações entre os atores sociais envolvidos (seus valores, escolhas, interesses, estratégias, formas de resistência etc.) e nem sobre as modificações que afetam as relações ecológicas originais. (MARTINEZ, 2006).

Em razão destas alterações, no Brasil foram criadas diversas unidades de conservação com o objetivo de proteção aos remanescentes florestais, bem como das suas funções biológicas e culturais. Porém, mesmo com a criação do primeiro Parque Nacional em 1937, as Unidades de Conservação apenas tiveram sua legislação específica instituída através da Lei Federal nº 9985 de 2.000, que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). O SNUC define que as unidades de conservação devem possuir um plano de manejo abrangendo a área da unidade, bem como de sua zona de amortecimento, é definida como sendo definida como “o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade e os corredores ecológicos.

No contexto atual, as Unidades de Conservação, bem como as zonas de amortecimento como áreas protegidas por lei são um dos pilares para a conservação da biodiversidade dos remanescentes de florestas tropicais (DEFRIES, et al., 2005). Em decorrência das alterações provocadas principalmente pelas ações humanas ao meio ambiente, formas distintas de impacto aos ecossistemas, em especial à Floresta Atlântica, influenciam a riqueza e diversidade de espécies, comprometendo a conservação e manutenção das funções ecológicas desempenhadas por estas áreas.

As unidades de conservação como remanescentes naturais, carregam em sua dinâmica características próprias de uso e que influenciam sua conformidade atual. Para Foster et al. (2003) uma série de fatores tais como os efeitos atuais e históricos da atividade humana, a noção de que a maioria das áreas naturais tem marcas de alguma história cultural, o reconhecimento de que os legados de uso do solo têm um efeito persistente bem como a compreensão de que a história acrescenta uma capacidade de explicação para o entendimento



da estrutura e do funcionamento dos ecossistemas, pode auxiliar na predição de modelos para o manejo e conservação de tais áreas no futuro.

As Unidades de Conservação de Proteção Integral e, portanto, de uso indireto, possuem em seu plano de manejo uma área que tem como objetivo amenizar os impactos ambientais sofridos principalmente pelos efeitos de borda. Estas áreas definidas como zona de amortecimento estão sujeitas a restrições sobre todas as atividades que degradem o meio ambiente (RODRIGUES, 1998).

Nesta ideia é que surgiu o Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS), criado em 15 de junho de 2012 pelo Decreto Nº 43.640, apresentando uma área total de 8.036 ha, situado nos municípios de Itatiaia/RJ (350 ha) e Resende/RJ (7.686 ha). Como importante Unidade de Conservação do Rio de Janeiro, está inserido na Serra da Mantiqueira, a qual distribuí-se pelos estados de Minas Gerais (Sul), São Paulo (Nordeste) e Rio de Janeiro (Sudoeste), com seus mais de 2000 m de desnível em relação ao vale do Rio Paraíba do Sul (cerca de 450 m de altitude), representa a região com a maior área de ocupação da Floresta de Araucária e das demais formações altimontanas na região Sudeste brasileira (SAFFORD, 2007). Este gradiente altitudinal elevado influencia o relevo e o clima do sudeste brasileiro, proporcionando mudanças na composição e na estrutura das formações florestais e campestres do domínio da Floresta Atlântica.

Ainda sobre a região da Mantiqueira, onde o Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS) está localizado, podem ser registradas espécies de diferentes fisionomias florestais referentes à ocorrência da Floresta Atlântica *lato sensu* (i.e. Florestas Ombrófilas Densa – FOD e Floresta Estacional Semidecidual – FES), com subdivisões de acordo com a altitude, que tiveram cotas estabelecidas de acordo com a divisão proposta pelo IBGE, entre 5 m e 50 m – formações de terras baixas; entre 50 m e 500 m – formações Submontanas; entre 500 m e 1500 m – Montana, formação estudada nesta tese e, Altomontana, entre 1500 m e 1800 m. Acima da floresta, ainda ocorrem os campos de altitude. Ao sul da porção meridional da Serra da Mantiqueira, entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro, (VELOSO et al., 1991; BERGALLO et al., 2009).

O PEPS, assim como todo o estado do Rio de Janeiro, está inserido no bioma Floresta Atlântica, um dos 35 hotspots de biodiversidade mundial, constituindo-se patrimônio nacional conforme disposto no § 4º do artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil e Reserva da Biosfera pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2015). A região é definida pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) como área prioritária para conservação da natureza, classificada com importância biológica “Muito Alta” e prioridade de ação “Alta” (MMA, 2013). Além disso, muito antes de sua criação em 2012, já se destacava na região por sua relevância ambiental, abrigando importantes espécies da flora e resquícios de floresta primária, diversas espécies da fauna e flora nativas raras e/ou ameaçadas de extinção, além de áreas de interesse arqueológico, histórico, científico, paisagístico e cultural, sendo, portanto, considerado área de preservação permanente de acordo com o disposto no artigo 268 da Constituição do Estado do Rio de Janeiro de 1989.

Porém, mesmo com a criação do PEPS, assim como em outras Unidades de Conservação, a simples implantação destas áreas nem sempre são suficientes frente aos objetivos de conservação dos recursos naturais. Para Dalla Nora (2010), por exemplo, interferências ocasionadas em áreas adjacentes como invasões, deposição de resíduos e extração ilegal de recursos ameaçam a manutenção e a integridade biológica destas áreas.

Diante da problemática de proteção às unidades de conservação, bem como as zonas de amortecimento, a conscientização das alterações e impactos causados pelas pressões antrópicas vem crescendo e uma série de estudos têm sido desenvolvidos como forma de detectar, bem como quantificar o grau destas alterações (DELGADO et al., 2012; FREITAS et al., 2012).

No Brasil, trabalhos ligados ao processo histórico de transformação da paisagem florestal, com ênfase ao uso e ocupação do solo nas zonas de amortecimento, têm sido abordados com mais frequência. E, quando associados ao papel da presença humana na formação e estrutura dos ecossistemas, estes estudos têm se tornado cada vez mais frequentes em pesquisas ecológicas, principalmente nas últimas décadas. Oliveira-Filho et al. (1997), por exemplo, estudaram as consequências de distúrbio passado e dos efeitos de borda na estrutura da comunidade arbórea dentro de um fragmento de floresta semidecídua no sudeste do Brasil; Para Toniato e Oliveira-Filho (2004), a variação na composição e na estrutura da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecídua, está relacionada a diferentes históricos de perturbação humana, assim constatado em seus estudos; Melo (2004), realizou um estudo comparando dois usos pretéritos na floresta amazônica, e Solórzano et al. (2005), analisaram o efeito do uso pretérito do solo para a produção de carvão na estrutura e na composição de trecho de Floresta Ombrófila Densa submontana no Rio de Janeiro. Oliveira (2008), em seus estudos no Maciço da Pedra Branca, RJ, mostrou que de uma maneira geral, em áreas abandonadas, anteriormente submetidas à prática da agricultura tradicional de subsistência, há uma redução na riqueza de espécies arbóreas, com predominância de espécies em estágios iniciais da sucessão (pioneiras e secundárias iniciais), em detrimento das espécies climáticas. Posteriormente, Santos (2009) analisou, sob o ponto de vista do paleoterritório dos carvoeiros, a resultante ecológica desta atividade do século XIX e início do século XX.

Dentro desse contexto, a compreensão acerca dos processos de uso e ocupação no entorno das áreas protegidas é de suma importância. Atualmente, com o uso de imagens de satélite é possível verificar a eficácia destas áreas adjacentes, bem como seus níveis de degradação (BRUNER et al., 2001; DEFRIES et al. 2005; MARTIN E BLACKBURN, 2009, CROUIZELLES et al, 2013; FERRAZ et al. 2014).

Outro fator importante a ser considerado em unidades de conservação que sofrem pressão em seu entorno, é a análise da vegetação presente na área em questão. Para Tabarelli et al, (2010), as barreiras ocasionadas pela fragmentação, devido principalmente à pressões exercidas em seu entorno, diminuem a dispersão dos organismos entre os remanescentes florestais, sendo importante, segundo Metzger et al. (2009), a compreensão de quais elementos presentes na paisagem são necessários para manter a diversidade biológica de uma determinada comunidade.

Portanto, com a recente criação do PEPS, diante da sua importância ambiental, bem como conhecimento de sua flora e distribuição das espécies florestais, além da riqueza e grau de conservação, tornaram-se necessários estudos de florística e fitossociologia, que, para Marangon et al. (2008) são imprescindíveis já que objetivam a compreensão das interações de espécies florestais dentro de uma comunidade, com base na composição, estrutura, funcionamento, apoiando-se no histórico, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal.

Para Chaves et al. (2013) os levantamentos florísticos e fitossociológicos vêm sendo realizados nos remanescentes da Floresta Atlântica com o intuito de retratar a estrutura destes locais e de compará-los com outros trechos em diferentes condições de solo, clima, altitude e estágio sucessional. Esses dados e a determinação dos parâmetros fitossociológicos, segundo Paula et al. (2002) permitem o estudo da recuperação, enriquecimento e conservação de uma área florestal, bem como sobre a evolução da floresta ao longo do tempo, próximo da área de estudo.

Diante da importância da compreensão das alterações ocorridas nestas áreas, bem como o estudo dos padrões florísticos e de estrutura, nas florestas de domínio atlântico, assim como no PEPS, para Oliveira-Filho e Machado (1993); Oliveira-Filho et al (2004) há variações fisionômicas e florísticas vinculadas à altitude. Estas florestas de altitude, ou montanhas ocorrem nos planaltos ou serras, podendo atingir até 2.200 metros, com variações que respeitam as diferentes faixas de altitude (FRANÇA; STEHMANN, 2005; PEREIRA et al. 2006; JOLY et al. 2012).

Para Pereira et al. (2006), a importância da proteção conferida à estas formações, pois, por ocuparem uma área proporcionalmente menor que as florestas de altitude mais baixas, elas abrigam uma flora muito peculiar. Sendo assim, ao longo dos anos no Sudeste do Brasil, o papel da altitude na florística tem sido demonstrado por vários autores (BAITELLO e AGUIAR 1982; MEIRA NETO et al., 1989; ROBIM et al., 1990; BAITELLO et al., 1992; OLIVEIRA-FILHO e MACHADO, 1993; LIMA e GUEDES-BRUNI, 1994; FONTES, 1997; TABARELLI et al., 1999; CASTRO, 2001; BORÉM e OLIVEIRA-FILHO, 2002; FERNANDES, 2003; OLIVEIRA FILHO et al., 2004; DALANESI et al. 2004; FRANÇA e STEHMANN 2004; CARVALHO et al. 2005; PEREIRA et al, 2006; MEIRELES et al., 2008; ROCHELLE et al., 2011; POMPEU et al.,2014).

Estes estudos tornam-se importantes, pois para Whitmore (1991), por exemplo, ao longo de um gradiente altitudinal há a variação de uma série de fatores do complexo ambiental, tais como temperatura, precipitação, umidade, velocidade dos ventos, entre outros. Aliados a estas variações, tipos distintos de fisionomia, bem como estruturas florestais se sucedem à medida em que há o aumento da altitude, diferenciando-se comumente a curtas distâncias.

Desta forma, ressalta-se a importância de estudos que visem o levantamento estrutural e espacial nestes remanescentes, e em particular no PEPS, pois assim será possível entender como os problemas ecológicos decorrentes da fragmentação acelerada ao longo do tempo, comprometem seu funcionamento, além da riqueza de espécies e de habitats, objetivando

práticas de conservação que garantam a manutenção e perpetuidade destas áreas para as gerações futuras.

Como forma de proporcionar o entendimento acerca destes processos, bem como apontar diretrizes e práticas voltadas para o manejo adequado e conservação o PEPS, a referente tese buscou a compreensão das relações entre a transformação da paisagem e a sociedade, apoiando-se no entendimento das alterações no uso e ocupação do solo, com o auxílio da dinâmica da paisagem e no conhecimento destas mudanças sobre a estrutura e diversidade na Floresta Montana do PEPS, localizada nos municípios de Resende e Itatiaia, Rio de Janeiro.

Com a criação do Parque Estadual da Pedra Selada em 2012, a possibilidade de estudos técnico-científicos em seu interior, através do conhecimento acerca da vegetação remanescente, aliados à história de uso e ocupação de suas diferentes unidades de paisagem, poderá servir como subsídio, junto à sua gestão e comunidade local, ao desenvolvimento de práticas de manejo e conservação deste importante remanescente florestal.

Este estudo foi dividido em três capítulos, cada qual inserido em um contexto particular, apresentando características metodológicas bem como resultados próprios, porém contribuindo mesmo que multidisciplinarmente ao objetivo geral deste trabalho.

O Capítulo I visa analisar a mudança na paisagem ao longo do tempo, através do uso de ferramentas provenientes do sensoriamento remoto. Já no segundo Capítulo, o objetivo foi analisar a florística e riqueza de espécies arbóreas do Parque Estadual da Pedra Selada. Por fim, Capítulo III busca o conhecimento sobre a estrutura através da fitossociologia das espécies presentes no dossel do PEPS.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. GERAL**

Compreender as mudanças na paisagem e no Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS) e seu entorno ao longo do tempo, além conhecer a estrutura e diversidade das espécies florestais, subsidiando ações de manejo e conservação desta importante Unidade de Conservação do Estado do Rio de Janeiro.

### **2.2. ESPECÍFICOS**

- Analisar as alterações do entorno do PEPS através da zona de amortecimento, com o mapeamento da cobertura florestal e uso do solo numa cronosequência de 30 anos;
- Verificar a diversidade e riqueza de espécies florestais da Floresta Montana do PEPS através da composição florística e diversidade das espécies florestais;

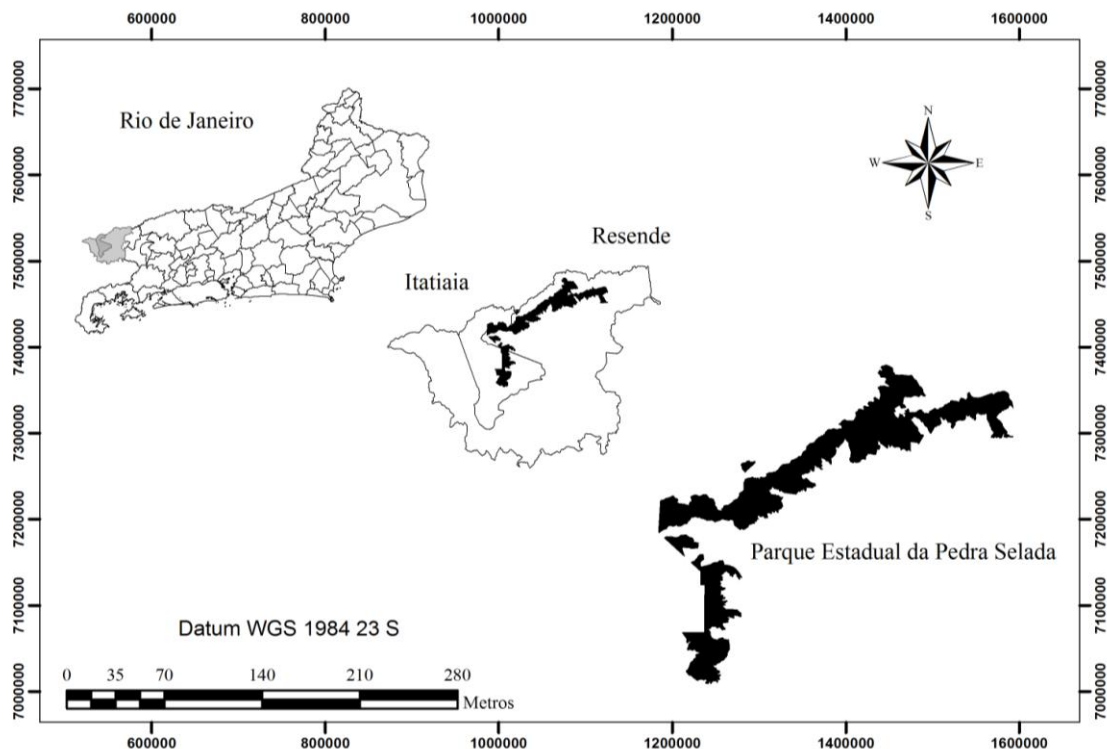
- Avaliar a estrutura, bem como as espécies florestais com maior Valor de Importância na Floresta Montana do Parque Estadual da Pedra Selada.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

### 2.1. Parque Estadual da Pedra Selada

O Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS) encontra-se inserido no Mosaico da Serra da Mantiqueira, sob as coordenadas 22°28'55.33" Sul e 44°20'48.16" Oeste, dentro da qual também está situado o Parque Nacional de Itatiaia, primeiro parque brasileiro. Possui área total de 8.036 hectares, sendo quase toda a área do PEPS inserida no município de Resende, com uma pequena parte apenas (5%) no município de Itatiaia (Figura 1).

A vegetação predominante é classificada como floresta Ombrófila Densa Montana (IBGE, 2012) (Figura 2). O clima pela classificação de Köppen é o Cwb (inverno seco e estação chuvosa no verão), apresentando temperaturas amenas durante todo o ano, com média anual variando em torno de 18° e 19°C (IBGE, 2012).



**Figura 1.** Localização do Parque Estadual da Pedra Selada, nos municípios de Resende e Itatiaia, RJ.



**Figura 2.** Detalhes da Floresta Ombrófila Montana, predominante no Parque Estadual da Pedra Selada, RJ.

O PEPS abrange parte do Maciço Alcalino de Itatiaia. A geodiversidade do PEPS, ou seja, a variedade de ambientes geológicos, de afloramentos de rocha, de solos, de paisagens e de outros elementos associados à geologia, possui grande potencial para o turismo e para a conservação. Dentre os principais elementos da geodiversidade existentes no PEPS e no seu entorno imediato, destacam-se: Pedra Selada, Pedra Boca do Sapo, Pedra Sabão, Pico do Gorila e do Gorilinha, Pedra Sonora, Pedra do Menescal, Pedra do Visconde, Pedra da Onça, além das diversas formações rochosas associadas a quedas d'água (DETZEL CONSULTING, 2015).

Quanto aos tipos de solo presentes no PEPS, verifica-se a presença de relevo montanhoso e acidentado com presença de Neossolos Litólicos e Cambissolos Húmicos, intercalados a blocos de rocha de grandes dimensões (DETZEL CONSULTING, 2015).

De acordo com o Instituto Estadual do Meio Ambiente (INEA, 2012), o PEPS foi inserido na categoria Parque pelo decreto Decreto Estadual nº 43.640 de 15 de junho de 2012, devido ao seu potencial para a conservação de áreas de especial interesse ambiental e paisagístico compatíveis com atividades econômicas de baixo impacto ambiental. Além disso, a criação do Parque pode vir a contribuir para a consolidação de um contínuo florestal integrado ao Parque Nacional de Itatiaia; sendo o PEPS, a primeira Unidade de Conservação de Proteção Integral do Estado do Rio de Janeiro situada na Serra da Mantiqueira.

Em Resende, o PEPS ocupa cerca de 5,76 % da área do município. Sua delimitação visa proteger as áreas de maior altitude e declividade, porém pouco impacta no total do território. Para Suhhet (2010), dentre as atividades do município, a distribuição do PIB por setor da economia mostra que apenas 10,7 % refere-se às atividades agropecuárias, porém estas ocupam maior superfície territorial. Em Itatiaia, por sua vez, a área do PEPS compreende 7,07 % da área do município. Além do PEPS, Itatiaia também abriga o Parque Nacional do Itatiaia, primeiro Parque Nacional do país, e que abrange os municípios de Itatiaia e Resende no estado do Rio de Janeiro e Bocaina de Minas e Itamonte no estado de Minas Gerais. Proporcionalmente, o Parque Nacional do Itatiaia integra 33,07 % da área do município e, somado à área do PEPS, atinge cerca de 40,14 % do território do município de Itatiaia. No entorno do PEPS, predominam atividades vinculada à pecuária, sobretudo leiteira, ocupando vastas áreas.

### 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAITELLO, J.B. e AGUIAR, A.T. Flora arbórea da serra da Cantareira (São Paulo). **Silvicultura em São Paulo**, v.16 A, n. 2, p. 582-590. 1982.
- Baitello, J.B.; Aguiar, O.T.; Rocha, F.T.; Pastore, J.A. & Esteves, R. 1992. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho da Serra da Cantareira (Núcleo Pinheirinho) – SP. **Revista do Instituto Florestal**, .v, 4, p. 291-297.
- BERGALLO, H.G. & ORGANIZADORES. 2009. **Estratégias e Ações para a Conservação da Biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Instituto Biomas, 2009. p. 81-90.
- BORÉM, R. A. T.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Fitossociologia do estrato arbóreo em uma topossequência alterada de Mata Atlântica, no município de Silva Jardim-RJ, Brasil. **Revista Árvore**, v.26, n.4, p.727-742, 2002.
- SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Lei nº 9.985, 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, 22 de agosto de 2002. 5.ed. Aum. Brasília: MMA/ SBF, 2004. 56p.
- BRUNER, A.G.; GULLISON, R.E.; RICE, R.E.; FONSECA, G.A.B. Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. **Science** v. 12. p. 291, 125–128. 2001.
- CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VAN DEN BERG, E.; FONTES, M. A. L.; VILELA, E. A.; MARQUES, J. J. G. S. M. e CARVALHO, W. A. C. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v.19, n.1, p. 91-109. 2005.
- CASTRO, A. G. 2001. **Levantamento de espécies em um trecho de Floresta Atlântica na Estação Ecológica de Bananal, Serra da Bocaina, Bananal, SP**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2001.
- CHAVES et al. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013.
- CROUZEILLES R.; LORINI, M. L.; VIVEIROS, C. E. Grelle The importance of using sustainable use protected areas for functional connectivity. **Biological Conservation** v. 159, n. 450–457. 2013.



DALANESI, P. E.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. e FONTES, M. A. L. Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, MG, e correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, p.737-757, 2004.

DALLA NORA, E.L.; SANTOS, L. E. Dinâmica ambiental da zona de amortecimento de áreas naturais protegidas. **Revista Ambientia**.V.7 n.2 p. 279 – 293. 2011.

DEFRIES, R., HANSEN, A., NEWTON, A.C., HANSEN, M.C. Increasing isolation of protected areas in tropical forests over the past twenty years. **Ecological Applications** 15, 19–26. 2005.

DELGADO, R. C.; SOUZA, L. P.; SILVA, I. W. R.; PESSÔA, C. S.; GOMES, F. A. Influência da mudança da paisagem amazônica no aumento da precipitação em Cruzeiro do Sul, AC. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n. 14, p.665-674, 2012.

DETZEL CONSULTING. **Ações prioritárias para a implantação do Parque Estadual da Pedra Selada**. 2015. 578 f.

FERNANDES, F. A. B. 2003. **Estudo de gradientes vegetacionais em uma floresta semidecídua altimontana no planalto de Poços de Caldas, MG**. Dissertação de Mestrado, Lavras, Universidade Federal de Lavras, 157p. 2003.

FERRAZ, S F. B.; FERRAZ, K. M. P. M. B.; CASSIANO, C. C.; BRANCALION, P. H. S.; LUZ, D. T. A.; AZEVEDO, T. N.; TAMBOSI, L. R. • METZGER, J. P. How good are tropical forest patches for ecosystem services provisioning? **Landscape Ecology**. v. 29, p.187–200. 2014.

FONTES, M.A.L. 1997. **Análise da composição florística das florestas nebulares do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Lavras, Lavras.1997.

FRANÇA, G. S. e STEHMANN, J. 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, p.19-30. 2004.

FREITAS, D. M.; DELGADO, R. C.; RODRIGUES, R. A.; SOUZA, L. P. Variabilidade espaço-temporal na mudança da paisagem no município de Acrelândia, AC. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n. 14, p.935-946, 2012.

INEA – INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO, 2012. Resolução N° 61 de 04 de outubro de 2012. **Normas e procedimentos para o censo**,

**credenciamento e prestação de serviços de guias de turismo e condutores de visitantes nos parques estaduais administrados pelo Inea.**

INEA – INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO, 2012. Decreto Nº 43.640 de 15 de junho de 2012. **Cria o Parque Estadual da Pedra Selada e dá outras providências.**

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico de uso da terra**, Brasília. 2012.

JOLY, C.A., ASSIS, M.A., BERNACCI, L.C., TAMASHIRO, J.Y, CAMPOS, M.C.R., GOMES, J.A.M.A., LACERDA, M.S., SANTOS, F.A.M., PEDRONI, F., PEREIRA, L.S., PADGURSCHI, M.C.G., PRATA, E.M.B.; RAMOS, E., TORRES, R.B., ROCHELLE, A., MARTINS, F.R, ALVES, L.F., VIEIRA, S.A., MARTINELLI, L.A., CAMARGO, P.B., AIDAR, M.P.M., EISENLOHR, P.V., SIMÕES, E., VILLANI, J.P. & BELINELLO, R. Florística e fitossociologia em parcelas permanentes da Mata Atlântica do sudeste do Brasil ao longo de um gradiente altitudinal. **Biota Neotropica**, vol. 12, no. 1. p. 123-145, 2012.

LIMA, M.P., GUEDES-BRUNI, R.R., VIEIRA, C.M., CORREIA, C.M.B. e ARAÚJO, I.A. Identificação das famílias com espécies arbóreas. In Reserva ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo – RJ, aspectos florísticos das espécies vasculares (M.P. Lima & R.R. Guedes-Bruni, orgs.). **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, v. 1, p. 61-74, 1994.

MARANGON, L. C. et al. Regeneração natural em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.32, n.1, p.183-191, 2008.

MARTIN, T.E., BLACKBURN, G.A., The effectiveness of a Mesoamerican ‘paper park’ in conserving cloud forest avifauna. **Biodiversity Conservation**. v. 18, n. 3841–3859. 2009.

MARTINEZ P. H. **História Ambiental no Brasil – Pesquisa e ensino**, editora Cortez, 2006.

MEIRA-NETO, J.A.A., BERNACCI, L.C., GROMBONE, M.T., TAMASHIRO, J.Y.; LEITÃO-FILHO, H.F. Composição florística da floresta semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia, estado de São Paulo). **Acta Botanica Brasilica**, v.3, n.4, p.51-74, 1989.

MEIRELES, L.D.; SHEPHERD, G.J. & KINOSHITA, L.S. Variações na composição florística e na estrutura fitossociológica de uma floresta ombrófila densa altomontana na Serra da Mantiqueira, Monte Verde, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, p. 559-574, 2008.

MELO, A. S. A critique of the use of jackknife and related non-parametric techniques to estimate species richness. **Community Ecology**. v.5, n.2. p. 149-157. 2004.

METZGER, J.P.; MARTENSEN, A. C.; DIXO, M.; BERNACCI, L. C.; RIBEIRO M. C.; TEIXEIRA, A. M. G.; PARDINI, R. Time-lag in biological responses to landscape changes in a highly dynamic Atlantic forest region. **Biological Conservation**. v.142, p.1166–1177, 2009.

MMA. **Diagnóstico socioeconômico, histórico e cultural da Área de Proteção Ambiental da Serra da Mantiqueira**. Encarte 2. 2013.

OLIVEIRA, R.R. Mata Atlântica, Paleoterritórios e História Ambiental. **Revista Ambiente & Sociedade**. Campinas. Vol. X, n. 2. p. 11-23, jul.-dez. 2008.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. e MACHADO, J. N. M. Composição florística de uma Floresta Semidecídua Montana, na Serra De São José, Tiradentes, Minas Gerais. **Acta Botânica Brasílica**, v.7, n.2, p.71-88, 1993.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, D. A.; FONTES, M. A. L.; VAN DEN BERG, E.; CURI, N. e CARVALHO, W. A. C. Variações estruturais do compartimento arbóreo de uma floresta semidecídua alto-montana na chapada das Perdizes, Carrancas, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v.27, n.2, p. 291-309. 2004.

PAULA, A. A. F. S.; MARCO JÚNIOR, P.; SANTOS, F. A. M. e SOUZA, A. L. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v.18, n.3, p.407-423. 2004.

PAVAN-FRUEHAUF, S. **Plantas medicinais de Mata Atlântica: manejo sustentado e amostragem**. São Paulo, Annablume, Fapesp, 2000.

PEREIRA, I. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; BOTELHO, S. A.; CARVALHO, W. A. C.; FONTES, M. A. L.; SCHIAVINI, I.; SILVA, A.F. Composição florística do compartimento arbóreo de cinco remanescentes florestais do maciço do Itatiaia, Minas Gerais e Rio de Janeiro. **Rodriguésia**. Vol. 57, n.1, p. 103-126. 2006.

POMPEU, P. V.; FONTES, M. A. L.; SANTOS, R. M.; GARCIA, P. O.; BATISTA, T. A.; CARVALHO, W. A. C. e OLIVEIRA FILHO, A. T. Floristic composition and structure of an upper montane cloud forest in the Serra da Mantiqueira Mountain Range of Brazil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 28, p.3, p.456-464. 2014.

ROBIM, M.J., PASTORE, J.A., AGUIAR, O.T.; BAITELLO, J.B. Flora arbóreo-arbustiva e herbácea do Parque Estadual de Campo do Jordão (SP). **Revista do Instituto Florestal**, v.2, p.31-53, 1990.

ROCHELLE, A.L.C. et al. Florística e estrutura de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Atlântica Submontana no Parque Estadual da Serra do Mar, em Ubatuba/SP, Brasil. **Biota Neotropica**, v.11, n.2, p.337-346. 2011.

RODRIGUES, A. M. A utopia da sociedade sustentável. **Revista Ambiente e Sociedade**, Campinas, v. 1, n. 2, p. 17-28, 1998.

SAFFORD, H. D. Brazilian páramos IV. Phytogeography of the campos de altitude. **Journal of Biogeography**, v.34, [s.n], p.1701-1722, 2007.

SANTOS, F. V. **Florestas e carvoeiros: resultantes estruturais do uso da Mata Atlântica para a fabricação de carvão nos séculos XIX e XX no Rio de Janeiro**. Seropédica, 2009. 140 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

SOLÓRZANO, A.; OLIVEIRA, R. R.; GUEDES-BRUNI, R. R. História ambiental e estrutura de uma floresta urbana. In: OLIVEIRA, R. R. (Ed). **As marcas do Homem na floresta: história ambiental de um trecho urbano de Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio, p. 87-118, 2005.

SUHETT, L. S. M. A influência da reestruturação produtiva no mercado imobiliário de Resende (RJ) – 1995 a 2007. 2010.

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

TABARELLI, M. Prospects for biodiversity conservation in the Atlantic Forest: Lessons from aging human-modified landscapes. **Biological Conservation**. v. 143, p. 2328–2340. 2010.

TONIATO, M. T. Z.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Variations in tree community composition and structure in a fragment of tropical semideciduous forest in southeastern Brazil related to different human disturbance histories. **Forest Ecology and Management**, v. 198, n. 1-3, p. 319–339, 2004.

UNESCO. 2015. **Reserva da Biosfera da Mata Atlântica**. Disponível em: <[http://www.rbma.org.br/rbma/rbma\\_1\\_textosintese.asp](http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_1_textosintese.asp)>. Acessado em: 12 de janeiro de 2015.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p. Disponível em: : <<http://biblioteca.ibge.gov.br/>>. Acesso em: out. 2014.

WHITMORE, T. C., 1991, Tropical rain forest dynamics and its implications for management, pp. 67-89. In: A. Gómez-Pompa, T. C. Whitmore & M. Hadley (eds.), Tropical rain forest: regeneration and management, Blackwell, New York.

## **CAPÍTULO I**

### **DINÂMICA DA PAISAGEM E SEUS IMPACTOS EM UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NO SUDESTE DO BRASIL**

## RESUMO

Com a premissa de que ao longo do tempo, as transformações da paisagem no entorno do Parque Estadual da Pedra Selada comprometem a conservação de sua zona de amortecimento, este trabalho objetivou avaliar o grau de comprometimento da zona de amortecimento e do Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS). Foram utilizadas imagens orbitais da plataforma Landsat 5 adquiridas gratuitamente no catálogo eletrônico de imagens do Instituto Nacional de Meteorologia de Pesquisas Espaciais (<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>) a bordo o sensor TM (Thematic Mapper) dos anos de 1985, 1995 e 2005 e 2011. Para o estudo da dinâmica da paisagem para a zona de amortecimento foi gerado um *buffer* em um raio de 3 km tendo como base a resolução CONAMA nº 428/2010 que estabelece que, para Unidades de Conservação sem plano de manejo, a zona de amortecimento poderá ser equivalente a 3 km. A geração do *buffer*, a partir dos seus limites legais foi feita com o auxílio do programa ArcGIS 10.1 (ESRI, 2006). Os resultados mostraram alterações na dinâmica da paisagem do PEPS. As classes de uso e ocupação do solo presentes na zona de amortecimento do Parque Estadual da Pedra Selada em relação aos anos 1985 e 2011, a classe “Solo exposto”, apresentou um aumento de 45,46%. A classe “Área urbana” teve um aumento de 96,24% ( $\chi^2=744.83$ ;  $p<0.0001$ ), enquanto que para “Pastagem”, houve a diminuição de 2,60% e, finalmente a classe “Floresta” também diminuiu em 14,79%. Os estudos mostraram que a dinâmica da zona de amortecimento em que o Parque Estadual da Pedra Selada está inserido, tem sido marcada pela forte atividade antrópica, ocorrente ao longo dos anos, devendo merecer um tratamento especial e adequado, considerando-se principalmente a reestruturação da paisagem, com o crescimento urbano. Uma vez delimitada a zona de amortecimento do Parque Estadual da Pedra Selada, é fundamental que os órgãos competentes discutam as particularidades locais e possam definir estratégias adequadas para a realidade, de forma equilibrada, frente à expansão, de forma a proteger as áreas florestadas da degradação causada pelos núcleos urbanos que se formaram ao longo dos anos.

Palavras-chave: Paisagem, Sensoriamento remoto, uso do solo

## ABSTRACT

With the premise that through time, the landscape transformations surrounding the State Park of Pedra Selada undermine the conservation of its buffer zone, this study aimed to evaluate the degree of impairment of the buffer zone and of the State Park of Pedra Selada (PEPS). Were used satellite images from the orbital platform Landsat 5 acquired freely on the electronic catalog of images of the National Meteorological Institute of Space Research (<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>) with the TM sensor on board (Thematic Mapper) of 1985, 1995 and 2005 and 2011. For the landscape dynamics study for the buffer zone was generated a buffer at a radius of 3 km based on the CONAMA 428/2010 resolution which states that, for conservation unites without a management plan, the buffer zone may be equivalent to 3 km. The buffer generation, from its legal limits, was made with the program ArcGIS 10.1 (ESRI, 2006). The results showed changes in the landscape dynamics of PEPS. The current use and occupation classes in the buffer zone of the State Park of Pedra Selada regarding the years of 1985 and 2011, the "Exposed soil" class, showed an increase of 45.46%. The "Urban area" class had an increase of 96.24% ( $\chi^2=744.83$ ;  $p<0.0001$ ), whereas for the "Grassland", there was a decrease of 2.60% and, finally the "Forest" class also decreased by 14.79%. The studies showed that the dynamics of the buffer zone where the State Park of Pedra Selada is inserted, has been marked by a heavy human activity that occurs over the years, deserving a special and appropriate treatment, considering mainly the restructuration of its landscape, along the urban growth. Once defined the buffer zone of the State Park of Pedra Selada, it is crucial that the relevant authorities discuss the local particularities and may be able to define the appropriate strategies to the reality, in a balanced way, against the expansion, in order to protect the forested areas from the degradation caused by the urban nuclei that are formed through the years.

Key words: Landscape, remote sensing, land use.



## 1. INTRODUÇÃO

Os recursos naturais se fazem presentes em todas as regiões, passando por maior ou menor grau de degradação, em função dos processos históricos e culturais, tão diversos no território brasileiro. Para Silva e Steinke (2009), em algumas fases da formação do território, estes mesmos recursos foram, ora utilizados como matéria-prima, ora foram desconsiderados apenas por “ocupar espaço”, sendo substituídos pelo desenvolvimento econômico e crescimento da população.

Especificamente na Floresta Atlântica, os processos evolutivos chegaram ao presente, evidenciando como característica uma marcada interação com a presença humana, alterando para sempre o funcionamento, estrutura e espacialização da floresta (OLIVEIRA e MONTEZUMA, 2010).

Diante da fragmentação, com o intuito de proteger espécies da fauna e da flora nativas de um país ou região, a necessidade de criação de parcelas significativas, como forma de assegurar a sobrevivência e perpetuidade das espécies, bem como a manutenção dos processos ecológicos fez-se necessária.

As áreas protegidas (APs) são um dos pilares para a conservação da biodiversidade dos remanescentes de florestas tropicais (DEFRIES, et al., 2005). E, nos últimos 30 anos, a sua criação em todo o mundo tem crescido significativamente (ROBINSON et al. 2013).

No Brasil, as áreas protegidas já existiam desde 1937, com a criação do Parque Nacional do Itatiaia, que objetivava a manutenção dos recursos naturais, para usufruto das gerações atuais e futuras. No entanto, somente sob o fortalecimento da Política Nacional do Meio Ambiente, através da aprovação da Lei 9.985/00 a qual instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, que um agrupamento de unidades de conservação foi instituído, ainda que sem rumo certo, administradas sempre com poucos recursos e carentes de uma ação definitiva de política ambiental (MILARÉ, 2011).

Com esta problemática, em que muitas unidades, assim como o Parque Estadual da Pedra Selada apenas foram instituídas perante a Lei, a simples criação destas áreas protegidas nem sempre asseguram que no seu entorno, os efeitos decorrentes do uso e ocupação das terras ao longo do tempo não comprometem a conservação e manutenção das funções ecológicas e de proteção à biodiversidade exercida pelas mesmas. Sendo assim, é que surge a ideia das zonas de amortecimento, de acordo com o artigo 2º, inciso XVIII da Lei nº 9.985/2000 que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, assegurando a representação destes espaços como o “entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade”. Ou seja, possuem a função de proteger o entorno destas unidades frente às atividades humanas exercidas (SNUC, 2000)

Desta forma, o desenvolvimento de estudos acerca das atividades desenvolvidas nestas áreas e a constatação de que tais atividades podem trazer riscos às unidades de conservação, o entendimento sobre os processos de uso e ocupação no entorno das áreas protegidas é de suma

importância. Atualmente, com o uso de imagens de satélite é possível verificar a eficácia destas áreas adjacentes, bem como seus níveis de degradação (BRUNER et AL., 2001; DEFRIES et AL, 2005; MARTIN e BLACKBURN, 2009, CROUIZELLES et al, 2013; FERRAZ et al. 2014).

Neste contexto, a compreensão da dinâmica das áreas protegidas e seu entorno, através da contribuição da Ecologia da Paisagem associada à História Ambiental, bem como as discussões contemporâneas sobre o meio ambiente, para Oliveira e Montezuma (2010) estão alicerçadas às mudanças da ação antrópica no tempo: A transformação da paisagem ao longo do tempo passa geralmente por ciclos de mudanças de acordo com as formas de relação das sociedades. Neste sentido, para que possam ser melhor entendidas, uma das formas que vem sendo utilizada com frequência nos últimos anos é o Sistema de Informação Geográfica (SIG) aliado ao emprego de imagens orbitais, representando um conjunto de ferramentas indispensáveis para a detecção, avaliação e monitoramento espacial e temporal dos problemas relacionados ao meio ambiente.

Com o emprego do SIG, para a compreensão da dinâmica de uma paisagem, índices são calculados a partir de mapas categóricos, como é o caso de mapas de tipos de cobertura da terra, tipos de vegetação ou de classes de uso e ocupação do solo, podendo ser agrupados em duas categorias (METZGER, 2003): índices de composição e de disposição. As métricas de composição dão uma idéia das unidades presentes na paisagem, da riqueza dessas unidades e da área ocupada por elas (o que permite inferir sobre o grau de dominância espacial). Os parâmetros de disposição quantificam o arranjo espacial dessas unidades em termos de grau de fragmentação e frequência de contado entre as diferentes unidades, grau de isolamento e conectividade de manchas de unidades semelhantes e, finalmente, área, formato e complexidade de forma das manchas que compõem o mosaico da paisagem (METZGER, 2003).

O Parque Estadual da Pedra Selada, primeira e ainda única unidade de conservação de proteção integral estadual presente na Serra da Mantiqueira do Rio de Janeiro foi criado com o objetivo de preservar as populações de animais e plantas nativas, bem como oferecer refúgio para espécies migratórias e endêmicas da região, além dos bosques de araucária e os campos de altitude. Por outro lado, anteriormente à sua criação, suas áreas e entorno vêm sofrendo impactos ambientais, principalmente em decorrência do histórico de uso da agricultura, além do desmatamento, o que compromete a conservação dos recursos naturais presentes, havendo a necessidade de estudos que visem a compreensão das relações entre a transformação da paisagem e a sociedade.

Neste contexto, com a premissa de que ao longo do tempo, as transformações da paisagem no entorno do Parque Estadual da Pedra Selada podem comprometer atualmente a conservação da Zona de Amortecimento proposta neste estudo, este Capítulo objetivou avaliar o grau de comprometimento da mesma na conservação do Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS), Rio de Janeiro.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Aquisição, processamento e análise dos dados

##### 3.1.1. Avaliação da dinâmica da paisagem inserida no Parque Estadual da Pedra Selada

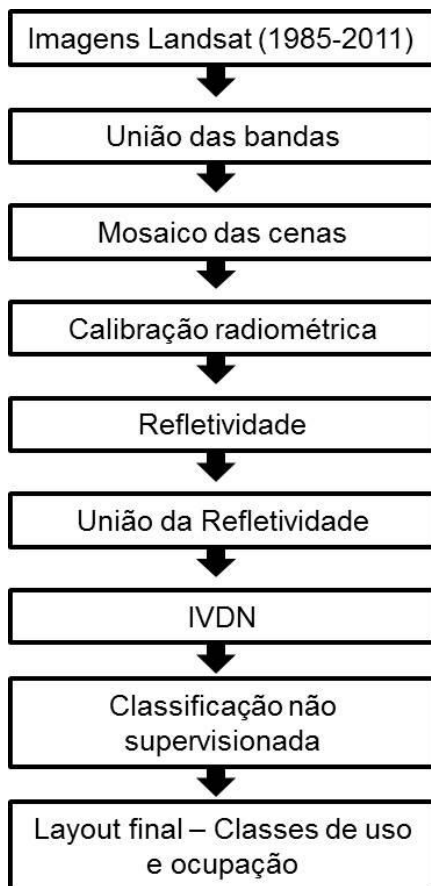
Foram utilizadas imagens orbitais da plataforma orbital Landsat 5 adquiridas gratuitamente no catálogo eletrônico de imagens do Instituto Nacional de Meteorologia de Pesquisas Espaciais (<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>) a bordo o sensor TM (Thematic Mapper) dos anos de 1985, 1995 e 2005 e 2011 (Tabela 1).

Para o estudo da dinâmica da paisagem para a zona de amortecimento foi gerado um *buffer* em um raio de 3 km tendo como base a resolução CONAMA nº 428/2010 que estabelece que, para Unidades de Conservação sem plano de manejo e com potenciais atividades de significativo impacto ambiental a zona de amortecimento poderá ser equivalente a 3 km. A geração do *buffer*, a partir dos seus limites legais foi feita com o auxílio do programa ArcGIS 10.1 (ESRI, 2006).

**Tabela 1.** Características das imagens obtidas para o mapeamento do uso e cobertura do solo do solo no Parque Estadual da Pedra Selada e seu entorno, Rio de Janeiro.

Satélite e sensor	Ponto	Órbita	Data
Landsat 5-TM	217	75	09/06/1985
Landsat 5-TM	217	75	27/06/1985
Landsat 5-TM	217	75	24/08/1995
Landsat 5-TM	217	75	09/09/1995
Landsat 5-TM	217	75	03/08/2005
Landsat 5-TM	217	75	03/08/2005
Landsat 5-TM	217	75	05/09/2011
Landsat 5-TM	217	75	05/09/2011

As etapas para o processamento das imagens foram realizadas conforme a Figura 3.



**Figura 3.** Etapas de processamento das imagens Landsat 5 para estudo da dinâmica da paisagem no Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS), Rio de Janeiro.

Para a classificação não supervisionada adotou-se a metodologia proposta por Freitas et al. (2012) e a ESRI (2006) e, no processo de discriminação e nomenclatura das classes de uso/cobertura do solo foi utilizada a metodologia proposta pelo Manual Técnico de Usos da Terra (IBGE, 2013), tendo a classificação dividida da seguinte forma:

- Áreas Antrópicas não-agrícolas – Área urbana e Solo Exposto
- Áreas Antrópicas Agrícolas – Agricultura e Pastagem
- Áreas de vegetação natural – Floresta

Na classe Floresta foram também consideradas de forma separada a zona de amortecimento, bem como a vegetação contida nos limites do PEPS.

O layout final dos mapas foi realizado no Programa ArcGIS 10.1 (ESRI, 2010).

Para a classificação das imagens foi utilizado o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN). O Índice de Vegetação é uma técnica de processamento de imagens que visa otimizar a exploração dos dados de sensores remotos. É dado pela razão entre as bandas do vermelho e infravermelho próximo. Trata-se de um artifício matemático que utiliza a refletância dos alvos nessas faixas espectrais a fim de se obter um produto no qual a resposta

da vegetação é ressaltada. Isto é possível, pois a vegetação apresenta refletância baixa na faixa do visível (em função da absorção da radiação eletromagnética pelos pigmentos fotossinteticamente ativos da folha) e alta na do infravermelho próximo (devido ao espalhamento da radiação eletromagnética na estrutura interna da folha) (LIENSENBERG et al. 2007).

A partir de então, para cada imagem tratada foram calculados os valores do IVDN, na função *Raster calculator* do programa ArcGIS 10, através da expressão:

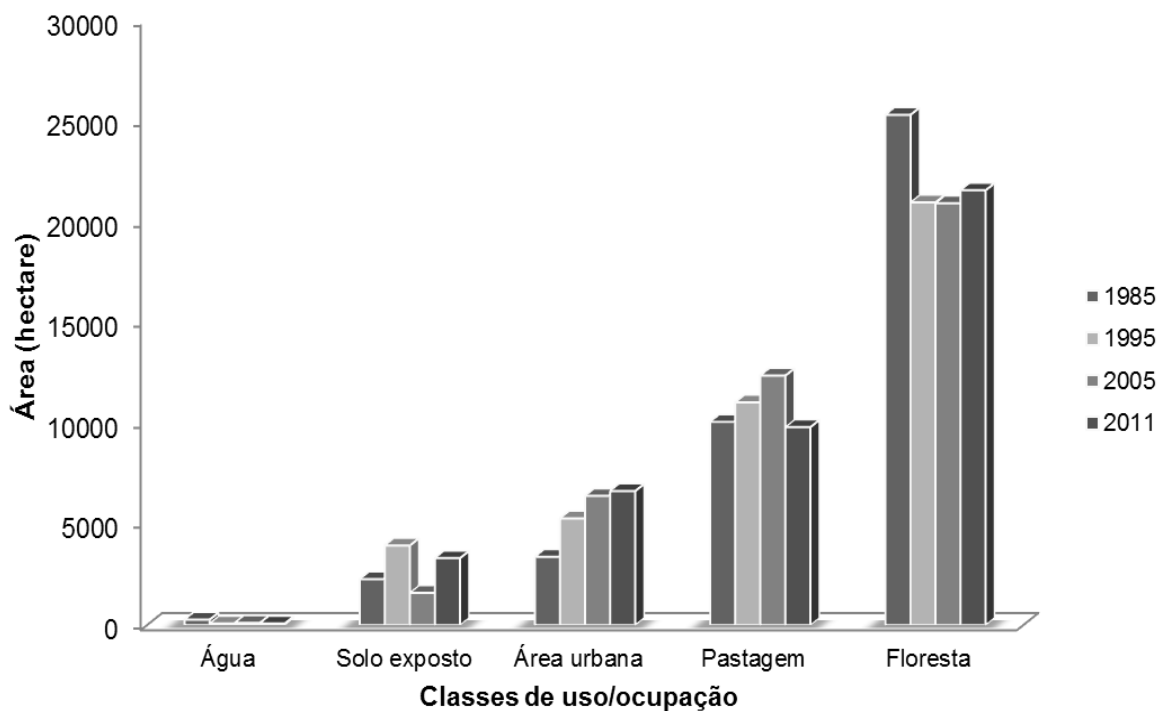
$$IVDN = \text{float}(IVP - V) / \text{float}(IVP + V)$$

A avaliação das diferenças em hectares nas classes de uso e ocupação da paisagem da FUJ ao longo dos anos foi utilizado o teste Qui-quadrado. a 5% de probabilidade (ZAR, 2010).

Como forma de compreender a altitude, bem como as condições nas classes de uso e ocupação do solo no PEPS e na sua zona de amortecimento, também foi gerado o Modelo Digital de Elevação a partir dos dados da SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), com resolução espacial de 90 metros, disponível no site (<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/download/rj/rj.htm>).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise temporal da zona de amortecimento, bem como do Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS) foram capazes de identificar alterações na distribuição dos usos e ocupação das terras ao longo do tempo. (Figuras 2 e 3.) (Tabela 1).

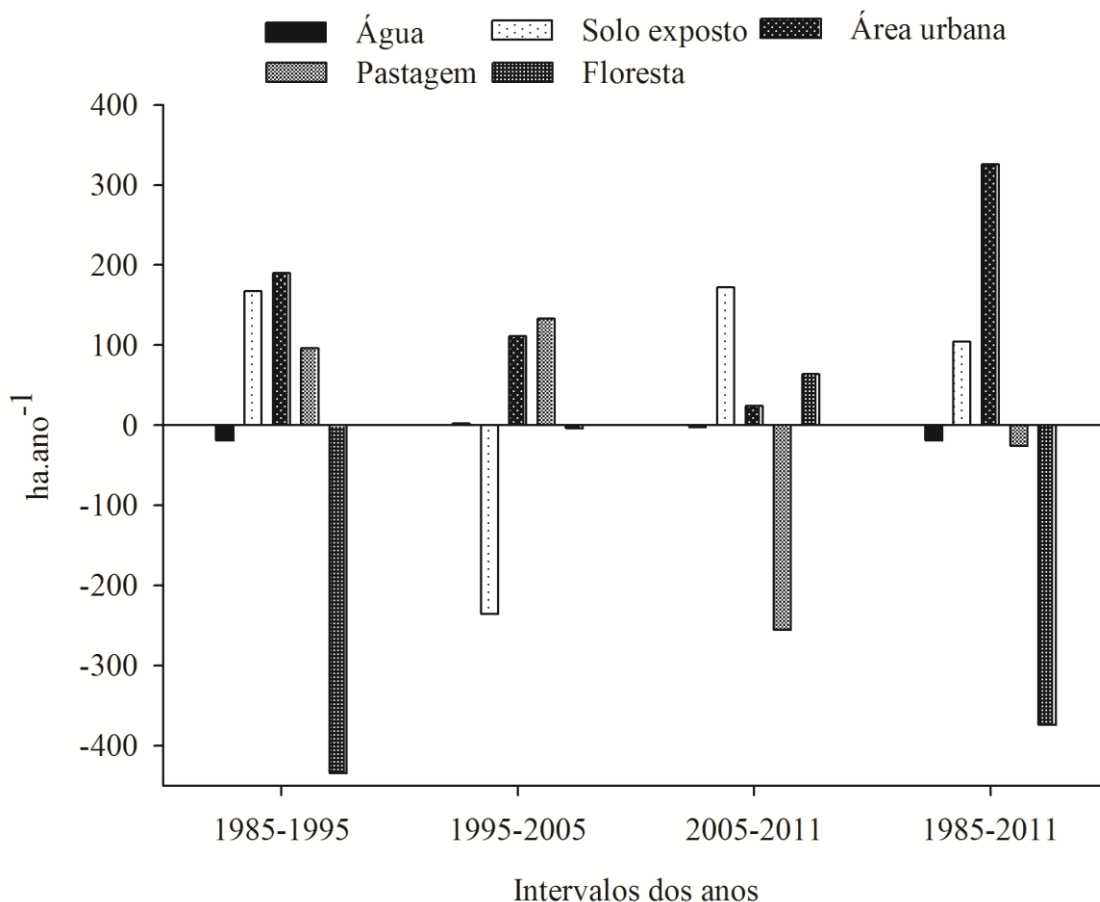


**Figura 4.** Distribuição das classes de uso e ocupação do solo observados na zona de amortecimento (ZA) e no Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS), RJ.(ZA+PEPS).

**Tabela 2.** Área absoluta em hectares das classes de uso e ocupação observados na zona de amortecimento e no Parque Estadual da Pedra Selada (ZA+PEPS), RJ.

Classes (ha)	1985	1995	2005	2011	CV (%)	Média (ha)	Desvio Padrão
Água	271,08	82,98	103,41	79,02	32,95	134,12	52,33
Floresta	25311	20968	20925,5	21566,7	37,55	22192,74	93,12
Pastagem	10079,4	11042	12371,9	9817,2	36,66	10827,56	74,70
Solo exposto	2274,39	3949,1	1595,97	3319,38	39,87	2784,51	67,98
Área urbana	3387,69	5289,6	6404,49	6647,85	37,87		
<b>Totais</b>		<b>41401,17</b>					

Analisando as classes de uso e ocupação do solo presentes na zona de amortecimento e no Parque Estadual da Pedra Selada em relação aos anos 1985 e 2011, a classe “Solo exposto”, apresentou um aumento de 45,46%. A classe “Área urbana” teve um aumento de 96,24% ( $\chi^2=744.83$ ;  $p<0.0001$ ), enquanto que para “Pastagem”, houve a diminuição de 2,60% e, finalmente a classe “Floresta” também diminuiu em 14,79%.



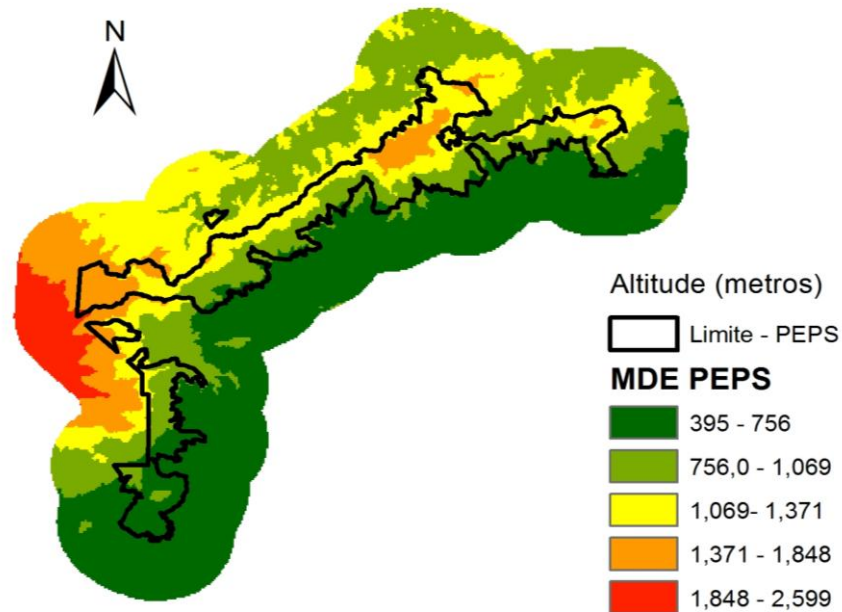
**Figura 5.** Taxa de conversão das áreas das classes de uso e ocupação do solo, no Parque Estadual da Pedra Selada e zona de amortecimento, RJ.

Com a confecção do Modelo Digital de Elevação (MDE) (Figura 5), bem como com os mapas de uso e ocupação (Figura 6), foram observadas alterações principalmente na zona de amortecimento do PEPS que apresentou elevado grau de degradação, principalmente nas cotas altimétricas mais baixas, entre 395 e 756 metros, evidenciando mudanças significativas em sua composição, principalmente referentes ao aumento das classes Área Urbana (74,03%), Pastagem (49,78%), bem como a diminuição da classe Floresta (63,27%) ( $\chi^2=721.59$ ;  $p<0.0001$ ).

A transição observada, principalmente com o avanço das áreas urbanas, em decorrência forte atividade antrópica ao longo dos anos, do ponto de vista histórico pode ser compreendido frente à expansão da atividade cafeeira no Estado do Rio de Janeiro no início

no séc XVIII, com a utilização de técnicas rudimentares, bem como a exploração madeireira, estendendo-se posteriormente para a região, constituindo agravantes para esta degradação (RADAMBRASIL, 1983). Ainda, segundo o projeto RADAMBRASIL (1983), com o declínio da lavoura do café, as áreas antes ocupadas pela monocultura foram convertidas à atividade pecuária de criação extensiva, vindo a ser plantadas com gramíneas forrageiras. E, posteriormente, com o também declínio da atividade pecuária, passaram então a ter seu uso voltado para o desenvolvimento urbano.

Já para as áreas com cotas mais elevadas, por possuírem difícil acesso dentre outros fatores limitantes como a baixa fertilidade natural dos solos, a preservação das áreas mais declivosas foi possível, evitando assim impactos diretos no Parque Estadual da Pedra Selada, que, apesar de ter sua criação recente, há muitos anos já vinha se destacando na região devido à sua importância no âmbito da conservação e por estar inserida na em Área de Proteção Ambiental da Mantiqueira.



**Figura 6.** Modelo Digital de Elevação para o Parque Estadual da Pedra Selada e zona de amortecimento, RJ.



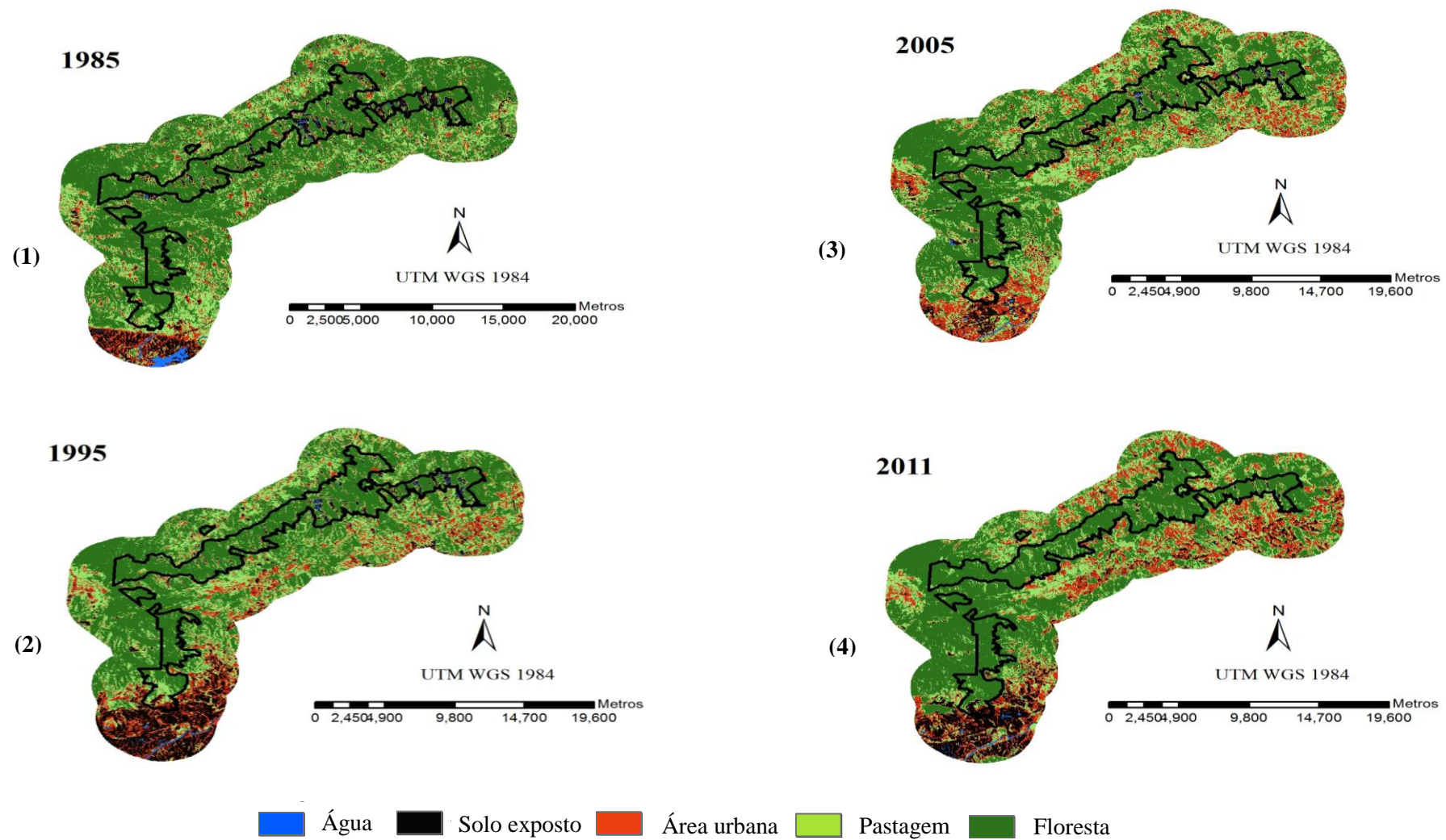


Figura 7. Dinâmica de uso e ocupação do solo no Parque Estadual da Pedra Selada e Zona de Amortecimento, Rio de Janeiro, em que (1) – 1985; (2) – 1995; (3) – 2005 e (4) – 2011.

A observação das imagens evidencia o crescimento urbano ocorrente nas áreas do entorno do PEPS. Para Souza e Angelis. (2011), quando a UC está localizada na área rural, como neste estudo, os desafios relacionam-se principalmente às atividades agropecuárias e extrativismo predatório, além é claro da presença de pessoas no interior da mesma e geralmente em Unidades de Conservação, a presença de moradores em seu interior é restrita.

De um ponto de vista ecológico e integrador, Iwamoto e Rodrigues (2011); Beale et al. (2013), reportaram a importância de que atualmente, há um consenso global de que as unidades de conservação não podem ser operadas como ilhas, devendo ser estabelecidas estratégias de manejo em escalas maiores, que vão além da criação de zonas de amortecimento. Tais zonas devem funcionar como filtros, impedindo que atividades antrópicas externas coloquem em risco os ecossistemas naturais dentro das áreas protegidas.

No Parque Estadual da Pedra Selada e sua zona de amortecimento, correspondentes em sua maior extensão no município de Resende, de acordo com o Zoneamento Econômico Ecológico realizado em 2011, apresenta preponderância regional com uma concentração populacional em sua área urbana. Destaques na área industrial e tecnológica chamam atenção, porém a sua extensa área rural ainda exprime grande potencialidade, no que diz respeito à capacidade produtiva primária, com a pecuária leiteira e agricultura, além do setor de serviços com o turismo de natureza.

Ramalho e Santana (2001) ressaltaram o desenvolvimento industrial na região Sul fluminense, bem como a importância na geração de renda e oportunidades para a população:

*“Resende sempre foi uma cidade voltada para a agropecuária, com potencial turístico muito grande. Aí veio a industrialização. Então, consegue-se viver harmoniosamente com a agropecuária, sendo uma das maiores cooperativas de leite do Estado. Em Resende, tem-se a área turística, que se desenvolve a cada dia. Antes, Resende era tida como uma cidade potencialmente turística. Hoje, alguma coisa foi feita na cidade, hoje é uma cidade turística. Isso quer dizer que o município pode buscar na União e no Estado, investimentos como cidade turística, coisa que não podia fazer antes. (RAMALHO e SANTANA, 2001).”*

Sendo assim, não se pode esquecer que, além de terrenos que ainda permitiram a vinda de mais empresas industriais para Resende e arredores, a região sempre foi conhecida principalmente por seus atributos turísticos, pela beleza de suas matas e por sua atividade agrícola. Com o crescimento urbano e industrial constatado ao longo dos anos estudados nas áreas do entorno ao PEPS, impactos ambientais perante a lei também puderam ser observados, sendo associados também à especulação imobiliária para o turismo (ROCHA, 2001). Dalla Nora et al. (2010) cita que de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), áreas em que o desenvolvimento urbano passa a se estabelecer devem ser implementadas fora das zonas de amortecimento devido aos problemas relacionados a expansões urbanas, produção de resíduos e invasão da população nestas áreas protegidas.

A especulação imobiliária é um aspecto fundamental no município e que merece destaque nesta discussão. Para Suhett (2010), nos anos de 1990, alterações na esfera produtiva em escalas global, nacional e regional, provocaram influências significativas na produção do

espaço de Resende (RJ), na medida em que este passou a receber um conjunto expressivo de indústrias relacionadas à produção metal e mecânica sob novos arranjos produtivos e espaciais. E, ainda para o mesmo autor, por ser conhecida por seu acervo natural, com o crescimento urbano, estas áreas também passaram a gerar interesse, atraindo novos visitantes e construções imobiliárias.

De acordo com os dados disponibilizados na execução do Plano de Manejo que encontra-se em andamento, as características gerais do PEPS diferem de um lugar para outro na UC e em seu entorno. Em alguns locais como na região de Penedo, por exemplo, por ser a principal área de extensão urbana do entorno do parque, possui alguns locais que há poucos anos foram desmatados e ocupados por populações de baixa renda, mas que atualmente passam por processo de regularização com a implantação de hotéis e pousadas. Tais mudanças na paisagem trazem problemas principalmente para população carente que, coagida a deixar suas casas, acabam abrindo novas frentes de ocupação (DETZEL CONSULTING, 2015).

Sobre as atividades agrícolas, ainda predominantes no entorno do PEPS, para Detzel Consulting (2015), em poucos locais ela exerce conflito sobre a UC. Durante a realização dos trabalhos de campo, os moradores foram questionados acerca das características de uso do solo ao longo do tempo. Para os moradores de longa data, filhos e netos dos primeiros habitantes da região, a área fora muito desmatada nas primeiras fases de colonização, primeiramente com o plantio de café e, posteriormente, eucaliptos. Com o passar dos anos, a região adquiriu a característica atual, com pastagens dedicadas à pecuária (sobretudo leiteira), e áreas deixadas à mercê da recuperação natural nas encostas.

Desse modo, dentre toda extensão total do PEPS, cerca de 384,8 ha (4,8% de sua área total) são caracterizados pela presença de pastagens, não condizendo com a função do PEPS, necessitando assim, de programas adequados de manejo, por constituir parte das receitas das famílias localizadas no entorno.

De um modo geral, o aumento de áreas desflorestadas na região, devido à pressões como turismo, especulação imobiliária, agricultura e agropecuária, é uma constante pressão pela fragmentação e, em consequência, pode afetar a diversidade da flora e fauna presentes no PEPS. E, como não existem dados da composição e diversidade destas comunidades na UC ao longo das décadas, não é possível fazer comparações em um contexto histórico de mudanças de paisagens. Entretanto, trabalhos de monitoramento padronizados e comparativos para a fauna e flora podem gerar dados da composição de espécies e de suas alterações decorrentes da fragmentação.

O crescimento da visitação à região tem superado a capacidade de controle da atividade turística por parte das administrações locais e das unidades de conservação. Em decorrência disso, já é possível notar as consequências do turismo desordenado, pela má utilização do espaço, gerando degradação ambiental com a poluição de mananciais, o acúmulo de lixo em locais inadequados, processos erosivos por falta de manutenção das trilhas, caça e coleta criminosa de vegetação nativa, incêndios florestais, entre outros. Além disso, em regiões como Visconde de Mauá e Penedo, a visitação desordenada de turistas acaba promovendo

especulação imobiliária e adensamentos populacionais em locais onde antes não havia construções (DETZEL CONSULTING, 2015).

Como consequência, o processo de urbanização gerado no entorno de áreas protegidas, pode se tornar uma problemática para a conservação das unidades (BRESOLIN, 2002; SONDA et al. 2006; VITALLI et al. 2009; DALLA NORA, 2010; WATSON et al. 2013; AHMAD et al. 2013), frente aos desafios de controle, as alterações das características ambientais e originais passando a ocorrer principalmente devido ao aumento das áreas urbanizadas.

As comunidades locais também merecem destaque na discussão deste trabalho. Quando as populações resistem e permanecem, suas necessidades de exploração dos recursos naturais inerentes a seu modo de vida e sobrevivência raramente são reconhecidas. Ao invés disso, para Arruda (1999), passa a ocorrer uma “criminalização” dos atos mais corriqueiros e fundamentais para a reprodução sociocultural destas comunidades. A caça, a pesca, a utilização de recursos da floresta para a manufatura de utensílios e equipamentos diversos, a feitura das roças, a criação de galinhas ou porcos, o papagaio na varanda, a lenha para cozinhar e aquecer, a construção de uma nova casa para o filho que se casou, etc., tudo isso é, de uma penada jurídica, transformado em crime e seus praticantes perseguidos e penalizados. Ao mesmo tempo, são instados a proteger e respeitar o meio ambiente, sendo encarados como os principais responsáveis (e não o modelo urbano-industrial em expansão) pelo futuro da humanidade, corporificado na preservação da área em questão.

Em relação às áreas agrícolas, do ponto de vista histórico vários aspectos presentes no Vale do Paraíba, onde Resende é um exemplo típico favoreceram a expansão destas áreas. Para Soares et al. (2010) o Vale do Paraíba oferecia um atrativo fascinante: terras praticamente desocupadas. Com exceção de algumas pousadas e de uns poucos engenhos de açúcar sem grande expressão, a mata virgem dominava soberana na região. Se a floresta tropical havia resistido ao colonizador até a passagem do século XVIII para o XIX, a partir daí os altos preços do café no mercado externo abriram contra ela uma guerra de vida ou morte. Somente a possibilidade grandiosa de enriquecimento proporcionada pelo café, fez com que este eliminasse o primeiro dos grandes riscos que a região impunha: a floresta. O desmatamento e as "coivaras" (as queimadas que os índios faziam em pequena escala) passaram a fazer parte do cotidiano do Vale. O solo era fértil, sem dúvida. Como toda floresta recém-cortada, mantinha por um bom tempo ainda seu húmus além de que as cinzas das queimadas, de imediato, reforçavam esta aparência de fertilidade permanente. E o que se vê atualmente no Parque Estadual da Pedra Selada e seu entorno, sem dúvida, é reflexo de um contexto histórico da relação entre o homem e a natureza.

Sobre o uso do solo na zona de amortecimento do PEPS, é provável que a facilidade de acesso aos locais menos declivosos, contribuíram para o acesso e desenvolvimento urbano. Para Piussi e Farrel (2000), são muito escassas áreas de floresta de encosta sem vestígio de usos anteriores. Essas podem ser encontradas apenas nas vertentes mais declivosas, em encosta com grande número de matações, ou em linhas de cumeada. A maioria das demais áreas florestadas apresenta vestígios como baldrames de casa, fragmentos de carvão no solo,

espécies exóticas ou escapadas de cultivo, explicando assim a ocorrência de vastas áreas de florestas secundárias, reflexo principalmente do processo de antropização ocorrente.

E com isso, conforme observado nas imagens analisadas, em relação às áreas de floresta que reduziram principalmente no entorno do Parque Estadual da Pedra Selada, o que se vê atualmente são as consequências da ocupação e práticas agrícolas, reduzindo a qualidade ambiental, aumentando a fragmentação da vegetação natural, revelando um estado de degradação das características ambientais e de proteção que estas áreas poderiam proporcionar ao PEPS. Soares et al. (2010) cita que a história do café no município de Resende é marcada por alterações que se refletem no contexto da vegetação natural. A terra, o clima, a flora, a fauna e a natureza em geral nunca puderam ser as mesmas. A depredação do ambiente é o maior reflexo disso até os dias de hoje. Eliminada a mata virgem, hoje praticamente não mais existente, com exceção às florestas da Serra, como no maciço de Itatiaia e o Parque Estadual da Pedra Selada, por exemplo, tudo que dela dependia foi violentamente sacrificado. Juntando a isso, depredação do solo por anos consecutivos de exploração, progressivamente, o clima da região também começou a se alterar (SOARES, 2010).

Do ponto de vista da legislação, para Costa et al, (2013), a inexistência do termo zona de amortecimento também pode causar dificuldades na aplicação dos diplomas legais, bem como em sua procura. Esta falta de especificação e utilização do termo zona de amortecimento deveria ser revista, uma vez que o RJ é o Estado que detém a maior porcentagem de remanescentes florestas da Mata Atlântica.

## 6. CONCLUSÃO

Os estudos mostraram que a dinâmica da zona de amortecimento em que o Parque Estadual da Pedra Selada está inserido, tem sido marcado pela forte atividade antrópica ocorrente ao longo dos anos, devendo merecer um tratamento especial e adequado, considerando-se principalmente a reestruturação da paisagem, com o crescimento urbano.

Uma vez delimitada a zona de amortecimento do Parque Estadual da Pedra Selada, é fundamental que os órgãos competentes discutam as particularidades locais e possam definir estratégias adequadas para a realidade, de forma equilibrada, frente à expansão, de forma a proteger as áreas florestadas da degradação causada pelos núcleos urbanos que se formaram ao longo dos anos.

Ressalta-se também a importância de que o uso da zona de amortecimento do Parque Estadual da Pedra Selada, sempre que possível, se realizado através das práticas tradicionais, com os estilos de vida da comunidade local, bem como através do manejo sustentável dos recursos naturais, e claro, com a ação efetiva da legislação e fiscalização das entidades responsáveis e gestão do Parque, podem vir a minimizar os problemas ambientais e garantir a conservação da biodiversidade ainda contida no Parque Estadual da Pedra Selada e nos demais remanescentes florestais presentes na sua zona de amortecimento.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMAD, C. B.; JAMALUNLAILI, A.; JASMEE, J. Community Perspectives on Buffer Zone for Protected Areas: A preliminary study. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**. v.85, n.198 – 205. 2013.

ALBERS, H. J., Spatial modelling of extraction and enforcement in developing country protected areas. **Resource and Energy Economics**, v. 32, p. 165–179. 2010.

AQUINO, F. G.; OLIVEIRA, M. C. de. **Reserva Legal no Bioma Cerrado: uso e preservação**. Planaltina. EMBRAPA CERRADO, 2006.

ARRUDA, R. “Populações tradicionais” e a proteção dos recursos naturais em unidades de conservação. **Ambiente & Sociedade**, v.2, n.5, p.79-92.1999.

BANDEIRA, M.; MARTINEZ, P. H., (org). **História ambiental paulista: temas, fontes, métodos**. São Paulo. Editora SENAC. 2007.

BEALE, C.M., VAN RENSBERG, S., BOND, W.J., COGHENOUR, M., FLYNN, R., GAYLARD, A., GRANT, R., HARRIS, B., JONES, T., MDUMA, S., OWEN-SMITH, N., SINCLAIRE, A.R.E. Ten lessons for the conservation of Africa’s savannah ecosystems. **Biol. Cons.** 167, 224–232. 2013.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, n. 13, 1972.

BRASIL. SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA: Lei no. 9.985 de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm)>. Acesso em: 20 ago. 2014.

BRESOLIN, M.C. **Gestão da Zona de Amortecimento do Parque Nacional do Iguaçu no município de Céu Azul – PR**. 2002. 198p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 2002.

BRUNER, A.G.; GULLISON, R.E.; RICE, R.E.; FONSECA, G.A.B. Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. **Science** v. 12. p. 291, 125–128. 2001.

CHRISTENSEN, N. L. Landscape history and ecological change. **Journal for The History and Science**. v. 33, p.116–124, 1989.

COSTA, D. R. T. R.; BOTEZELLI, L.; SILVA, B. G.; FARIAS, O. L. M. Zonas de Amortecimento em Unidades de Conservação: levantamento legal e comparativo das normas nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 27, p. 57-70, 2013.

CROUZEILLES, R., M.L. LORINI; C.E.V. GRELE. The importance of using sustainable use protected areas for functional connectivity. **Biological Conservation**. v. 159, p. 450-457. 2013.

DALLA NORA, E.L.; SANTOS, L. E. Dinâmica ambiental da zona de amortecimento de áreas naturais protegidas. **Revista Ambientia**.V.7 n.2 p. 279 – 293. 2011.

DEFRIES, R., HANSEN, A., NEWTON, A.C., HANSEN, M.C. Increasing isolation of protected areas in tropical forests over the past twenty years. **Ecological Applications** v. 15, p.19–26. 2005.

DELGADO, R. C.; SOUZA, L. P.; SILVA, I. W. R.; PESSÔA, C. S.; GOMES, F. A. Influência da mudança da paisagem amazônica no aumento da precipitação em Cruzeiro do Sul, AC. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n. 14, p.665-674, 2012.

DETZEL CONSULTING. **Ações prioritárias para a implantação do Parque Estadual da Pedra Selada**. 2015. 578 f.

DUDLEY, N. (Editor), Guidelines for Applying Protected Area Management Categories. IUCN, Gland, Switzerland, 86p. 2008.

EBREGT, A. G.; GREEVE, P. Buffer zones and their management: Policy and best practices for terrestrial ecosystems in developing countries. 2008.

ESRI, ArcGIS version 10. Redlands: **ESRI Press**, 2006. 435p.

FERRAZ, S F. B.; FERRAZ, K. M. P. M. B.; CASSIANO, C. C.; BRANCALION, P. H. S.; LUZ, D. T. A.; AZEVEDO, T. N.; TAMBOSI, L. R. • METZGER, J. P. How good are tropical forest patches for ecosystem services provisioning? **Landscape Ecology**. v. 29, p.187–200. 2014.

FOSTER, D.; SWANSON, F.; ABER, J.; BURKE, I.; BROKAW, N.; TILMAN, D.; KNAPP, A. The importance of land-use legacies to ecology and conservation. **BioScience**. v. 53, p. 77–88, 2003.



FRANÇOSO, R. D.; BRANDÃO, R. A. Dinâmica da paisagem no entorno da reserva natural Serra do Tombador, Norte de Goiás. **Caminhos de Geografia** Uberlândia v. 14, n. 45 p. 284–293, 2013.

FREITAS, D. M.; DELGADO, R. C.; RODRIGUES, R. A.; SOUZA, L. P. Variabilidade espaço-temporal na mudança da paisagem no município de Acrelândia, AC. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n. 14, p.935-946, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico de uso da terra**, Brasília. 2012.

IWAMOTO, P. K.; RODRIGUES, M. G. Uma proposta de delimitação da zona de amortecimento do Parque Nacional do Itatiaia, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Nordestina de Ecoturismo**. v.4 - n.2, 2011.

LAURANCE, W., CAMARGO, J.L.C., LUIZAO, R.C.C., LAURANCE, S.G., PIMM, S.L., BRUNA, E.M., STOUFFER, P.C., WILLIAMSON, G.B., HERALDO, J.B., VASCONCELOS, H.L., VAN HOUTAN, K.S., ZARTMAN, C.E., BOYLE, S.A., DIDHAM, R.K., ANDRADE, A., LOVEJOY, T.E., The fate of Amazonian forest fragments: A 32-year investigation. **Biological Conservation**. 144, 56–67. 2011.

LIESENBERG, V.; PONZONI, F. J.; GALVÃO L. S. Análise da dinâmica sazonal e separabilidade espectral de algumas fitofisionomias do cerrado com índices de vegetação dos sensores MODIS/TERRA e AQUA. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.31, n.2, p.295-305, 2007.

LORD, J.M e NORTON, D.A. Scale and the spatial concept of fragmentation. **Conservation Biology**, v.4, p.197-202, 1990.

MARTIN, T.E., BLACKBURN, G.A., The effectiveness of a Mesoamerican ‘paper park’ in conserving cloud forest avifauna. **Biodiversity Conservation**. v. 18, n. 3841–3859. 2009.

MELO, A. S. A critique of the use of jackknife and related non-parametric techniques to estimate species richness. **Community Ecology**. v.5, n.2. p. 149-157. 2004.

METZGER, J. P. Como lidar com regras pouco óbvias para conservação da biodiversidade em paisagens fragmentadas. **Natureza & Conservação**, v.4, n.2, p.11-23, 2003.

MILARÉ, E. **Direito do ambiente**: doutrina, jurisprudência, glossário. 5. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011. 1024p.

OLIVEIRA, R. R. Mata Atlântica. Paleoterritórios e História Ambiental. **Ambiente & Sociedade**, Campinas. v. X, n. 2, p. 11-23. jul.-dez. 2007.

OLIVEIRA, R. R.; MONTEZUMA, R. C. M. História Ambiental e Ecologia da paisagem. **Mercator**. Fortaleza. V. 9, n. 19, p. 117 – 128. 2010.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; MELLO, J. M.; SCOLFORO J. R. S. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous forest in south-eastern Brazil over a 5-year period (1987–1992). **Plant Ecology**, v. 131, n. 1, p. 45–66, 1997.

PÁDUA, M. T. J. **Sistema brasileiro de unidades de conservação: de onde viemos e para onde vamos?** Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, v. 1. 1997.

PICKETT, S. T. A.; CADENASSO, M. L. Landscape Ecology: spatial heterogeneity in ecological systems. **Science**, v.269, n.5222, p.331-334, Jul. 1995

PIUSSI, P.; FARREL, E.P. Interactions between society and forest ecosystems: challenges for the near future. **Forest Ecology and Management**, London, v. 132, p. 21-28, 2000.

PRIMACK, R. C., RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**, 3ª impressão, Londrina, Editora Vida. 2002.

RADAMBRASIL. **Projeto Radam Brasil**. Folhas 23/24 Rio de Janeiro/Vitória .V 32. Rio de Janeiro, 1983.

RAMALHO, J.R. SANTANA, M.A. The VW's modular system, regional development and workers' organization in Resende, Brazil". 9th GERPISA International Colloquium Reconfiguring the auto industry: merger & acquisition, alliances and exit. **Palais du Luxembourg**, Paris, p.7-9. 2001.

ROBINSON, E., ALBERS, H. J.; BUSBY, G. M. The impact of buffer zone size and management on illegal extraction, park protection and enforcement. **Ecological Economics**, n. 92. p. 96-103. 2013.

ROCHA, Alexandre. Imigrantes em Resende: o núcleo colonial de Visconde de Mauá (1908-1916). Resende – Visconde de Mauá: Hotel Bühler, 2ª . edição, 2001.

RODRIGUES, A. M. A utopia da sociedade sustentável. **Revista Ambiente e Sociedade**, Campinas, v. 1, n. 2, p. 17-28, 1998.

SANTOS, F. V. **Florestas e carvoeiros: resultantes estruturais do uso da Mata Atlântica para a fabricação de carvão nos séculos XIX e XX no Rio de Janeiro**. Seropédica, 2009. 140 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

SILVA, G. B. S.; STEINKE, V. A. Alterações na paisagem e seus impactos diretos nas áreas de preservação permanentes das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Taboca (DF): Uma análise espaço-temporal 1964-2004. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia-MG. v. 10, n. 32 p. 87 - 99. 2009.

SOARES, J. C. F. 2010. Resende e guerra do Paraguai: os voluntários da pátria. Disponível em: <http://www.ecsbdefesa.com.br/defesa/fts/RGPVP.pdf> . Acesso 10 de junho de 2014.

SOLÓRZANO, A.; OLIVEIRA, R. R.; GUEDES-BRUNI, R. R. História ambiental e estrutura de uma floresta urbana. In: OLIVEIRA, R. R. (Ed). **As marcas do Homem na floresta: história ambiental de um trecho urbano de Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio, 2005. p. 87-118.

SONDA, C. et al. Comunidades rurais tradicionais e utilização de recursos vegetais silvestres um estudo de caso da APA Estadual de Guaratuba. In: CAMPOS, J. B.; TOSSULINO, M. G. P.; MULLER, C. R. C. (Eds). **Unidades de Conservação, Ações para a valorização da Biodiversidade**. Curitiba, PR: IAP, 2006.

SOUZA, N. L.; DE ANGELIS, B. D. Parque Municipal Cinturão Verde de Cianorte – Módulo Mandhuy e os principais impactos da área de entorno. **GEOMAE**, Campo Mourão, PR. v.2 n. 1 p.51 – 70. 2011.

SUHETT, L. S. M. A influência da reestruturação produtiva no mercado imobiliário de Resende (RJ) – 1995 a 2007. 2010<sup>a</sup>.

SUHHET, L. S. M. A influência da reestruturação produtiva no mercado imobiliário de Resende (RJ) – 1995 a 2007. Anais: XV Encontro Nacional dos Geógrafos: **Crises, práxis e autonomia: Espaços de resistência e de esperanças**. ISBN 978-85-99907-02-3. 2010<sup>b</sup>.

TOGASHI, H. F. Das tribos indígenas à urbanização: a transformação da paisagem no maço da Pedra Branca. **GEOPUC**. v.4, n.8. 2012.

TONIATO, M. T. Z.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Variations in tree community composition and structure in a fragment of tropical semideciduous forest in southeastern Brazil related to different human disturbance histories. **Forest Ecology and Management**, v. 198, n. 1-3, p. 319–339, 2004.

TURNER, W., SPECTOR, S., GARDINER, N., FLADELAND, M., STERLING, E., STEININGER, M., Remote sensing for biodiversity science and conservation. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 18, p. 306–314. 2003.

VITALLI, P. L.; ZAKIA, M. J. B.; DURIGAN, G. Considerações sobre a legislação correlata à zona-tampão de unidades de conservação no Brasil. **Ambiente e Sociedade.**, v.12, n.1, p.67-82, 2009.

WATSON, F.; MATTHEW, S.; BECKER, R.; MCROBB, B. K. Spatial patterns of wire-snare poaching: Implications for community conservation in buffer zones around National Parks. **Biological Conservation**, v. 168, p. 1–9. 2013.

WORSTER, D. Transformations of the Earth: toward an agroecological perspective in History. **Journal of American History**, v. 76, n. 4, p. 1087-1106, 1990.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall International , 2010. 944 p.

## **CAPÍTULO II**

### **COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE FLORÍSTICA DO ESTRATO ARBÓREO EM UM PARQUE ESTADUAL NO SUDESTE DO BRASIL**

## RESUMO

Em florestas de altitude, estudos relacionados à florística são fundamentais diante do que ainda precisa ser compreendido e conservado. Portanto, este capítulo objetivou realizar o levantamento florístico do estrato arbóreo do Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS), analisando sua composição, bem como a riqueza e diversidade da vegetação, de forma a identificar o estado de conservação do remanescente florestal onde está inserido este Parque Estadual. Para amostragem das espécies arbóreas foram alocadas 12 parcelas ao longo do PEPS, totalizando 12 parcelas com dimensão de 30 m x 20 m (600 m<sup>2</sup>), o que correspondeu à 0,72 ha de amostragem. Na análise dos dados foi calculada a Curva de Rarefação de espécies para riqueza observada. As espécies foram distribuídas em grupos ecológicos, Pioneiras, Secundárias iniciais, Secundárias tardias e Climáticas. Para designar as síndromes de dispersão das espécies adotou-se a classificação em **zoocóricas**, Anemocóricas e Autocóricas. Para as comparações florísticas entre as parcelas e entre outros 11 estudos realizados em áreas de Floresta Ombrófila Densa no Sudeste, Sul e Nordeste do Brasil, foi empregada a análise de agrupamento, utilizando como medida a distância euclidiana. Para a análise da diversidade florística foi utilizado o índice de diversidade de Shannon (H'). Foram amostrados 1270 indivíduos, distribuídos em 45 famílias botânicas, 99 gêneros e 203 espécies. As famílias botânicas mais representativas foram Lauraceae com 27 espécies, seguidas por Fabaceae (24), Myrtaceae (18), Rubiaceae (15) e Melastomataceae com 11 espécies. Destas 129 espécies que puderam ser classificadas, 48 foram classificadas como pioneiras (Pi), 41 como secundárias iniciais (SI), 30 como secundárias tardias (ST) e 10 como clímax (Cli). Para os grupos ecológicos, 96 foram classificadas como Zoocóricas, seguidas das Anemocóricas (23) e 10 espécies Autocóricas. O índice de diversidade de Shannon para este estudo foi 4,2 nats/ind. A composição florística do Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS) apresentou padrão florístico semelhante ao das Florestas Montanas do Sudeste do Brasil, sendo essencial a preservação de áreas ao longo de toda a distribuição do PEPS, bem como a necessidade de estudos posteriores nas diferentes cotas altitudinais, objetivando a compreensão de alternativas de conservação e manejo dos recursos florestais naturais presentes nesta importante unidade de conservação.

Palavras-chave: Floresta Atlântica, Índice de Shannon, síndrome de dispersão, grupos ecológicos.

## ABSTRACT

In altitude forests, studies related to floristic are essential and it still needs to be understood and conserved. Therefore, this chapter aims to perform floristic survey of arboreal extract of State Park of Pedra Selada (PEPS), analyzing its composition, as well as abundance and vegetation diversity, in order to identify the conservation aspect of the remaining forest where State Park is located. For arboreal species sampling, 12 plots were allocated along PEPS, totalizing 12 plots with dimensions of 30 m x 20 m (600 m<sup>2</sup>), which corresponded to approximately 0.75 ha of sampling. On data analysis, the Rarefaction Curve of species related to observed abundance was calculated. The species were distributed in ecological groups, Pioneer, initial Secondary, late Secondary and Climax. To designate the syndromes of species dispersion it was adopted the classification: Zoocoric, Anemocoric and Autocoric. For floristic comparisons between plots and among 11 other studies realized in areas of Dense Ombrophilus Forest on Southeast, South, Northeast of Brazil, it was used the grouping analysis, using Euclidian distance as measure. For floristic diversity analysis it was used the diversity Shannon (H') index. It was sampled 1270 individual, distributed in 45 botanical families, 99 genus and 203 species. The most representative botanical families were Lauraceae with 27 species, followed by Fabaceae (24), Myrtaceae (18), Rubiaceae (15) and Melastomataceae with 11 species. These 129 species that could be classified, 48 were classified as pioneers (Pi), 41 as initial secondary (IS), 30 as late secondary (LS) and 10 as climax (Cli). For ecological groups, 96 were classified as Zoocorics, followed by Anemocorics (23) and 10 species (Autocorics). The Shannon diversity index of this study was 4.2 nats/ind. The floristic composition of State Park of Pedra Selada (PEPS) presented a floristic pattern similar to Montanas Forest of Brazil Southeast, it is essential the preservation of areas along all PEPS distribution, as well as the need of posterior studies on different altitudinal quotes, aiming the comprehension of conservation alternatives and management of natural forest resources present in this important conservation unit.

Key words: Atlantic Forest, Shannon index, dispersion syndrome, ecological groups.

## 1. INTRODUÇÃO

Na Floresta Atlântica, os processos evolutivos chegaram ao presente evidenciando como característica uma marcada interação com a presença humana, que alteraria para sempre seu funcionamento, estrutura e espacialização (OLIVEIRA, 2007).

Nos últimos 500 anos de ocupação da costa brasileira, de um total de 1.300.000 km<sup>2</sup>, apenas cerca de 8% da cobertura original da Floresta Atlântica foi preservada. Os poucos fragmentos restantes dessa devastação apresentam diversos tamanhos, formas, estádios de sucessão e situação de conservação (COLOMBO; JOLY, 2010). Cerca de metade dos remanescentes florestais de grande extensão estão protegidos na forma de Unidades de Conservação (COLOMBO e JOLY, 2010; JOLY et al. 2012).

Para Viana e Tabanez (1996), a Floresta Atlântica é o ecossistema tropical em estado mais crítico de degradação em todo mundo. Atualmente, a maioria dos seus remanescentes está representada apenas por fragmentos de formações florestais secundárias (JOLY et al, 2012). Estando os poucos núcleos que ainda podem ser caracterizados como florestas primárias concentrados em áreas de altitude elevada e acesso difícil (CÂMARA, 2003).

Na região Sudeste do Brasil é possível constatar em alguns Estados, em especial no Rio de Janeiro, uma paisagem na qual a fragmentação das florestas e a redução das matas em geral se destacam. Este cenário resulta do longo processo de substituição gradativa da vegetação nativa, predominantemente a Floresta Atlântica, por outras formas de uso da terra, dentre as quais prevalecem as atividades agrícolas e o estabelecimento de zonas urbanas. Para Dean (1996), essa difusão da agricultura de *plantation* (monoculturas de cana de açúcar, por exemplo) e o crescimento das cidades e vilas, além de suplantarem a Floresta Atlântica, intensificou sua exploração, sujeitando-a a pressão suficiente para desestabilizá-la e degradá-la de modo permanente.

A referente área de estudo, bem como outros remanescentes florestais localizados em posições mais altas no relevo do Estado do Rio de Janeiro encontram-se situadas no complexo montanhoso que inclui as Serras da Mantiqueira e do Mar. Os estudos sobre florística, bem como a ecologia destas formações florestais situadas acima de 1.000 m de altitude no sudeste do Brasil tem sido importantes para avaliar a presença e influência do homem sobre o meio natural (OLIVEIRA, 2007), frente às intervenções antrópicas ocorridas em escalas distintas de tempo e espaço (PEREIRA et al. 2006; JOLY et al. 2012).

Para Silva Júnior (2004) no Brasil, a composição florística de comunidades vegetais ainda é desconhecida em extensões consideráveis de seu território florestado e, em razão do lamentável estado de conservação da maioria das suas formações vegetais, esses estudos se tornaram de grande importância, sobretudo os que caracterizem a sucessão das comunidades e a síndrome de dispersão de sementes que, segundo Van der Pijl (1982) , é um dos fatores que influencia a colonização de habitats e a manutenção da biodiversidade em paisagens fragmentadas.

Os estudos florísticos representam uma etapa fundamental no conhecimento de um ecossistema. Para Hosokawa et al. (2008) os estudos florísticos além de gerar informações



sobre classificação e distribuição taxonômica no nível de família e espécie de uma comunidade vegetal, também podem subsidiar informações sobre atributos ecológicos das espécies, como formações de grupos ecológicos, síndromes de dispersão, fenologia e formas de vida, dentre outros. Tornando-se uma importante ferramenta também na análise da qualidade ambiental de fragmentos florestais (UZÊDA et al., 2011).

Em florestas de altitude, estudos relacionados à florística são fundamentais diante do que ainda precisa ser compreendido e conservado. Ao longo do tempo, pesquisas voltadas à quantificação, bem como à compreensão da organização espacial das comunidades fornece conhecimento sobre parte da riqueza florestal do país ainda não conhecida (BAITELLO e AGUIAR 1982; MEIRA NETO et al. 1989; ROBIM et al. 1990; BAITELLO et al. 1992; OLIVEIRA-FILHO e MACHADO 1993; LIMA et al., 1994; FONTES 1997; CASTRO 2001; FERNANDES 2003; OLIVEIRA FILHO et al. 2004; DALANESI et al. 2004; FRANÇA e STEHMANN 2004; CARVALHO et al. 2005; NASCIMENTO e RODAL 2008; PADGURSCHI et al., 2011; BOSA et al. 2015). E, em florestas tropicais este tipo de informação, assim como dados sobre a riqueza de espécies, refletem não só fatores evolutivos e biogeográficos, como também o histórico de perturbação, natural ou antrópica, das respectivas áreas (TORRES et al. 1997, JOLY et al. 2012).

Outro aspecto também relacionado às florestas montanas são sua importância para os recursos hídricos. As florestas montanas que abrigam nascentes de cursos d'água são de fundamental relevância para a manutenção da qualidade e quantidade da água e por proporcionarem abrigo e alimento para a fauna regional (OLIVEIRA-FILHO et al. 2004).

Neste contexto é que se insere o Parque Estadual da Pedra Selada formando um importante corredor ecológico com o Parque Nacional do Itatiaia e com outras unidades de conservação públicas e privadas próximas protegendo as nascentes de rios contribuintes de algumas das principais bacias hidrográficas da Região Sudeste – Paraná e Paraíba do Sul –, contribuindo para a preservação das cadeias de montanha em que está situado o extraordinário monumento geológico representado pelo grupo de picos que compõem a Pedra Selada.

Alguns autores (OLIVEIRA-FILHO et al. 2004; JOLY et al. 2012) ressaltam a importância de estudos em florestas situadas acima de 1000 metros de altitude no Sudeste do Brasil, devido à carência de informações que subsidiem ações de conservação e preservação nestas formações. Desta forma, tornou-se evidente que o conhecimento da flora era fundamental para o desenvolvimento de quaisquer estratégias de ação, além de evidenciar o valor em biodiversidade da vegetação nativa presente no Parque, além de fornecer informações importantes para o Plano de Manejo do PEPS que atualmente encontra-se em execução.

Portanto, este capítulo objetivou realizar o levantamento florístico do estrato arbóreo do Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS), analisando sua composição, bem como a riqueza e diversidade da vegetação, de forma a identificar o estado de conservação do remanescente florestal onde está inserido este Parque Estadual. Para isso, procurou-se responder as seguintes perguntas:

1. Qual a composição, riqueza e diversidade do componente arbóreo do Parque Estadual da Pedra Selada?

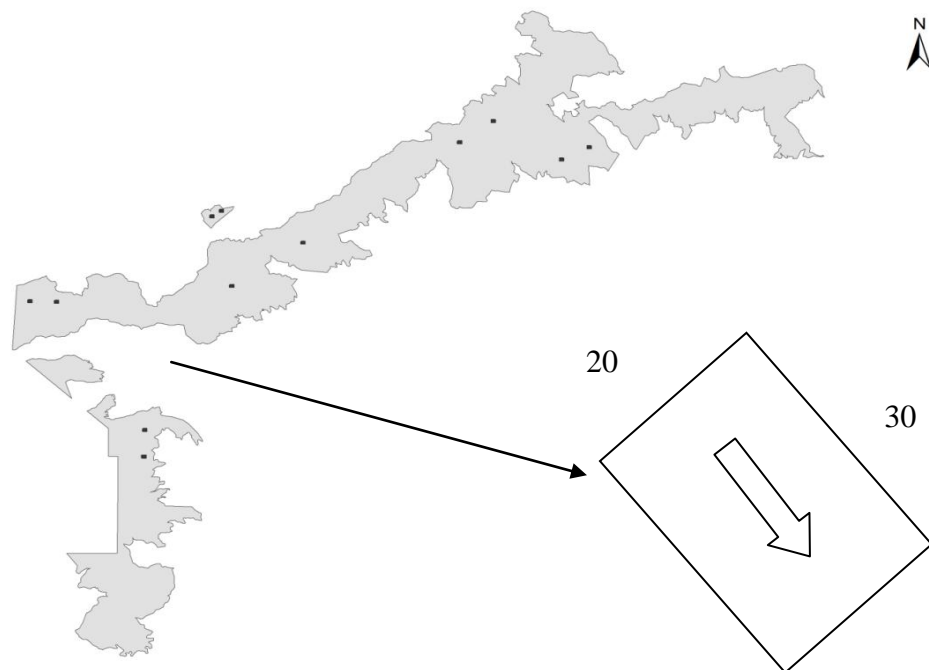
2. Qual o grau de diversidade e similaridade do componente arbóreo do Parque Estadual da Pedra Selada em relação a outros estudos realizados na região e em outras localidades?

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Coleta e análise dos dados

Para amostragem das espécies arbóreas presente no Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS), foram alocadas 12 parcelas ao longo do Parque, totalizando 12 parcelas com dimensão de 30 m x 20 m (600 m<sup>2</sup>), o que correspondeu à aproximadamente 0,72 ha de amostragem (Figura 1).

As parcelas foram dispostas em ambientes com características semelhantes no interior do PEPS: todas as parcelas foram dispostas em direção à vertente Sul do PEPS, em cotas de altitude variando entre 1000 e 1300 metros, devido à facilidade de acesso, bem como locais que possuíssem em seu entorno, características ambientais semelhantes, além da presença de comunidades e atividades agrícolas, ligadas principalmente à práticas como pastagem e agricultura.



**Figura 8.** Disposição das 12 parcelas alocadas para o levantamento de vegetação no Parque Estadual da Pedra Selada, RJ.

Além disso, as parcelas utilizadas neste estudo também foram escolhidas em razão da dificuldade de acesso no Parque. Em boa parte dos locais, tornou-se inviável a realização da amostragem, que pode ser explicado pela extensão em área que o PEPS possui, além dos locais de altitude elevada em boa parte do Parque. Em razão disto, foram escolhidos apenas os locais que apresentassem facilidade de acesso.

Desta forma, em cada parcela foram amostrados e etiquetados com placas de PVC todos os indivíduos arbóreos com circunferência a altura do peito (CAP)  $\geq 15$  cm (Figura 2), sendo estes mensurados com fita métrica e a altura estimada com módulos de tesoura de alta poda, cujo comprimento de cada módulo foi de 2 metros.



**Figura 9.** Amostragem dos indivíduos com circunferência a altura do peito (CAP)  $\geq 15$  cm no Parque Estadual da Pedra Selada, Rio de Janeiro.

Para os indivíduos que não foram identificados em campo, foram coletadas amostras de material botânico, para posterior identificação por meio de comparações de exsicatas presentes no Herbário Barbosa Rodrigues do Instituto de Biologia da UFRRJ e consultas à especialistas na área, bem como através do auxílio de material bibliográfico. Para a classificação das espécies foi adotado o sistema APG III (2009).

Foi calculada a Curva de Rarefação de espécies para riqueza observada, obtida após 100 aleatorizações na ordem de amostragem, a partir dos estimadores não paramétricos de riqueza, Jackknife1 e Bootstrap, sendo os mesmos computados pelo programa EstimateS 9.0, (COLWELL, 2006).

As espécies foram distribuídas em grupos ecológicos, obedecendo à classificação proposta por BUDOWISK (1965) e GANDOLFI et al. (1995), assim discriminadas:

- **Pioneiras (Pi)** - espécies que se desenvolvem em clareiras, nas bordas da floresta ou em locais abertos, sendo claramente dependentes de condições de maior luminosidade, não ocorrendo, em geral, no sub-bosque;

- **Secundárias iniciais (SI)** - espécies que se desenvolvem em clareiras pequenas ou mais raramente no sub-bosque, em condições de algum sombreamento. Podem também ocorrer em áreas de antigas clareiras, nesse caso ao lado de espécies pioneiras;
- **Secundárias tardias (ST)** - espécies tolerantes à sombra no estágio juvenil formam banco de plântulas, com grande mortalidade de indivíduos nos primeiros anos, apresentam sementes pequenas a médias com baixa viabilidade;
- **Climácicas (Clim)**: espécies de crescimento lento, tolerantes à sombra na fase jovem e intolerantes na fase adulta, abundância de indivíduos na regeneração natural e possui sementes grandes e de curta viabilidade.

Para designar as síndromes de dispersão das espécies adotou-se a classificação proposta por VAN DER PIJL (1957), dividindo os diásporos em grupos de acordo com as características que definem seu modo de dispersão, assim definidos:

- **Zoocóricos (Zoo)** - quando possuem características próprias para dispersão por animais (polpa carnosa, semente com arilo, pigmentação);
- **Anemocóricos (Ane)** - quando apresentam características de dispersão pelo vento (alas e outros mecanismos de flutuação);
- **Autocóricos (Aut)** - quando o diásporo não apresenta adaptações nítidas para nenhuma das outras formas de dispersão. Neste caso, os diásporos podem ser barocóricos (dispersos por gravidade) ou podem ainda, apresentar dispersão explosiva.

As classificações tanto para os Grupos Ecológicos quanto para as Síndromes de Dispersão foram feitas com base em bibliografias especializadas. Para as espécies sem registro na literatura foi adotado o termo Não Classificada (NC). A suficiência amostral foi avaliada considerando a curva de rarefação. O programa EstimateS 9.0 (COLWELL, 2005) foi usado para esta análise, com os respectivos intervalos de confiança a 95% de probabilidade (GOTELLI e COLWELL, 2001).

Para as comparações florísticas entre as parcelas e entre outros 11 estudos realizados em áreas de Floresta Ombrófila Densa no Sudeste, Sul e Nordeste do Brasil. Estes trabalhos foram escolhidos principalmente em razão ausência de literatura específica de trabalhos abrangendo a Floresta Ombrófila Montana no Sudeste do Brasil.

Foi empregada a análise de agrupamento, utilizando como medida a distância euclidiana, considerando-se apenas as espécies com seus respectivos epítetos específicos. Foram construídos dendrogramas para os dados a respeito da vegetação arbórea existente em cada parcela, partindo-se da formação de uma matriz de presença utilizando-se a distância euclidiana como medida de dissimilaridade e o algoritmo de agrupamento de Ward.

Para a análise da diversidade florística foram utilizados, respectivamente, o índice de Shannon ( $H'$ ) (MUELLER-DOMBOIS e ELLEMBERG, 1974) e a equabilidade de Pielou (J) (BROWER e ZAR, 1984). O índice  $H'$ , de acordo com MAGURRAN (1988), é a ponderação dos indivíduos amostrados ao acaso de uma população. O índice J é derivado de  $H'$ , o que permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes e, seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima) (BROWER e ZAR, 1984).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS) foram amostrados 1270 indivíduos, distribuídos em 45 famílias botânicas, 99 gêneros e 203 espécies. Dessas espécies levantadas, 134 foram identificadas em nível de espécie, 43 em nível de gênero, 12 em nível de família e 14 foram classificadas como Morfoespécies, tendo em vista a dificuldade de alcance para coleta de seus ramos, bem como ausência de material reprodutivo, que facilitassem a coleta para posterior identificação (Tabela 1). Por fim, 12 indivíduos foram considerados e classificados como Mortos no interior das parcelas.

Analisando as espécies amostradas no PEPS e suas respectivas famílias botânicas destacam-se as famílias Lauraceae com 27 espécies, seguidas por Fabaceae (24), Myrtaceae (18), Rubiaceae (15) e Melastomataceae com 11 espécies. Estas 5 famílias mais representativas em número de espécies equivalem ao total de 44,81% do total de espécies levantadas neste estudo.

De um modo geral a composição florística do Parque Estadual da Pedra Selada apresentou um padrão semelhante ao das Florestas Montanas do Sudeste do Brasil, onde as famílias Melastomataceae, Rubiaceae e Lauraceae se destacam nas altitudes mais elevadas (OLIVEIRA-FILHO et al., 1994; CARVALHO et al., 1995; VILELA et al., 1995; SILVA e SOARES, 2003; PEDRALLI et al., 1997; SILVA e SOARES, 2003; PEIXOTO et al., 2004; SOARES et al., 2006; MEIRELES et al., 2008; PEREIRA et al., 2009; JOLY et al., 2012).

Para Soares et al. (2006), estas famílias geralmente são as mais ricas em espécies em áreas que apresentam altitudes variando entre 825 e 1.450 metros. Nas florestas andinas, as famílias Lauraceae, Melastomataceae e Rubiaceae possuem maior riqueza de espécies lenhosas em altitudes entre 1000 e 1.500 metros. (GENTRY, 1995). Fontes (1997), ainda citou que a grande importância relativa de algumas famílias, como Myrtaceae, Lauraceae, Meliaceae, Rubiaceae, Winteraceae, Melastomataceae e Myrsinaceae, encontradas neste estudo, é característica das florestas localizadas acima de 1.000 m de altitude no sudeste do Brasil.

**Tabela 1.** Lista das espécies levantadas no Parque Estadual da Pedra Selada, RJ. GE=Grupo Ecológico (Pi= Pioneira; SI= Secundária Inicial; ST= Secundária Tardia; Clim= Clímax). SD= Síndrome de dispersão (Zoo= Zoocoria; Ane= Anemocoria; Aut= Autocoria)

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>GE</b>	<b>SD</b>
<b>Anacardiaceae</b>	<i>Spondias mombin</i> L.	Pi	Zoo
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pi	Zoo
<b>Annonaceae</b>	<i>Annona caccans</i> Warm	Pi	Zoo
	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	SI	Zoo
	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	ST	Zoo
	<i>Guatteria latifolia</i> R.E.Fr.	Cli	Zoo
	<i>Guatteria sellowiana</i> Schltld.	Cli	Zoo
	<i>Rollinia</i> sp.2		
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	SI	Zoo
	<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	Cli	Zoo
<b>Apocynaceae</b>	<i>Aspidosperma</i> sp.1		
	<i>Aspidosperma</i> sp.2		
	<i>Himatanthus</i> sp.1		
	<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	Cli	Zoo
<b>Araliaceae</b>	<i>Dendropanax nebulosus</i> Fiaschi & Jung-Mend.	Cli	Zoo
	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	Pi	Zoo
	<i>Schefflera</i> sp.1		
<b>Arecaceae</b>	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	Cli	Zoo
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	ST	Zoo
	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	ST	Zoo
<b>Asteraceae</b>	<i>Piptocarpha macropoda</i> Baker	Pi	Ane
	<i>Piptocarpha</i> sp.		
	<i>Vernonia</i> sp.1		
	<i>Vernonia</i> sp.2		
<b>Bignoniaceae</b>	<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	Pi	Ane
	<i>Jacaranda macrocarpa</i> Bureau & K.Schum.	Pi	Ane
	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	SI	Ane
	<i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) DC.	SI	Ane
<b>Boraginaceae</b>	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Pi	Ane
<b>Chrysobalanaceae</b>	<i>Licania</i> sp.1		

Tabela 4. Continua...

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>GE</b>	<b>SD</b>
<b>Clethraceae</b>	<i>Clethra scabra</i> Pers.	Pi	Ane
<b>Chloranthaceae</b>	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. ex Miq.	ST	Zoo
<b>Clusiaceae</b>	<i>Clusia criuva</i> Cambess	Clim	Zoo
<b>Cunoniaceae</b>	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	SI	Ane
<b>Dicksoniaceae</b>	<i>Dicksonia sellowiana</i> (Pres.) Hook.	ST	Ane
<b>Dilleniaceae</b>	<i>Davilla rugosa</i> Poir.	Pi	Aut
	Dilleniaceae sp.1		
<b>Erythroxylaceae</b>	<i>Erythroxylum</i> sp.		
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Alchornea sidifolia</i> Müll.Arg.	SI	Zoo
	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	SI	Zoo
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Pi	Aut
	<i>Croton</i> sp.1		
	<i>Croton</i> sp.2		
	<i>Croton</i> sp.3		
	<i>Manihot</i> sp.		
	<i>Sebastiania jacobinensis</i> (Müll.Arg.)	Pi	Aut
<b>Fabaceae</b>	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	SI	Ane
	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	SI	Ane
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth	SI	Ane
	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	SI	Zoo
	<i>Erythrina rosea</i> A. Dietr.	SI	Zoo
	<i>Erythrina</i> sp.2	SI	Zoo
	<i>Inga edulis</i> Mart.	Pi	Zoo
	<i>Inga marginata</i> Willd.	Pi	Zoo
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Pi	Zoo
	<i>Inga</i> sp.2	Pi	Zoo
	<i>Lonchocarpus</i> sp.1		
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Pi	Ane
	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Pi	Ane
	<i>Machaerium</i> sp1	Pi	Ane
	<i>Machaerium</i> sp2	Pi	Ane

Tabela 4. Continua...

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>GE</b>	<b>SD</b>
	<i>Mimosa velloziana</i> Mart.	Pi	Ane
	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	ST	Ane
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	SI	Aut
	<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	SI	Aut
	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Pi	Zoo
	<i>Pterocarpus</i> sp.1		
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Pi	Aut
	<i>Swartzia flaemingii</i> Raddi	ST	Aut
	<i>Swartzia</i> sp.1		
<b>Lamiaceae</b>	<i>Vitex polygama</i> Cham	Pi	Zoo
<b>Lauraceae</b>	<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	Cli	Zoo
	<i>Beilschmiedia rigida</i> (Mez) Kosterm.	ST	Zoo
	<i>Cryptocarya</i> sp.	ST	Zoo
	Lauraceae sp.1		
	Lauraceae sp.2		
	Lauraceae sp.3		
	Lauraceae sp.4		
	Lauraceae sp.5		
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	ST	Zoo
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Ness	ST	Zoo
	<i>Nectandra puberula</i> (Schott) Nees	ST	Zoo
	<i>Nectandra rigida</i> (Kunth) Nees	ST	Zoo
	<i>Nectandra</i> sp.	ST	Zoo
	<i>Nectandra</i> sp.1	ST	Zoo
	<i>Ocotea mosenii</i> Mez	ST	Zoo
	<i>Ocotea</i> sp.	ST	Zoo
	<i>Ocotea</i> sp. 1	ST	Zoo
	<i>Ocotea sulcata</i> Vattimo-Gil	ST	Zoo
<b>Lecythidaceae</b>	<i>Lecythidaceae</i> sp.		
<b>Melastomataceae</b>	<i>Leandra acutiflora</i> (Naudin) Cogn	Clim	Zoo
	<i>Leandra sericea</i> DC.	ST	Zoo
	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Pi	Zoo
	<i>Miconia calvescens</i> DC.	Pi	Zoo
	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Pi	Zoo
	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	Si	Zoo
	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	Si	Zoo
	<i>Miconia</i> sp.1		
	<i>Miconia</i> sp.2		



Tabela 4. Continua...

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>GE</b>	<b>SD</b>
	<i>Miconia theizans</i> (Bonpl.) Cogn.	Pi	Zoo
	<i>Tibouchina foveolata</i> (Naudin) Cogn	Pi	Ane
	<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	Si	Ane
<b>Meliaceae</b>	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	ST	Zoo
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	ST	Ane
	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Si	Zoo
	<i>Trichilla</i> sp.		
<b>Monimiaceae</b>	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	Cli	Zoo
<b>Moraceae</b>	<i>Ficus enormis</i> Mart. ex Miq.	Pi	Zoo
	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Pi	Zoo
	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich	SI	Zoo
<b>Myrsinaceae</b>	Myrsinaceae sp.1		
<b>Myrtaceae</b>	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	ST	Zoo
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	ST	Zoo
	<i>Eugenia florida</i> DC.	ST	Zoo
	<i>Eugenia</i> sp.		
	<i>Gomidesia</i> sp.1		
	<i>Gomidesia spectabilis</i> (DC.) O.Berg	ST	Zoo
	<i>Myrcia aethusa</i> (O.Berg) N.Silveira	SI	Zoo
	<i>Myrcia anacardiifolia</i> Gardner	SI	Zoo
	<i>Myrcia eriopus</i> DC.	SI	Zoo
	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	SI	Zoo
	<i>Myrcia floribunda</i> Miq.	SI	Zoo
	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	SI	Zoo
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	SI	Zoo
	<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O.Berg	SI	Zoo
	Myrtaceae sp.3		
	Myrtaceae sp.4		
	Myrtaceae sp.5		
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	ST	Zoo
<b>Nyctaginaceae</b>	<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	SI	Zoo
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	SI	Zoo
	<i>Guapira</i> sp.1		
		SI	Zoo
<b>Peraceae</b>	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp		
<b>Phyllanthaceae</b>	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	SI	Zoo
<b>Phytolaccaceae</b>	<i>Seguiera</i> sp.1		

Tabela 4. Continua...

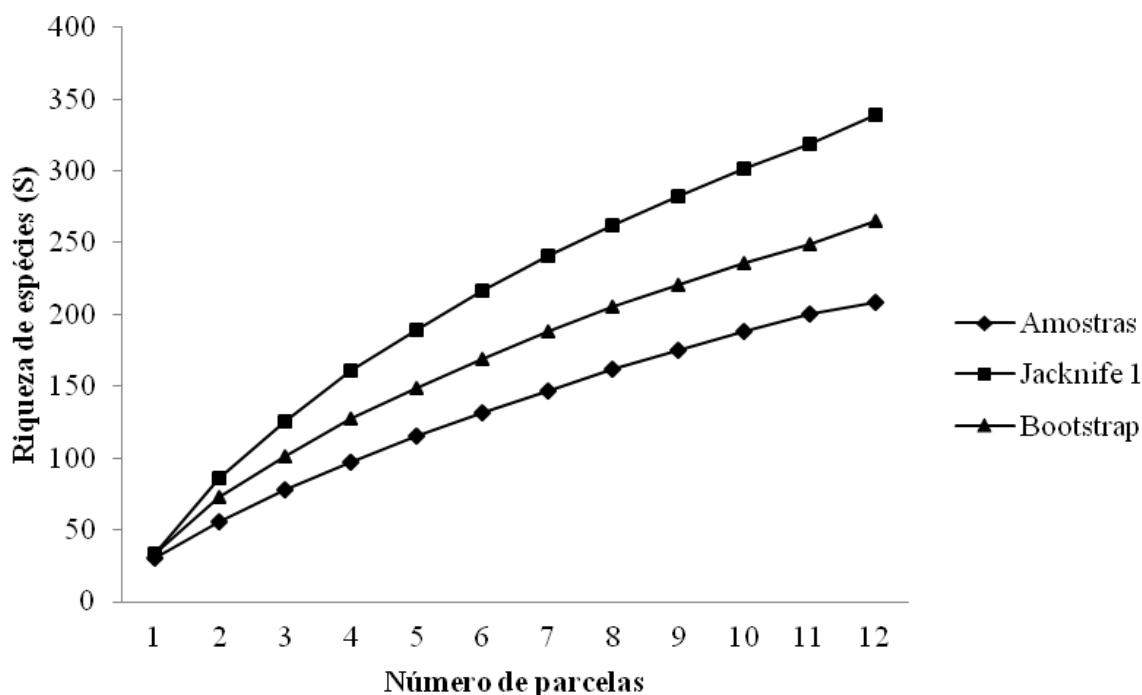
<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>GE</b>	<b>SD</b>
<b>Piperaceae</b>	<i>Piperaceae</i> sp.1		
<b>Primulaceae</b>	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Pi	Zoo
	<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	SI	Zoo
	<i>Myrsine venosa</i> A.DC.	SI	Zoo
<b>Proteaceae</b>	<i>Roupala</i> sp.		
<b>Rosaceae</b>	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	SI	Zoo
<b>Rubiaceae</b>	<i>Alseis floribunda</i> Schott	SI	Ane
	<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	SI	Zoo
	<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	SI	Aut
	<i>Bathysa</i> sp.1	SI	Aut
	<i>Bathysa</i> sp.2	SI	Aut
	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltld.	SI	Zoo
	<i>Palicourea rudgeoides</i> (Müll.Arg.) Standl.	ST	Zoo
	<i>Posoqueria</i> sp.1		
	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	ST	Zoo
	<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltld.	SI	Zoo
	<i>Psychotria racemosa</i> (Aubl.) Rich.	SI	Zoo
	<i>Psychotria stenocalix</i> Müll.Arg.	SI	Zoo
	<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	SI	Zoo
	<i>Psychotria velloziana</i> Benth.	SI	Zoo
	<i>Rudgea</i> sp.1		
<b>Rutaceae</b>	<i>Citrus</i> sp.		
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Pi	Ane
	<i>Zanthoxylum</i> sp.		
<b>Salicaceae</b>	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Pi	Zoo
	<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	Pi	Zoo
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	SI	Zoo
	Salicaceae sp. 1		
<b>Sapindaceae</b>	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Pi	Zoo
	<i>Cupania furfuracea</i> Radlk.	SI	Zoo
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	SI	Zoo
	<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	SI	Zoo
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	SI	Zoo

Tabela 4. Final.

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>GE</b>	<b>SD</b>
<b>Sapotaceae</b>	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	SI	Zoo
	<i>Chrysophyllum</i> sp.		
	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	ST	Zoo
	Sapotaceae sp.1		
<b>Siparunaceae</b>	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	SI	Zoo
<b>Solanaceae</b>	Solanaceae sp.1		
	Solanaceae sp.2		
	<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	Pi	Zoo
	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	SI	Zoo
<b>Symplocaceae</b>	<i>Symplocos</i> sp.		
<b>Urticaceae</b>	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Pi	Zoo
	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Pi	Ane
	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Pi	Zoo
	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	Pi	Zoo
<b>Violaceae</b>	<i>Rinorea</i> sp.		
<b>Vochysiaceae</b>	<i>Vochysia glazioviana</i> Warm	SI	Ane
	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	SI	Ane
<b>Winteraceae</b>	<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	Cli	Zoo
	Morfoespécie 1		
	Morfoespécie 2		
	Morfoespécie 3		
	Morfoespécie 4		
	Morfoespécie 5		
	Morfoespécie 6		
	Morfoespécie 7		
	Morfoespécie 8		
	Morfoespécie 9		
	Morfoespécie 10		
	Morfoespécie 11		
	Morfoespécie 12		
	Morfoespécie 13		
	Morfoespécie 14		

### 3.1. Curva de rarefação

A curva de rarefação apresentou ligeira tendência à estabilização, principalmente no estimador Bootstrap (Figura 9). Porém, é importante ressaltar que no PEPS alguns fatores foram limitantes quanto ao tamanho da área amostral, como a altitude elevada da referente Unidade de Conservação, o que impediu o acesso em vários locais do remanescente.



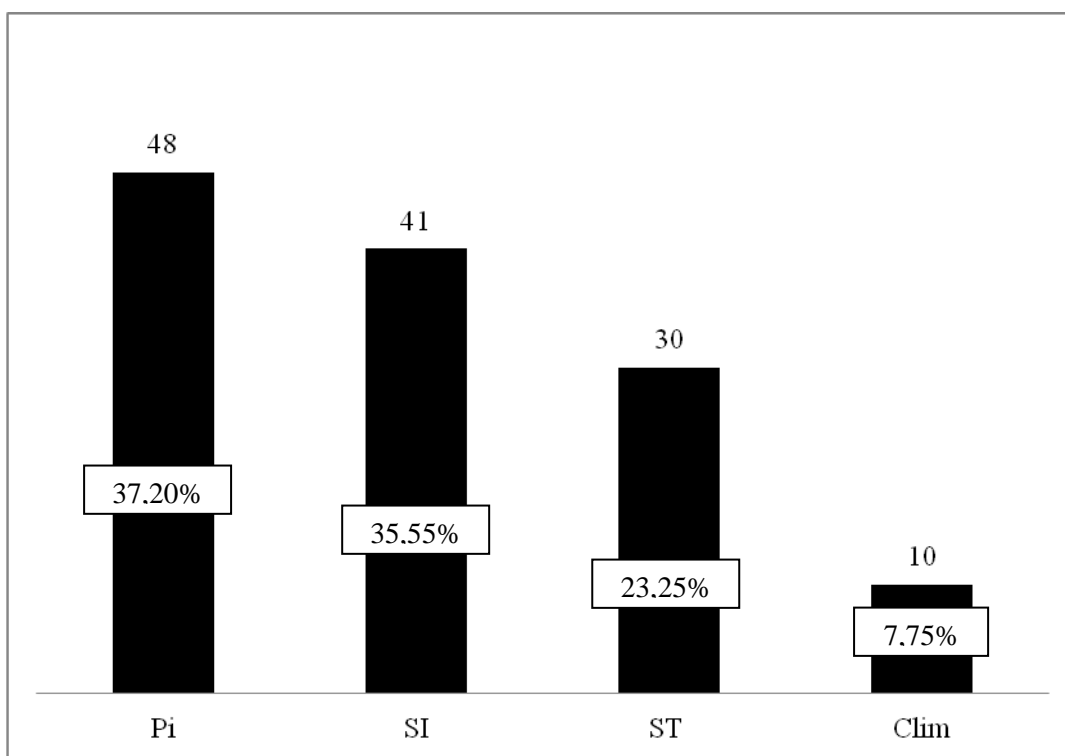
**Figura 10.** Curva do coletor representando o incremento de espécies arbóreas de acordo com o aumento do número de parcelas de estudo da comunidade arbórea do Parque Estadual da Pedra Selada, RJ, e curvas de rarefação, obtidas através dos estimadores Jackknife 1 e Bootstrap.

Outra explicação também refere-se à própria característica vegetacional do PEPS. Para Condit et al. (1996), nas florestas tropicais a definição de uma comunidade é bem menos nítida, e a grande quantidade de espécies raras faz com que a curva de acumulação de espécies tenda a crescer indefinidamente. Caiafa e Martins (2007) afirmaram que, na Floresta Ombrófila Densa, a flora é espacialmente heterogênea, fazendo com que a curva do coletor continue a crescer em degraus, com o aumento da área de estudo, mesmo considerando-se áreas grandes.

Para Mueller Dombois e ElleMBERG (1974), em florestas tropicais não há ponto de estabilização da curva em termos do número de espécies que são observadas à medida que se aumenta o tamanho da amostra e, se não for fixado o custo (seja em dias de trabalho de campo, número de árvores amostradas ou qualquer outro aspecto), o tamanho da amostra tende ao infinito.

### 3.2. Grupos ecológicos e Síndrome de dispersão

Sobre os grupos ecológicos no PEPS, das 203 espécies levantadas, 121 foram identificadas com seus respectivos epítetos específicos. Algumas outras espécies apenas identificadas em nível de gênero também puderam ser incluídas na classificação, em decorrência das observações de campo. Sendo assim, das 129 espécies que puderam ser classificadas, 48 constaram como pioneiras (Pi), 41 como secundárias iniciais (SI), 30 como secundárias tardias (ST) e 10 como clímax (Cli). As demais espécies não puderam ser identificadas devido à dificuldades de coleta em decorrência da altura, bem como as que geraram dúvidas quanto à classificação, além das espécies que não puderam ser identificadas na literatura especializada. Algumas espécies mesmo identificadas em nível de gênero puderam ser classificadas devido às observações realizadas em campo e consulta à literatura.



**Figura 11.** Grupos Ecológicos levantados no Parque Estadual da Pedra Selada, RJ. Em que: Pi = Pioneira; SI = Secundária Inicial; ST = Secundária Tardia; Clim = Clímax.

No PEPS, a maior porcentagem de espécies pertence ao grupo ecológico das Pioneiras, seguidas pelo grupo das Secundárias Iniciais apresentando-se em menor quantidade, espécies secundárias tardias e clímax. O número elevado de Pioneiras e Secundárias Iniciais pode ser explicado por Paula et al. (2004) em que o histórico da área, quando é composto pela presença de atividades antrópicas, proporciona o surgimento em maior quantidade de espécies pertencentes a estes grupos, o que pode comprometer o estabelecimento de espécies de outros grupos ecológicos da sucessão, como as Secundárias Tardias e Clímax, o que pode indicar

algum tipo de consequência decorrente de alterações, além de características próprias dos locais em que as parcelas foram colocadas.

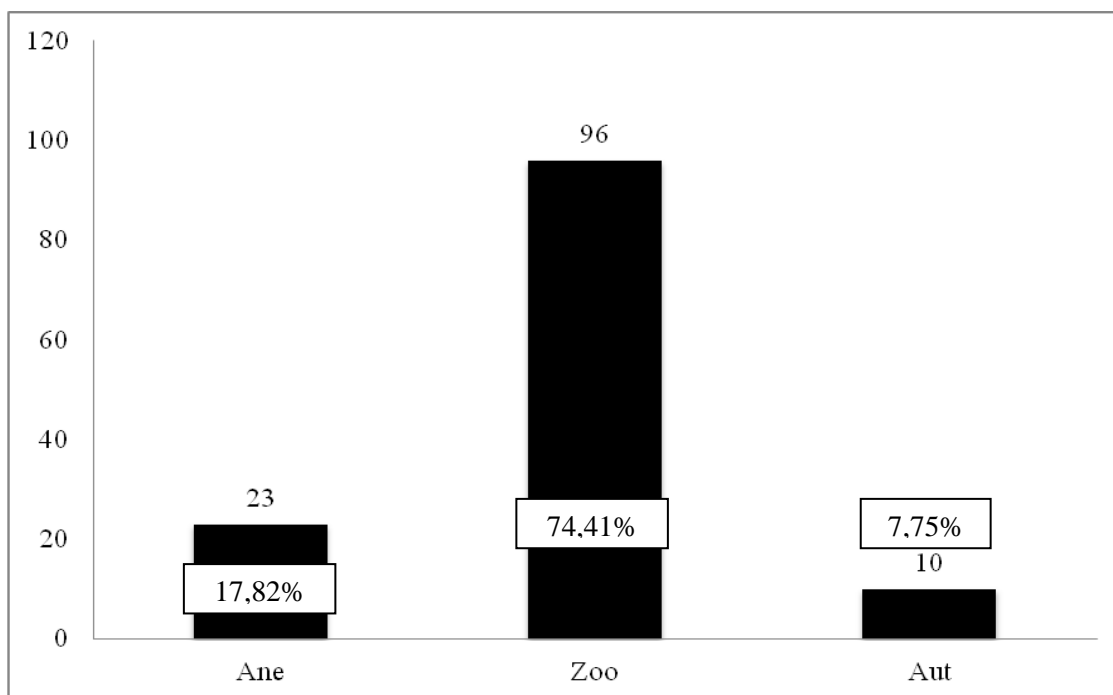
Para Paula et al. (2004), por exemplo, o alta ocorrência de espécies de estágios iniciais da sucessão, conforme observado no PEPS, também pode ser justificado pelo relevo onde as unidades amostrais foram alocadas. Em algumas parcelas, devido à inclinação da área, a luminosidade no dossel por vezes não foi contínuo, propiciando incidências de luz distintas ao longo dos estratos. Essa luminosidade, para Tabarelli et al. (2005), favorece o desenvolvimento de espécies que suportam certo grau de sombreamento, como as secundárias iniciais. Assim, a inexistência de dossel fechado, por ação de declividade acentuada também deve ser observada na classificação do desenvolvimento ecológico das espécies no PEPS, já que um relevo plano proporciona a possibilidade de formação de um dossel mais contínuo que, nesse caso, exerce influência sobre o estágio de desenvolvimento sucessional.

A elevada densidade de espécies de grupos sucessionais iniciais, assim como no PEPS, também vem sendo apontada como uma característica de matas que sofreram algum tipo de intervenção de natureza principalmente antrópica (TABARELLI et al, 2005; CARVALHO et al, 2006, BOSA et al 2015), visto que em florestas tropicais maduras estes grupos tendem a ocorrer em baixas densidades devido ao equilíbrio natural ocorrente em florestas onde não há intervenções mais severas (HUBBEL et al. 2001).

Dentre os prováveis fatores, podem ser destacados o próprio processo de fragmentação florestal ocorrido há várias décadas na região e as constantes intervenções antrópicas, comuns em algumas épocas do ano que a área em questão vêm sofrendo ao longo do tempo, como corte seletivo de madeira, queimadas e extração ilegal de algumas espécies importantes como o palmito Jussara (DETZEL CONSULTING, 2015).

Os resultados observados na referente pesquisa também podem ser explicados pela teoria de Tilman (1998), que destacou a ocorrência de espécies de estágios iniciais, ao longo do gradiente sucessional. Os espaços abertos que se formam, geralmente são pobres em nutrientes, apresentando uma maior incidência de luz, o que faz com que haja a colonização de espécies consideradas oportunistas. Com o passar do tempo, devido à entrada e decomposição da matéria orgânica, a disponibilidade de nutrientes aumenta, a radiação tende a diminuir, o que reduz, conseqüentemente, a oferta de luz para o desenvolvimento destas espécies, favorecendo a entrada de indivíduos de estágios mais avançados de sucessão.

Sobre a síndrome de dispersão das espécies levantadas no PEPS, das 129 que tiveram sua classificação neste estudo, 96 apresentaram o tipo de dispersão Zoocórica (74,41%), seguidas pelas espécies Anemocóricas com 23 espécies (12,82%) e por fim, as 10 espécies (7,75%) puderam ser classificadas como Autocóricas (Figura 12).



**Figura 12.** Síndrome de dispersão para as espécies levantadas no Parque Estadual da Pedra Selada, RJ. Em que: Ane = Anemocórica; Zoo = Zoocórica; Aut = Autocórica.

A Zoocoria foi o tipo de dispersão predominante na área de estudo. Diversos autores em trabalhos realizados em áreas que sofreram algum tipo de perturbação na floresta atlântica nas regiões Nordeste (BRANDÃO et al, 2009; MARANGON et al. 2010; OLIVEIRA et al. 2011 e APARÍCIO et al. 2011; OLIVEIRA et al, 2011; SILVA et al 2012), Sudeste (CARNEVALE e MONTAGNINI, 2002; ENGEL e PARROTA, 2003; CARNEIRO e RODRIGUES, 2007; PADGURSCHI et al. 2011; SILVA et al. 2014) e no Sul do Brasil (LONGHI et al. 2005; LIEBSH e ACRA, 2007; VENZKE et al. 2014; BOSA et al., 2015) apontaram o tipo de dispersão zoocórica como sendo o predominante, representando um padrão em áreas que foram alteradas, o que nos mostra a importância desse tipo de dispersão para a colonização de áreas que passaram por algum tipo de intervenção.

De um modo geral, a predominância da dispersão zoocórica no PEPS, confirma a importância dos agentes bióticos nas florestas. Para Pires (1997), o recurso nutritivo que os frutos apresentam para as espécies frugívoras e a dispersão da maior parte das sementes ingeridas reflete em benefício mútuo do processo de dispersão e sucessão ecológica em áreas que passaram por processos de degradação.

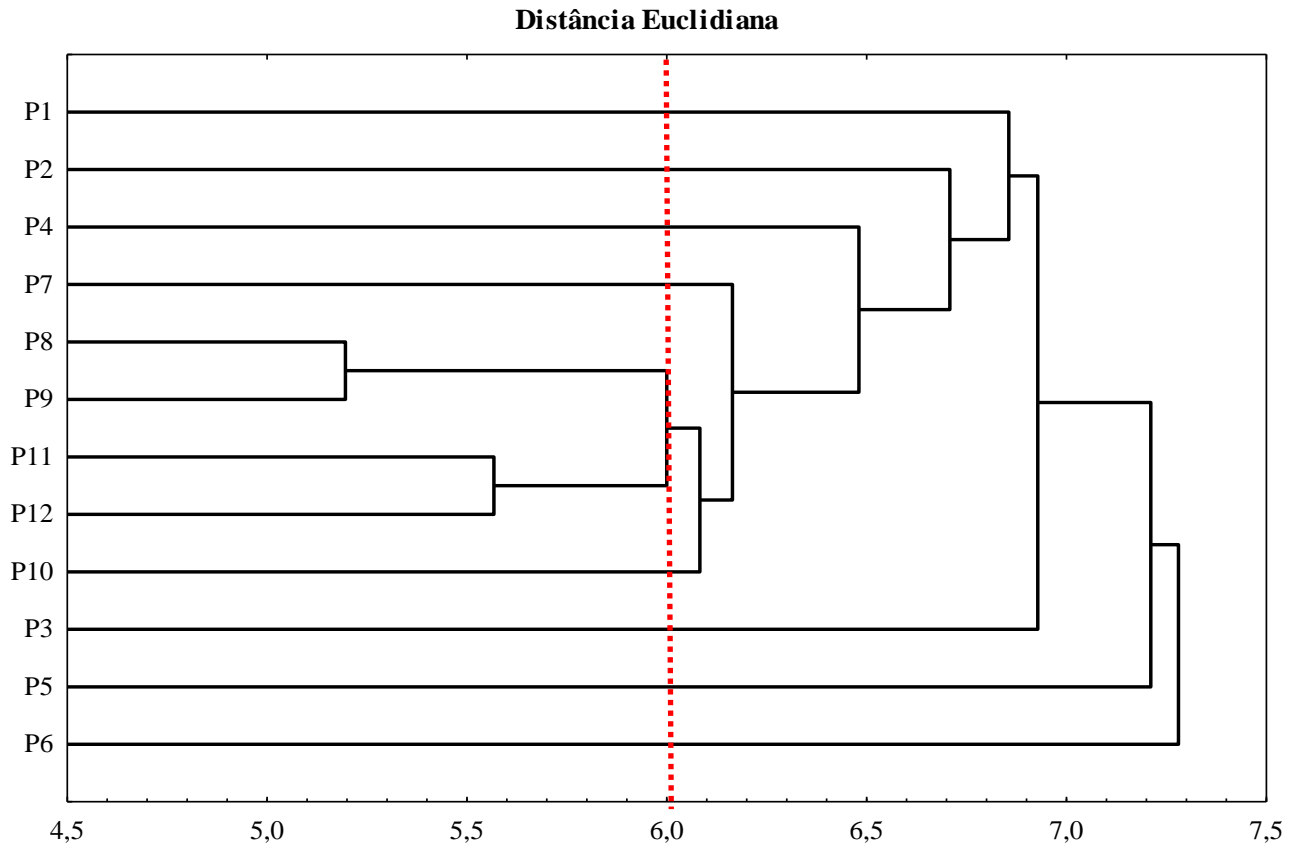
Tabarelli (1992); Nascimento et al. (2004), Engel e Parrota, (2003); Carneiro e Rodrigues, (2007) consideram que a zoocoria é o mais importante modo de dispersão das espécies lenhosas da região tropical. Dessa forma, não somente as plantas são favorecidas na comunidade, como também os animais que delas dependem como fonte de alimento. Então, pode-se determinar que as espécies vegetais zoocóricas influenciam a distribuição de espécies

frugívoras numa comunidade florestal, regulando até mesmo a abundância destas espécies (JOHNSON et al., 1999; LOISELLE e BLAKE, 2002, TABARELLI et al., 2005).

### 3.3. Similaridade Florística entre as parcelas

Em relação à similaridade florística neste estudo, através da linha de Fenon (Figura 12), é possível perceber a formação de nove diferentes grupos, sendo sete deles, mais distintos entre si (acima de 50%) (Figura 12).

No Parque Estadual da Pedra Selada devido à sua extensão em área (8.036 ha), a configuração das parcelas mesmo obedecendo ao proposto na metodologia sendo alocadas apenas nas cotas altitudinais entre 1000 e 1300 metros e dispostas para a mesma vertente geográfica (Vertente Sul), apresentaram baixa similaridade florística entre si, o que pode ser explicado por alguns fatores tais como a distância entre as parcelas, além das variações ambientais e da paisagem que ocorrem ao longo do PEPS.



**Figura 13.** Dendrograma de similaridade florística baseado na distância euclidiana entre as 12 parcelas do Parque Estadual da Pedra Selada, RJ.



Assim como no Parque Estadual da Pedra Selada, outros trabalhos também demonstram que a similaridade de espécies de uma determinada comunidade vegetal tende a diminuir com a distância geográfica nas florestas tropicais (TABARELLI e MANTOVANI, 1999; SCUDELLER et al. 2001; CONDIT et al. 2002; TUOMISTO et al. 2003; KLAUBERG et al. 2010; FERREIRA et al. 2011; MATOS et al. 2013), que pode ser explicado pela Teoria da Neutralidade de Hubbell (2001) a qual assume que todos os indivíduos de uma comunidade são funcionalmente equivalentes e apresentam a mesma probabilidade de migrar, reproduzir-se e morrer. Além disso, explica que a coexistência de espécies, em diferentes escalas, é resultado do equilíbrio entre imigração e extinção, em escala local, e entre as taxas de especiação e extinção, em escala regional. Também prediz que a similaridade de espécies em uma comunidade diminui com o aumento da distância geográfica entre locais, independente das diferenças ambientais, sendo esta redução o resultado da limitação de dispersão no espaço (HUBBELL, 2005).

As Parcelas 8 e 9 apresentaram-se com uma semelhança florística, assim como as parcelas 11 e 12 (ou seja compartilham com mais espécies entre si). Estes locais possuem características ambientais mais semelhantes principalmente em seu entorno. São parcelas em que nos locais adjacentes também são marcados pela forte presença de comunidades muito próximas, o que pode influenciar na dinâmica de desenvolvimento e estabelecimento das espécies. Matos et al., (2013), ao estudar a influência da distância geográfica na riqueza e composição de espécies arbóreas em uma Floresta Ombrófila Densa na Amazônia ressaltou a importância das variações micro-ambientais no espaço que caracterizam habitats pontuais, tais como, a distribuição de água no solo, incidência de luz, fertilidade, clareiras, topografia dentre outros, pois podem ser variáveis que interferem na variação da riqueza de espécies em locais específicos.

Esses grupos de similaridade estabelecidos nas parcelas mencionadas, provavelmente compartilham particularidades ecológicas entre si no PEPS. Para diferentes históricos de perturbação e regeneração, além de variações de fatores ambientais, como a qualidade e quantidade de luz e a disponibilidade de água e nutrientes do solo, resultaram, no decorrer do processo sucessão, em manchas com diferentes composições florísticas, (LEITÃO-FILHO, 1993; TABARELLI e MANTOVANI, 1999; WERNECK et al., 2000), o que pode ter contribuído para a similaridade florística apenas em algumas parcelas estudadas no PEPS.

De um modo geral, o grau de similaridade entre as parcelas levantadas no PEPS foi baixo e outra possível explicação sobre o que foi verificado, para Guariguata e Ostertag (2001) e Metzger et al. (2006), é de que a recuperação da estrutura da floresta em áreas que sofreram algum tipo de degradação/ perturbação tende a ocorrer mais rápido do que a composição. Esta diferença na composição, porém semelhança no número de espécies pode ser explicada uma vez que ambos os parâmetros podem variar independentemente, ou seja, dois locais podem ter espécies diferentes, mas o número de táxons semelhantes, bem como características de estrutura, como densidade e área basal, semelhantes (FINEGAN, 1996).

### 3.4. Similaridade florística entre o Parque Estadual da Pedra Selada e outros estudos

Quanto à similaridade entre as comunidades observadas em relação à este estudo, na Tabela 3 encontram-se as principais características ambientais para os 11 trabalhos utilizados, para análise da similaridade florística em relação ao Parque Estadual da Pedra Selada. Na análise de agrupamento (Figura 13), a vegetação do PEPS apresentou semelhanças aos trabalhos de Silva et al (2004), Bosa et al (2015), Nascimento e Rodal (2008) e em menor proporção os trabalhos de Soares et al (2006) e Padgurschi et al (2011), ficando com semelhança próxima aos 50%. Já para os demais estudos observou-se baixa semelhança florística em relação ao Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS) apresentando-se com 0% de similaridade para os estudos de Carvalho et al. (2004) e Pereira et al. (2009), o que evidencia a heterogeneidade florística presente entre os tipos de ambientes utilizados para esta análise.

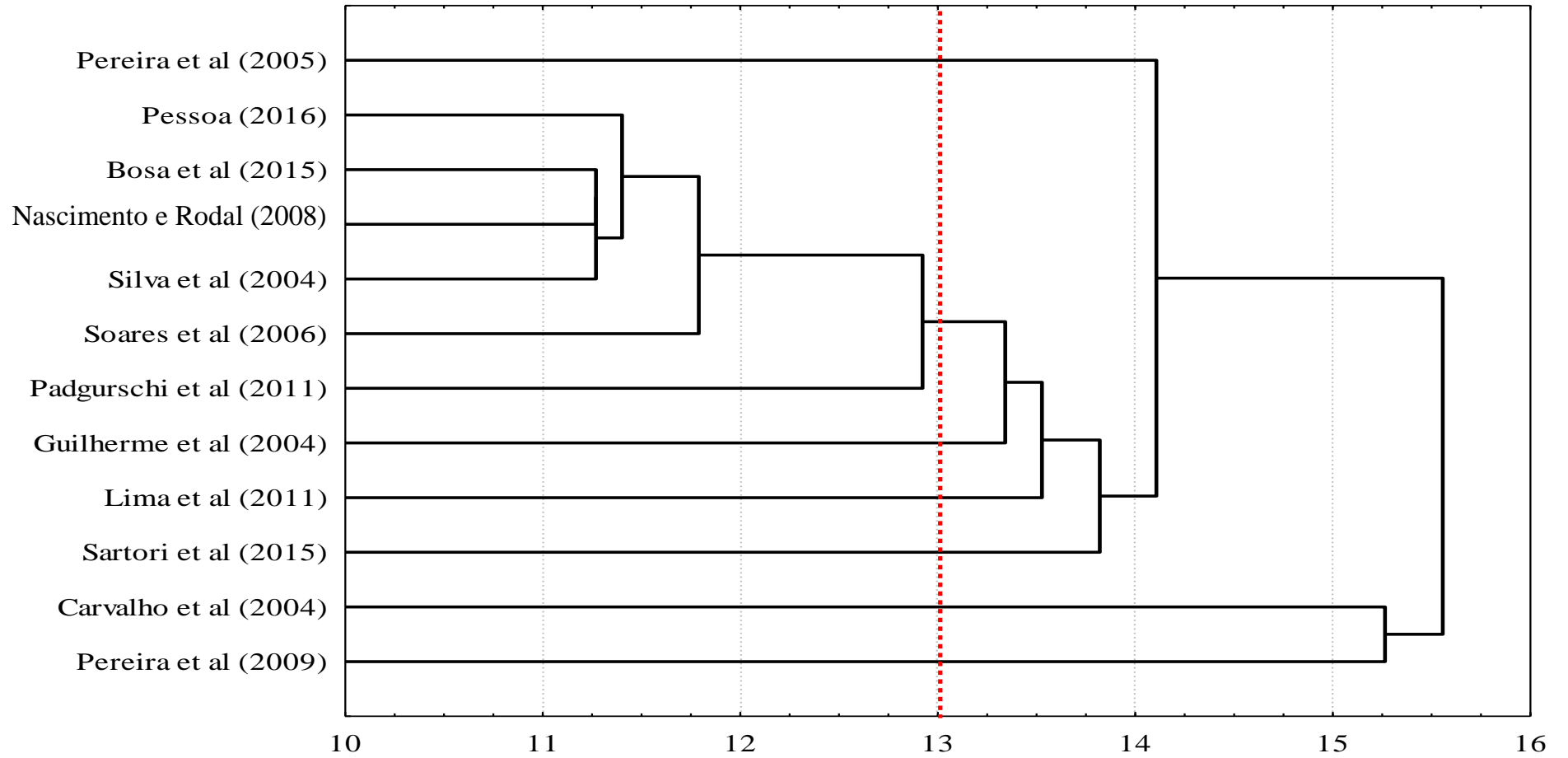
A composição florística do PEPS, apesar de não apresentar um grau de semelhança maior do que 50% com boa parte dos estudos utilizados para análise, de um modo geral apresenta um padrão florístico semelhante aos das Florestas Montanas do Sudeste do Brasil, onde destacam-se famílias Lauraceae, Fabaceae, Myrtaceae, e Melastomataceae, por exemplo (OLIVEIRA-FILHO et al. 2004; BROTEL et al. 2002; SILVA et al., 2004; SOARES et al. 2006; PADGURSCHI et al. 2011; BOSA et al. 2015).

Algumas espécies ocorrentes no PEPS como *Euterpe edulis*, *Alchornea triplinervia*, *Drimys brasiliensis*, *Casearia decandra*, *Gutteria nictitans*, *Lamanonia ternata*, *Myrsine umbellata*, *Clethra scabra*, foram frequentemente encontradas em trabalhos que apresentam condições ambientais semelhantes a referente área de estudo, bem como na maioria dos trabalhos utilizados para comparação da similaridade florística do PEPS com outras áreas, citadas neste capítulo (Tabela 3). Para Oliveira-Filho e Machado (1993), estas espécies estão associadas à tipologia de florestas montanas ou de altitude do Sudeste brasileiro, podendo ser consideradas como espécies indicadoras destas formações.

**Tabela 3.** Características ambientais dos estudos utilizados nesta pesquisa, para análise da similaridade florística, em relação ao Parque Estadual da Pedra Selada, RJ. Em que: Vegetação: FOM = Floresta Ombrófila Densa; FESM = Floresta Estacional Semidecidual Montana. Clima\* = Classificação de Koppen. PMA = Precipitação Média Anual. TMA = Temperatura Média Anual.

<b>Autor</b>	<b>Local</b>	<b>Vegetação</b>	<b>Clima*</b>	<b>PMA (mm)</b>	<b>TMA (°C)</b>
Guilherme et al. (2004)	Paranapiacaba (SP)	FOM	cfb	4000	18,1
Silva et al. (2004)	Viçosa (MG)	FESM	cwa	1314,2	17
Carvalho et al. (2005)	Bocaina de Minas (MG)	FOAM	cb	2108	19
Pereira et al. (2005)	Visconde de Mauá (RJ)	FOM	cfa	1500	18
Pereira et al. (2005)	Itatiaia (RJ)	FOM	cfa	1500	18
Soares et al. (2006)	Araponga (MG)	FOM	cwb	1400	18
Nascimento e Rodal (2008)	Brejo da Madre de Deus (PE)	FOM	Tropical úmido seco	948	-
Lima et al. (2011)	Paranapiacaba- SP	FOM	cfa	1800	17
Padgurshi et al. (2011)	São Luiz do Paraitinga (SP)	FOM	cwa	2500	-
Sartori et al. (2015)	Socorro (SP)	FESM	cfb	1500	18
Bosa et al. (2015)	Morro Grande (SC)	FOM	cfa	1600	17 - 19
Pessoa (2016)	Resende/Itatiaia (RJ)	FOM	cfa	1600	18 – 19

### Distância Euclidiana



**Figura 14.** Dendrograma de similaridade florística baseado na distância euclidiana entre as 11 estudos realizados em Floresta Ombrófila Montana no Brasil e o presente estudo no Parque Estadual da Pedra Selada, RJ.

### 3.5. Índice de Diversidade

O índice de diversidade de Shannon para este estudo foi 4,2 nats/ind. Quando observados em relação a esta pesquisa, outros trabalhos sobre florística e diversidade de espécies em florestas ombrófilas densas montanas em diferentes locais do Brasil (Tabela 4), percebeu-se a variação nos valores para o índice de diversidade de Shannon. Para Marangon et al. (2008) a variação nos valores do índice de diversidade deve-se, principalmente, às diferenças nos estádios de sucessão somados às discrepâncias das metodologias de amostragem, níveis de inclusão, esforços de identificações taxonômicas além, das dissimilaridades florísticas das diferentes comunidades.

O índice de Shannon ( $H'$ ) no Parque Estadual da Pedra Selada pode ser considerado um valor alto, em função do histórico de uso e ocupação da região, bem como de outros estudos utilizados neste trabalho (Tabela 4). Para Martins et al. (2008), de um modo geral, os valores de diversidade obtidos para a Floresta Atlântica variam de 3,61 a 4,07 nats/ind. Felfili e Rezende (2003), citaram também que, normalmente o índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) tende a variar entre 1,3 e 3,5, em áreas antropizadas, podendo exceder o valor 4,0 e alcançar 4,5 nats/ind. em ambientes de florestas tropicais em melhor estado de conservação.

Kurtz e Araújo (2000), analisando o índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) em 14 estudos realizados na Mata Atlântica do estado do Rio de Janeiro e São Paulo, encontraram uma variação no índice de 1,69 a 4,40, sendo que os baixos índices foram associados a características edáficas e de perturbação antrópica.

Em complemento, é fundamental que se haja o entendimento de que os valores de diversidade devem ser tomados apenas como estimativas, pois segundo Mantovani et. al. (2005), as diferentes metodologias, processos de amostragem, além de outras variáveis como a tipologia florestal e as condições locais em que cada área está inserida, por exemplo, interferem diretamente sobre o valor desses índices.

Ainda sobre a diversidade verificada neste estudo, a literatura geralmente ressalta que em muitas situações, ela pode estar relacionada à quantidade considerável de espécies que apresentam apenas 1 indivíduo, sendo assim consideradas como raras. Para Almeida et al. (1993), por exemplo, a diversidade das espécies florestais está diretamente relacionada com a quantidade de espécies raras, ou seja, a alta porcentagem de espécies raras contribui significativamente para o aumento da diversidade local, o que pode contribuir para a compreensão dos resultados obtidos no PEPS, visto que das 203 espécies do levantamento florístico, 85 estiveram presentes apenas com 1 indivíduo. Para Gonçalves e Santos (2008), as espécies raras localmente são aquelas que ocorrem na amostragem com apenas um indivíduo, neste estudo, representando 41,87% de espécies florestais levantadas.

Para Campbell et al. (1986), as espécies raras podem representar desde 37% até 68,05% do total de espécies, Entretanto, estes autores relatam que os fatores ambientais, taxonômicos e até mesmo evolutivos interferem na abundância e raridade de algumas espécies, podendo contribuir para o entendimento do que pôde ser verificado no PEPS.

O grau mensurado para o valor da equitabilidade foi de 0,80, o que corrobora com o elevado valor do índice de Shannon ( $H'$ ), sugerindo alta uniformidade nas proporções do

número de indivíduos/número de espécies dentro da comunidade vegetal do PEPS. Teoricamente, esse valor indica que seria necessário o incremento de mais 20% de espécies para atingir a diversidade máxima da comunidade vegetal, segundo (BROWER e ZAR, 1984).

**Tabela 4.** Índices de diversidade de Shannon (H') em estudos realizados em florestas montanas realizados no Brasil e no Parque Estadual da Pedra Selada, RJ.

<b>Autor</b>	<b>Local</b>	<b>Histórico de uso</b>	<b>Área amostral (ha)</b>	<b>Critério de inclusão</b>	<b>H' (nats/ind.)</b>
Guilherme et al. (2004)	Paranapiacaba (SP)	Agricultura	0,9	DAP ≥ 5 cm	3,85
Silva et al. (2004)	Viçosa (MG)	Agricultura	0,5	DAP ≥ 5 cm	3,56
Carvalho et al. (2005)	Bocaina de Minas (MG)	Agricultura	1,04	DAP ≥ 5 cm	4,15
Pereira et al. (2005)	Visconde de Mauá (RJ)	Agricultura	0,5	DAP ≥ 5 cm	3,88
Pereira et al. (2005)	Itatiaia (RJ)	Agricultura/ Pastagem/Urbanização	0,5	DAP ≥ 5 cm	3,96
Nascimento e Rodal (2008)	Brejo da Madre de Deus (PE)	Não informado pelos autores	0,8	DAP ≥ 5 cm	2,99
Lima et al. (2011)	Paranabiaca- SP	Desenvolvimento industrial	0,5	DAP ≥ 5 cm	3,77
Padgurshi et al. (2011)	São Luiz do Paraitinga (SP)	Desmatamento uso madeireiro	1	DAP ≥ 5 cm	4,05
Sartori et al. (2015)	Socorro (SP)	Desenvolvimento urbano	1	DAP ≥ 5 cm	3,95
Bosa et al. (2015)	Morro Grande (SC)	Agricultura	1	DAP ≥ 5 cm	4,13
*Pessoa (2016)	Resende/Itatiaia (RJ)	Agricultura/Pastagem	0.8	DAP ≥ 5 cm	4,22

\*Este estudo.

#### 4. CONCLUSÃO

A composição florística do Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS) apresentou padrão florístico semelhante ao das Florestas Montanas do Sudeste do Brasil, onde as famílias Melastomataceae, Rubiaceae, Lauraceae e Fabaceae se destacam nas altitudes mais elevadas. Além disso, espécies indicadoras de florestas de altitude também foram registradas neste estudo.

As famílias amostradas são as tipicamente encontradas em outros estudos, em especial aquelas que apresentam maior representatividade na amostra. Esse resultado pode ser uma resposta da distribuição altitudinal de espécies que ocorrem abaixo (nas matas de baixada) ou acima da cota amostrada (nas florestas montanas), sobrepondo suas distribuições nas florestas submontanas ou de encosta. Isso faz com que nessas áreas, algumas famílias possam apresentar maior riqueza de espécies, como no caso das famílias Lauraceae, Melastomataceae Fabaceae e Myrtaceae.

O elevado valor de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) verificado no PEPS (4,22 nats/ind.), bem como a equabilidade ( $J= 0,84$ ) mostrou-se superior, ou próximo aos valores verificados em outros estudos, estando de acordo com o sugerido para a floresta atlântica de altitude no Sudeste do Brasil, reafirmando a importância da conservação desta importante Unidade de Conservação para o Estado do Rio de Janeiro.



## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. S.; LISBOA, P. L. B; SILVA, A. S. L. Diversidade florística de uma comunidade arbórea na Estação Científica “Ferreira Penna”, em Caxiuanã (Pará). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica**, v.9, n.1, p. 93-128. 1993.

APG III. Angiosperm Phylogeny Group III. Na update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical of the Linnean Society**. London, v.16, [s.n], p.105-121, 2009.

APARÍCIO, W. C. S. et. al. Estrutura da regeneração natural de espécies arbóreas em um fragmento de Mata Atlântica, Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, PE, v.6, n.3, p.483-488, 2011.

BAITELLO, J.B. e AGUIAR, A.T. Flora arbórea da serra da Cantareira (São Paulo). **Silvicultura em São Paulo**, v.16 A, n. 2, p. 582-590. 1982.

BAITELLO, J.B., AGUIAR, O.T., ROCHA, F.T., PASTORE, J.A.; ESTEVES, R. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho da Serra da Cantareira (Núcleo Pinheirinho) - SP. **Revista do Instituto Florestal**, v.4, p.291-297, 1992.

BOSA, D. M.; PACHECO, D.; PASETTO, M. R. e SANTOS, R. Florística e estrutura do componente arbóreo de uma Floresta Ombrófila Densa Montana em Santa Catarina, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.39, n.1, p.49-58, 2015.

BOTREL, R. T.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RODRIGUES, L. A. & CURI, N. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG, e a influência de variáveis ambientais na distribuição das espécies. **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, n.2, p.195-213, 2002.

BRANDÃO, C. F. L. S. et al. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo em um fragmento de floresta atlântica em Igarassu, Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, PE, v.4, n.1, p.5561, 2009.

BUDOWSKI, G., Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional process. Turrialba, v.15, n.40, p.2-23, 1965.

BROWER, J. E. & ZAR, J. H. **Field & laboratory methods for general ecology**. 2 ed. Iowa: Wm. C. Brown Publishers, 1984. 226p.

CAIAFA, A.N. e MARTINS, F.R. 2007. Taxonomic identification, sampling methods, and minimum size of the tree sampled: implications and perspectives for studies in the Brazilian Atlantic rainforest. **Functional Ecosystem. Community**, v.1, [s.n.], p.95-104.

CÂMARA, I. G. Brief history of conservation in the Atlantic Forest. In: GALINDO LEAL, C.; CÂMARA, I. G. (Ed.). The Atlantic forest of south America. **Washington: Center for Applied Biodiversity Science**, p. 31-42. 2003.

CAMPBELL, D. G.; DALY, D. C.; PRANCE, G. T.; MACIEL, U. N. Quantitative ecological inventory of terra firme and várzea tropical forest on the Rio Xingú, Brazilian Amazonia. **Brittonia**, v.38, n.4, p.369-393, 1986.

CAPOBIANCO, J. P. R. et al. Biodiversidade na Amazônia Brasileira: Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios. **Instituto Socioambiental**, São Paulo, Brazil, 2001.

CARNEIRO, P. H. M.; RODRIGUES, R. R. Management of monospecific commercial reforestations for the forest restoration of native species with high diversity. In: RODRIGUES, R. R. et al. **High Diversity Forest Restoration in Degraded Areas: Methods and Projects in Brazil**. New York: Nova Science Publishers, 2007. cap. 3.1, p. 129-144.

CARNEVALE N.; MONTAGNINI, F. Facilitating regeneration of secondary forests with the use of mixed and pure plantations of indigenous tree species. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 163, p. 217-227, 2002.

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VAN DEN BERG, E.; FONTES, M. A. L.; VILELA, E. A.; MARQUES, J. J. G. S. M. e CARVALHO, W. A. C. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do Rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.19, p. 91-109. 2005.

CASTRO, A. G. 2001. **Levantamento de espécies em um trecho de Floresta Atlântica na Estação Ecológica de Bananal, Serra da Bocaina, Bananal, SP**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2001.

COLOMBO, A.F.; JOLY, C.A. Brazilian Atlantic Forest lato sensu: the most ancient Brazilian forest, and a biodiversity hotspot, is highly threatened by climate change. **Brazilian Journal of Biology** , vol. 70, no. 3 p. 697-708, 2010.

COLWELL, R.K. **Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 7.5. User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>. 2005.

DALANESI, P. E.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. e FONTES, M. A. L. Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, MG, e correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, p.737-757, 2004.

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

ENGEL, V. L. e PARROTTA, A. J. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In: KAGEYAMA, P. Y. et al. **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. cap 1, p. 1-26.

FELFILI, J. M.; REZENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Universidade de Brasília, Brasília. 2003. p.44-53.

FERREIRA, L.V.; SALOMÃO, R. P.; MATOS, D. C. L. e PEREIRA, J. L. G. Similaridade de espécies arbóreas em função da distância em uma floresta ombrófila na Floresta Nacional de Saracá-Taquera, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, v.6, n.3, p.295-306.2011.

FERNANDES, F. A. B. 2003. **Estudo de gradientes vegetacionais em uma floresta semidecídua altimontana no planalto de Poços de Caldas, MG**. Dissertação de Mestrado, Lavras, Universidade Federal de Lavras, 157p. 2003.

FINEGAN, B. Pattern and process in neotropical secondary rain forests: the first 100 years of succession. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 11, p.119, 1996.

FONTES, M.A.L. 1997. **Análise da composição florística das florestas nebulares do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.

FRANÇA, G. S. e STEHMANN, J. 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, p.19-30, 2004.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. E. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**. São Paulo, SP, v. 55, n. 4, p. 753-767, 1995.

GENTRY, A.H. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forests. In Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests (S.P. Churchill, H. Balslev,

E. Forero & J.L. Luteyn, eds.). **The New York Botanical Garden**, New York, p.103-126. 1995.

GONÇALVES, F. G.; SANTOS, J. R. Composição florística e estrutura áreas representativas das florestas naturais de terra de uma unidade de manejo florestal sustentável na Floresta Nacional do Tapajós, Pará. **Acta Amazônica**, v. 38, n. 2, p. 229- firme da Amazônia. 244, 2008.

GUARIGUATA, M. R; OSTERTAG, R. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.148, p.185–206, 2001.

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

HOSOKAWA RT, MOURA JB, CUNHA US. **Introdução ao manejo e economia de florestas**. Curitiba: Ed UFPR; 2008.

HUBBELL, S.P. Neutral theory in community ecology and the hypothesis of functional equivalence. **Functional Ecology**, v.19, p.166–172, 2005.

HUBBELL, S.P. **The Unified Neutral Theory of Biodiversity and Biogeography**. Princeton University Press, Princeton, NJ. 2001.

JOLY, C.A., ASSIS, M.A., BERNACCI, L.C., TAMASHIRO, J.Y, CAMPOS, M.C.R., GOMES, J.A.M.A., LACERDA, M.S., SANTOS, F.A.M., PEDRONI, F., PEREIRA, L.S., PADGURSCHI, M.C.G., PRATA, E.M.B.; RAMOS, E., TORRES, R.B., ROCHELLE, A., MARTINS, F.R, ALVES, L.F., VIEIRA, S.A., MARTINELLI, L.A., CAMARGO, P.B., AIDAR, M.P.M., EISENLOHR, P.V., SIMÕES, E., VILLANI, J.P. & BELINELLO, R. Florística e fitossociologia em parcelas permanentes da Mata Atlântica do sudeste do Brasil ao longo de um gradiente altitudinal. **Biota Neotropica**, vol. 12, no. 1. p. 123-145, 2012.

KURTZ, B. C. e ARAÚJO, D. S. D. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, v. 51, n. 78/79, p. 69-111, 2000.

LIEBSCH, D. e ACRA, L. A. Síndromes de dispersão de diásporos de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Tijucas do Sul, PR. **Revista Acadêmica.**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 167-175, 2007.

LIMA, M.P., GUEDES-BRUNI, R.R., VIEIRA, C.M., CORREIA, C.M.B. e ARAÚJO, I.A. Identificação das famílias com espécies arbóreas. In Reserva ecológica de Macaé de Cima,

Nova Friburgo – RJ, aspectos florísticos das espécies vasculares (M.P. Lima & R.R. Guedes-Bruni, orgs.). **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, v. 1, p. 61-74, 1994.

LONGHI, S.J. et al. Caracterização fitossociológica do estrato arbóreo em um remanescente de floresta estacional semidecidual, em Montenegro, RS. **Ciência Rural**, v.38, p.1630-1638, 2008.

MANTOVANI, M. et al. Diversidade de espécies e estrutura sucessional de uma formação secundária da floresta ombrófila densa. **Scientia forestalis**, Piracicaba, SP, v. 67, n.3, p. 14-26, 2005.

MARANGON, G. P. et. al. Dispersão de sementes de uma comunidade arbórea em um remanescente de mata atlântica, município de Bonito, PE. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, RN, v.5, n.5, p. 80 – 87. 2010.

MARANGON, L. C. et al. Regeneração natural em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.32, n.1, p.183-191, 2008.

MARTINS et al. Caracterização do dossel e do estrato de regeneração natural no sub-bosque e em clareiras de uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.32, n.4, p.759-767, 2008.

MATOS, D. C. L.; FERREIRA, L. V. e SALOMÃO, R. P. Influência da distância geográfica na riqueza e composição de espécies arbóreas em uma Floresta Ombrófila Densa na Amazônia Oriental. **Rodriguésia**, v.64, n.2, p.357-367, 2013.

MEIRA-NETO, J.A.A., BERNACCI, L.C., GROMBONE, M.T., TAMASHIRO, J.Y.; LEITÃO-FILHO, H.F. Composição florística da floresta semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia, estado de São Paulo). **Acta Botanica Brasilica**, v.3, n.4, p.51-74, 1989.

MEIRELES, L.D.; SHEPHERD, G.J. & KINOSHITA, L.S. Variações na composição florística e na estrutura fitossociológica de uma floresta ombrófila densa altomontana na Serra da Mantiqueira, Monte Verde, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, p. 559-574, 2008.

METZGER, J.P.; ALVES, L.F.; GOULART, W.; TEIXEIRA, A.M.G.; SIMÕES, S.J.C. e CATHARINO, E.L.M. Uma área de relevante interesse biológico, porém pouco conhecida: a Reserva Florestal do Morro Grande. **Biota Neotropica**, v. 6 no. 2, 2006.

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

NASCIMENTO, L. M. e RODAL, M. J. N. Fisionomia e estrutura de uma floresta estacional Montana do maciço da Borborema, Pernambuco – Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.31, n.1, p.27-39, 2008.

OLIVEIRA, L. S. B. et. al. Florística, classificação sucessional e síndromes de dispersão em um remanescente de Floresta Atlântica, Moreno-PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, PE, v.6, n.3, p.502-507, 2011.

OLIVEIRA, R.R. Mata Atlântica, Paleoterritórios e História Ambiental. **Revista Ambiente & Sociedade**. Campinas. Vol. X, n. 2. p. 11-23, jul.-dez. 2007.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. e MACHADO, J. N. M. Composição florística de uma Floresta Semidecídua Montana, na Serra De São José, Tiradentes, Minas Gerais. **Acta Botânica Brasília**, v.7, n.2, p.71-88, 1993.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, D. A.; FONTES, M. A. L.; VAN DEN BERG, E.; CURI, N. e CARVALHO, W. A. C. Variações estruturais do compartimento arbóreo de uma floresta semidecídua alto-montana na chapada das Perdizes, Carrancas, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v.27, n.2, p. 291-309. 2004.

PADGURSCHI, M.C.G., PEREIRA, L.P., TAMASHIRO, J.Y.; JOLY, C.A. Floristic composition and similaritie between areas of Montane Atlantic Rainforest, São Paulo, Brazil. **Biota Neotropica**. Vol.11, n. 2, p.139-152. 2011.

PAULA, A.; SILVA, A. F.; JÚNIOR, P. M.; SANTOS, F. A. M. e SOUZA, A. L. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botânica. Brasília**, v. 18, n.3, p. 407-423, 2004.

PEREIRA, I. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; BOTELHO, S. A.; CARVALHO, W. A. C.; FONTES, M. A. L.; SCHIAVINI, I.; SILVA, A.F. Composição florística do compartimento arbóreo de cinco remanescentes florestais do maciço do Itatiaia, Minas Gerais e Rio de Janeiro. **Rodriguésia**. Vol. 57, n.1, p. 103-126. 2006.

PIJL, L. V. D. **Principles of dispersal in higher plants**. New York, Springer-Verlag. 1982.

ROBIM, M.J., PASTORE, J.A., AGUIAR, O.T.; BAITELLO, J.B. Flora arbóreo-arbustiva e herbácea do Parque Estadual de Campo do Jordão (SP). **Revista do Instituto Florestal**, v.2, p.31-53, 1990.

PIRES, A. F. **Dispersão de sementes na várzea do médio Solimões, Estado do Amazonas – Brasil**, 1997. 221f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 1997.

SILVA JÚNIOR, M. C. Florística e estrutura na mata do Taquara, Reserva Ecológica do IBGE, DF. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.28, n.3, p. 419-428, 2004.

SILVA, N. R. S.; MARTINS, S.V.; MEIRA NETO, J. A. A. e SOUZA, A. L. Composição florística e estrutura de uma Floresta Estacional Semidecidual Montana em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.28, n.3, p. 397-405, 2004.

SILVA, R. K. S.; FELICIANO, A. L. P.; MARANGON, L. C.; LIMA, R. B. A. e SANTOS, W. B. Estrutura e síndromes de dispersão de espécies arbóreas em um trecho de mata ciliar, Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 32, n. 69, p. 1-11, 2012.

SOARES, M. P.; SAPORETTI JUNIOR, A. W.; MEIRA NETO, J. A. A.; SILVA, A. F. e SOUZA, A. L. Composição Florística do estrato arbóreo de Floresta Atlântica Interiorana em Araponga – Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.5, p.859-870, 2006.

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

TILMAN, D., *Plant Strategies and the Dynamics and Structure of Plant Communities*. **Princeton University Press**, Princeton, New Jersey. 1988.

TORRES, R. B.; MARTINS, F. R. e KINOSHITA, L. S. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the State of São Paulo, southeastern Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 20, n.1, p. 41-51, 1997.

UZÊDA, M. C.; FIDALGO, E. C. C.; IGUATEMY, M. A.; ALVES, R. C. e ROUWS, J. R. C. **Explorando as relações entre estrutura da paisagem e atributos de qualidade de fragmentos em região de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro**. Dados eletrônicos. — Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 31 p, 2011.

VENZKE, T. S.; MARTINS, S. V.; NERI, A. V. e KUNZ, S. H. Síndromes de dispersão de sementes em estágios sucessionais de mata ciliar, no extremo sul da Mata Atlântica, Arroio do padre, RS, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.38, n.3, p.403-413, 2014.

VIANA, V. M., AND A. A. J. TABANEZ. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest. In J. Schelhas and R. Greenberg (Eds.). *Forest patches in tropical landscapes*, **Biotropica**, vol 32, n. 4. p. 151-167. 1996.

**CAPÍTULO III**

**ESTRUTURA DE ESPÉCIES FLORESTAIS EM UM PARQUE  
ESTADUAL NO SUDESTE DO BRASIL**



## RESUMO

Levantamentos da composição florística e da estrutura comunitária geram informações sobre a distribuição geográfica das espécies, sua abundância em diferentes locais e fornecem bases consistentes para a criação, bem como o manejo de unidades de conservação. Desta forma, o objetivo deste Capítulo foi conhecer a estrutura das espécies florestais do Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS), bem como contribuir para a formação de uma base de dados florístico-estruturais desta Unidade de Conservação recém criada e de grande relevância local, tanto para a diversidade biológica como para os recursos hídricos e bens culturais da região. Foram alocadas 12 parcelas ao longo do PEPS, totalizando 12 parcelas com dimensão de 30 m x 20 m (600 m<sup>2</sup>), o que correspondeu à aproximadamente 0,72 ha de amostragem. Na análise dos dados, a partir da Circunferência à Altura do Peito (CAP) foram calculadas as variáveis de estrutura fitossociológica Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR), Valor de Importância (VI) e Valor de Cobertura (VC). Na análise da distribuição diamétrica das espécies no PEPS criou-se um gráfico com o número de árvores por centro de classes de diâmetro, com amplitude de 5,0 cm, para todos os indivíduos adultos amostrados na área. O diâmetro mínimo considerado foi de 4,7 cm. Nas 12 parcelas levantadas a densidade estimada foi de 2117 ind.ha<sup>-1</sup>, sendo a mortalidade referente à 0,95% (12 indivíduos). A área basal total foi de 23,19 m<sup>2</sup>/ha. A altura média do dossel foi de 8,2 metros. O diâmetro médio das árvores foi de 12,78 centímetros. Percebeu-se uma forte tendência no comportamento da distribuição diamétrica no Parque Estadual da Pedra Selada, em que a maioria dos indivíduos tem seus diâmetros dentro da classe de 5 a 10 cm, seguidos pela classe de 10 a 20 cm, apresentando assim um claro padrão exponencial negativo (J-invertido), típico de florestas multietêneas. As dez espécies que apresentaram maior valor de importância no Parque Estadual da Pedra Selada foram *Euterpe edulis*, *Clethra scabra*, *Sorocea hilarii*, *Psychotria velloziana*, *Croton floribundus*, *Dicksonia sellowiana*, *Alchornea triplinervia*, *Piptocarpha* sp.1, *Casearia sylvestris* e *Cabrlea canjerana*. Os resultados sugerem que o PEPS encontra-se em estágio médio de sucessão, demonstrando também a importância de um manejo adequado na proteção de espécies como *Euterpe edulis* e *Dicksonia sellowiana*, de forma a garantir a manutenção desta importante unidade de conservação para o Estado do Rio de Janeiro.

Palavras-chave: Floresta Atlântica, Fitossociologia.

## ABSTRACT

Survey of floristic composition and community structure generate informations about species geographic information, their abundance in different places and provide consistent basis for creation, as well as the management of conservation units. Thus, the aim of this Chapter was to understand the structure of State Park of Pedra Selada (PEPS), as well as contribute to the formation of a structural-floristic data base of this newly created Unit of Conservation and of high local relevance for both biological diversity and for water resources and cultural heritage of the region. They were placed 12 plots along PEPS, totalizing 12 plots with 30 m x 20 m (600 m<sup>2</sup>) of dimension, which corresponded to approximately 0.75 ha of sampling. In data analysis, starting from Circumference at breast height (CAP) was calculated the variable of phytosociological structure Absolute Density (AD), Relative Density (RD), Absolute Frequency (AF), Relative Frequency (RF), Absolute Dominance (ADo), Relative Dominance (RDo), Importance of Value (IV) and Couverage Value (CV). In analysis of PEPS species diametrical distribution it was created a graphic with the number of trees per diameter classes of center, with amplitude of 0.5 cm, for all sampled individuals in the area. The minimum diameter considered was 4.7 cm. In 12 analyzed plots the estimated density was 2117 ind.ha<sup>-1</sup>, mortality was 0.95% (12 individuals). The total basal area was 23.19 m<sup>2</sup>/ha. The average of canopy height was 8.2 meters. The average trees diameter was 12.78 centimeters. It is noticed a strong tendency of diametrical behavior distribution in State Park of Pedra Selada, in which most individuals present its parameters among 5 to 10 cm, followed by a class of 10 to 20 cm, presenting a clear negative exponential pattern (inverted-J), typical of diversified forest. Ten species presented higher importance value in Parque Estadual da Pedra Selada, *Euterpe edulis*, *Clethra scabra*, *Sorocea hilarii*, *Psychotria velloziana*, *Croton floribundus*, *Dicksonia sellowiana*, *Alchornea triplinervia*, *Piptocarpha* sp.1, *Casearia sylvestris* e *Cabrlea canjerana*. The results suggest that PEPS is in a medium stage of succession, also demonstrating the importance of an adequate management of species protection as *Euterpe edulis* and *Dicksonia sellowiana*, in order to maintain this important conservation unit to the state of Rio de Janeiro.

Key words: Atlantic Forest, Phytosociology.

## 1. INTRODUÇÃO

A degradação da Floresta Atlântica causa mudanças significativas na composição de espécies vegetais, principalmente a diminuição da quantidade de espécies endêmicas não pioneiras, zoocóricas e de sub-bosque, que estão diretamente relacionadas a áreas de maior integridade e desenvolvimento (TABARELLI e MANTOVANI, 1999). Esta drástica alteração causa mudanças que levam em torno de 100 a 4000 anos para serem re-estabelecidas (LIEBSCH et al. 2008).

Devido ao histórico de uso e ocupação, atualmente quase não há remanescentes de Floresta Atlântica que possam ser considerados intocáveis ou livre de impactos causados principalmente por atividades humanas (PEREIRA et al., 2005; RIBEIRO et al. 2009). Sendo, a maioria destas áreas consideradas secundárias, ou seja, que sofreram algum tipo severo de intervenção, refletindo na alteração de sua composição, estrutura e diversidade (RIBEIRO et al., 2009; JOLLY et al., 2012).

Para Batista et al. (2009), os paradigmas de desenvolvimento no Brasil estimularam a exploração descontrolada dos recursos naturais, e a ocupação humana do território descaracterizou a paisagem natural, especialmente expressa pela modificação da cobertura vegetal original. As mudanças em uma paisagem são consequências do efeito combinado das interferências humanas presentes e passadas que resultam em determinada qualidade ambiental dos remanescentes florestais.

Desta forma, os estudos fitossociológicos em áreas perturbadas ou em recuperação são fundamentais para o entendimento dos mecanismos de transformação da estrutura e da composição florística (SILVA et al., 2007). Tais conhecimentos constituem uma ferramenta básica para tomada de medidas que visem à aceleração e direcionamento do processo de sucessão secundária, seja para preservação ou produção comercial (RONDON NETO et al., 2000).

No Estado do Rio de Janeiro, como forma de garantir a proteção dos remanescentes florestais foram criadas Unidades de Conservação, dentre elas, o Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS). Localizado na Serra da Mantiqueira, possui importantes remanescentes de matas de altitude, como o PEPS, que, apesar de ser uma região que há vários séculos, vem sofrendo com impactos significativos em decorrência da ocupação humana, ainda apresenta ecossistemas de grande relevância biológica, abrigando uma imensa diversidade de espécies da fauna e flora, sendo muitas delas, ameaçadas de extinção.

Nesta perspectiva vários trabalhos vêm sendo realizados objetivando a caracterização da estrutura e ecologia das florestas Montanas no Sudeste do Brasil (BAITELLO e AGUIAR 1982; MEIRA NETO et al., 1989; ROBIM et al., 1990; BAITELLO et al., 1992; OLIVEIRA-FILHO e MACHADO, 1993; LIMA et al., 1994; FONTES, 1997; TABARELLI et al., 1999; CASTRO, 2001; BORÉM e OLIVEIRA-FILHO, 2002; FERNANDES, 2003; OLIVEIRA FILHO et al., 2004; DALANESI et al. 2004; FRANÇA e STEHMANN 2004; CARVALHO et al. 2005; MEIRELES et al., 2008; PEREIRA et al, 2009; ROCHELLE et al., 2011; POMPEU et al., 2014 ).

De acordo com Marangon et al. (2003), para que se estabeleça uma base para o conhecimento das espécies do dossel de uma floresta, estudos florísticos e fitossociológicos se tornam imprescindíveis. Para Martins et al (2003), a fitossociologia tem sua importância apoiada nas inter-relações de espécies vegetais dentro de uma dada comunidade vegetal, normalmente em comunidades arbóreas. Tais estudos se referem ao conhecimento quantitativo da composição, estrutura, funcionamento, dinâmica, história, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal. A fitossociologia se apoia na taxonomia vegetal e possui estreitas relações com a fitogeografia e as ciências florestais.

A partir destas inter-relações, dentro do conhecimento da estrutura de uma floresta, para Lamprecht (1990), sob os aspectos ecológicos, bem como silvicultural, alguns parâmetros são fundamentais neste processo, como densidade, frequência, dominância, representando as espécies mais importantes, do ponto de vista estrutural, bem como as condições típicas para a ocorrência, além da sua representatividade em área basal e que auxiliarão na compreensão das espécies mais representativas na comunidade.

Nesta perspectiva, em locais em que ainda não foram realizadas pesquisas desta natureza, como no PEPS, por exemplo, os resultados deste tipo de descrição podem fornecer informações fundamentais, pois, para Joly et al (2012), na Floresta Atlântica, este é um fator de grande importância, requerendo assim, o desenvolvimento de estudos florísticos e fitossociológicos. Ainda para Leitão Filho (1997) apesar de sua proximidade em relação ao maior número de centros de pesquisa do país a floresta atlântica, especialmente nas formações localizadas acima de 1000 metros de altitude, precisam ser mais estudadas, frente às suas limitações geográficas e ambientais.

Portanto, conhecer a flora e a estrutura da vegetação em uma floresta é importante para o desenvolvimento de modelos de conservação, manejo de áreas remanescentes e recuperação de áreas perturbadas ou degradadas. Para Chaves et al. (2013), os levantamentos da composição florística e da estrutura comunitária geram informações sobre a distribuição geográfica das espécies, sua abundância em diferentes locais e fornecem bases consistentes para a criação, bem como o manejo de unidades de conservação

Desta forma, com o objetivo de conhecer a estrutura o Parque Estadual da Pedra Selada, bem como contribuir para a formação de uma base de dados florístico-estruturais desta Unidade de Conservação recém criada, e de grande relevância local, tanto para a diversidade biológica como para os recursos hídricos e bens culturais da região, este capítulo pretendeu responder às seguintes questões:

- 1) Como estão estruturadas as espécies arbóreas na Floresta Ombrófila Montana do Parque Estadual da Pedra Selada?
- 1) Qual o conjunto de espécies estruturalmente mais importantes na Floresta Ombrófila Montana do PEPS?
- 2) Existe um padrão de variação na densidade total, na área basal e na altura entre o PEPS e alguns estudos em outras florestas Ombrófilas do Sudeste do Brasil?

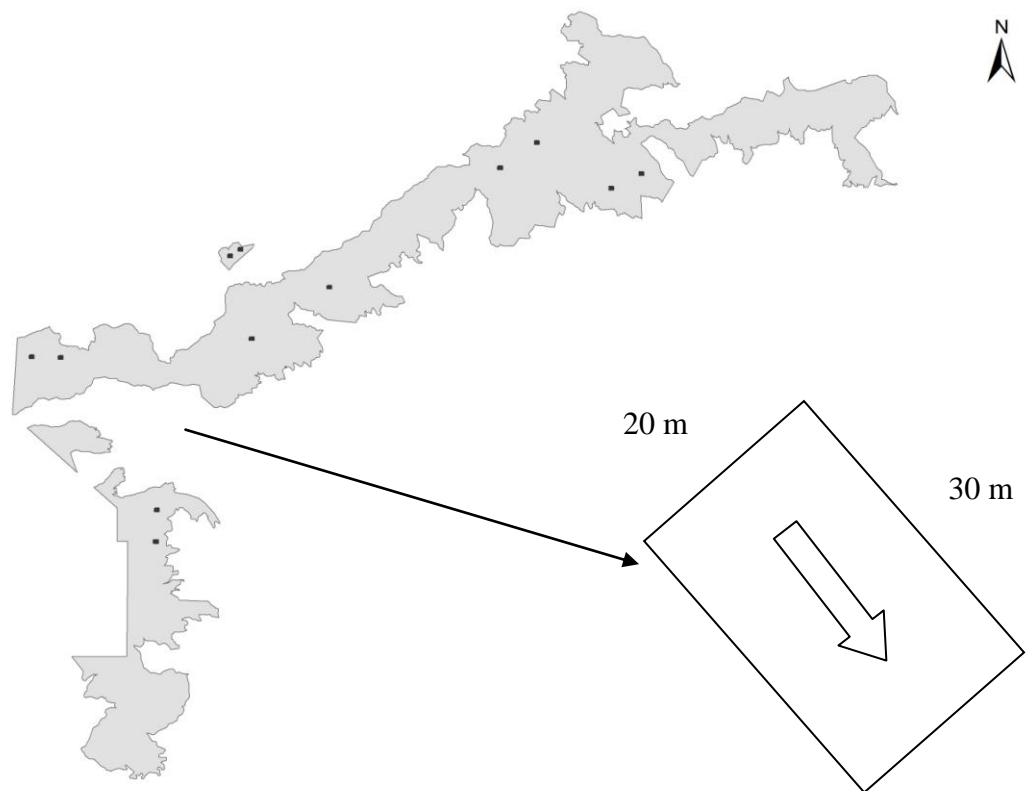
As respostas a estas questões poderão subsidiar propostas voltadas à compreensão da composição e estrutura, voltados às práticas de conservação, bem como preservação da Floresta Atlântica inserida no PEPS, considerando a resiliência da vegetação, bem como os

arranjos das espécies dominantes no estrato entre 1000 e 1300 metros de altitude do Parque Estadual da Pedra Selada, Rio de Janeiro.

## 2.MATERIAL E MÉTODOS

Para amostragem das espécies arbóreas presente no Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS), foram alocadas 12 parcelas ao longo do Parque, totalizando 12 parcelas com dimensão de 30 m x 20 m (600 m<sup>2</sup>), o que correspondeu à 0,72 ha de amostragem (Figura 1).

As parcelas foram dispostas em ambientes com características semelhantes no interior do PEPS: todas as parcelas foram dispostas em direção à vertente Sul do PEPS, em cotas de altitude variando entre 1000 e 1300 metros, devido à facilidade de acesso, bem como locais que possuíssem em seu entorno, características ambientais semelhantes, além da presença de comunidades e atividades agrícolas, ligadas principalmente à práticas como pastagem e agricultura.



**Figura 15.** Disposição das 12 parcelas alocadas para o levantamento de vegetação no Parque Estadual da Pedra Selada, RJ.

Além disso, as parcelas utilizadas neste estudo também foram escolhidas em razão da dificuldade de acesso no Parque. Em boa parte dos locais, tornou-se inviável a realização da amostragem, que pode ser explicado pela extensão em área que o PEPS possui, além dos locais de altitude elevada em boa parte do Parque. Em razão disto, foram escolhidos apenas os locais que apresentassem facilidade de acesso.

Desta forma, em cada parcela foram amostrados e etiquetados com placas de pvc todos os indivíduos arbóreos com circunferência a altura do peito (CAP)  $\geq 15$  cm (Figura 2), sendo estes mensurados com fita métrica e a altura estimada com módulos de tesoura de alta poda, cujo comprimento de cada módulo é de 2 metros.

## **2.1. Coleta e análise dos dados**

Em cada parcela, foram amostrados e etiquetados com placas de PVC todos os indivíduos arbóreos adultos com circunferência a altura do peito (CAP)  $\geq 15$  cm, sendo estes mensurados com fita métrica e a altura estimada com módulos de tesoura de alta poda, cujo comprimento de cada módulo é de 2 metros.

Para os indivíduos que não puderam ser identificados em campo, foram coletadas amostras de material botânico, para posterior identificação por meio de comparações de exsicatas presentes em Herbários e consultas a especialistas na área. Para a classificação das espécies foi adotado o sistema Angiosperm Phylogeny Group (APG III, 2009) e os sites <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> e <http://www.tropicos.org>; para consulta e comparação.

A partir da medida do CAP foram calculadas as variáveis de estrutura fitossociológica das espécies florestais, obtidos de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), sendo calculados os parâmetros fitossociológicos de Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR), Valor de Importância (VI) e Valor de Cobertura (VC).

Na análise da distribuição diamétrica das espécies no PEPS criou-se um gráfico com o número de árvores por centro de classes de diâmetro, com amplitude de 5,0 cm, para todos os indivíduos adultos amostrados na área. O diâmetro mínimo considerado foi de 4,7 cm. Para a análise da estrutura vertical utilizou-se um gráfico, com o número de árvores por centro de classe de altura, com amplitude de 5 metros.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores da análise estrutural para as espécies levantadas no Parque Estadual da Pedra Selada podem ser vistos na Tabela 5.

Nas 12 parcelas levantadas no Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS) 1270 indivíduos, distribuídos em 45 famílias botânicas, 99 gêneros e 203 espécies. A densidade estimada foi de 2117 ind.ha<sup>-1</sup>, sendo a mortalidade referente à 0,95% (12 indivíduos). A área basal total foi de 23,19 m<sup>2</sup>/ha. A altura média do dossel foi de 8,2 metros. O diâmetro médio das árvores foi de 12,78 centímetros.

O número de indivíduos mortos no PEPS (12) foi considerado baixo, o que pode refletir na qualidade ambiental da área estudada. Para Kurtz e Araújo (2000), a contabilização do número e tamanho dos indivíduos mortos é importante, visto que esse tipo de informação também pode contribuir na determinação do estágio sucessional de uma floresta.

O valor para a densidade neste estudo (2.117 ind.ha<sup>-1</sup>) pode ser considerado alto e com proximidade em relação a outros trabalhos realizados em vários estudos em florestas de altitude no Sudeste do Brasil, sendo citados neste estudo, os trabalhos de Borém e Oliveira-Filho (2002), com 1.608,33 ind./ha, Oliveira-Filho et al. (2004), 1.896,56 ind/ha; Dalanesi et al. (2004), 1.643,75 ind./ha; Carvalho et al. (2005), 2.475, 45 ind./ha; Rochelle et al (2011), 1.578 ind./ha; Costa et al. (2011), 1782,7 ind./ha, Pompeu et al. (2014), 2.083 ind./ha e Meirelles e Shepherd, (2015), com 2.346 ind./ha.

Com este resultado observado para a densidade no PEPS em relação aos estudos citados é importante que se observe que, em alguns casos quando a metodologia de amostragem é similar, pode ocorrer pouca variação deste atributo, no que se refere à florestas tropicais. Para Duivenvoorden (1996), a densidade é o parâmetro menos afetado pelas adversidades ambientais do que a riqueza de espécies, por exemplo. O que para Ferraz e Rodal (2006), mostra claramente que mesmo a riqueza de espécies sendo menor, devido às condições ambientais mais restritivas, determinadas populações são bem adaptadas àquela condição e formam, portanto, populações de elevada densidades, as quais refletirão no arranjo da comunidade.

Para Alves e Metzger (2006), quando há alterações significativas na estrutura de uma floresta, como diminuição na densidade e riqueza do estoque de novos indivíduos, poderiam ser bons indicadores do estado de conservação de uma floresta. Porém outros indicadores como histórico de perturbação, tipo de matriz circundante também ajudariam a avaliar o estágio de alteração dos remanescentes florestais.

**Tabela 5.** Parâmetros fitossociológicos das espécies levantadas no Parque Estadual da Pedra Selada, RJ. (NI=Número de indivíduos; DA=Densidade absoluta; DR=Densidade relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR=Dominância relativa; FA=Frequência Absoluta; FR=Frequência relativa; VI=Valor de importância; VC=Valor de cobertura).

ESPÉCIE	NI	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI	VC%
<i>Euterpe edulis</i>	155	2583,33	12,20	29,82	7,72	83,33	2,49	22,41	6,11
<i>Clethra scabra</i>	109	1816,67	8,58	39,13	10,13	66,67	2,00	20,70	4,58
<i>Sorocea hilarii</i>	96	1600,00	7,56	10,56	2,73	33,33	1,00	11,29	3,91
<i>Psychotria velloziana</i>	76	1266,67	5,98	9,63	2,49	75,00	2,24	10,72	3,00
<i>Croton floribundus</i>	25	416,67	1,97	17,73	4,59	58,33	1,75	8,30	1,01
<i>Dicksonia sellowiana</i>	44	733,33	3,46	8,71	2,25	75,00	2,24	7,96	1,86
<i>Alchornea triplinervia</i>	28	466,67	2,20	10,91	2,82	75,00	2,24	7,27	1,30
<i>Piptocarpha macropoda</i>	22	366,67	1,73	9,63	2,49	50,00	1,50	5,72	0,89
<i>Casearia sylvestris</i>	24	400,00	1,89	5,34	1,38	58,33	1,75	5,02	2,62
<i>Cabralea canjerana</i>	14	233,33	1,10	7,01	1,81	41,67	1,25	4,16	0,79
<i>Cecropia hololeuca</i>	3	50,00	0,24	12,97	3,36	16,67	0,50	4,09	0,64
<i>Tibouchina granulosa</i>	13	216,67	1,02	7,14	1,85	33,33	1,00	3,87	0,52
<i>Bathysa</i> sp.1	22	366,67	1,73	6,53	1,69	8,33	0,25	3,67	0,95
<i>Cupania vernalis</i>	9	150,00	0,71	8,16	2,11	25,00	0,75	3,57	0,61
<i>Piptadenia paniculata</i>	18	300,00	1,42	5,98	1,55	16,67	0,50	3,46	1,95
<i>Alchornea sidifolia</i>	14	233,33	1,10	3,97	1,03	41,67	1,25	3,38	1,96
<i>Rollinia</i> sp.2	11	183,33	0,87	5,25	1,36	33,33	1,00	3,22	0,54
<i>Guatteria sellowiana</i>	15	250,00	1,18	3,67	0,95	33,33	1,00	3,13	0,60
<i>Guatteria latifolia</i>	13	216,67	1,02	3,81	0,98	33,33	1,00	3,01	1,19
Morfoespécie 1	9	150,00	0,71	4,40	1,14	33,33	1,00	2,84	0,37
<i>Tapirira guianensis</i>	10	166,67	0,79	1,99	0,51	50,00	1,50	2,80	1,32
<i>Nectandra membranacea.</i>	9	150,00	0,71	4,79	1,24	25,00	0,75	2,70	0,36
Lauraceae sp.1	6	100,00	0,47	4,65	1,20	33,33	1,00	2,67	0,25
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	3	50,00	0,24	8,38	2,17	8,33	0,25	2,65	0,89
<i>Machaerium nyctitans</i>	12	200,00	0,94	3,30	0,85	25,00	0,75	2,55	0,67
<i>Myrsine venosa</i>	14	233,33	1,10	3,64	0,94	16,67	0,50	2,54	0,68
<i>Inga edulis</i>	7	116,67	0,55	3,79	0,98	33,33	1,00	2,53	0,50
<i>Psychotria stenocalix</i>	18	300,00	1,42	0,87	0,22	25,00	0,75	2,39	0,76
<i>Schefflera morototoni</i>	4	66,67	0,31	5,09	1,32	25,00	0,75	2,38	0,25
<i>Guapira opposita</i>	9	150,00	0,71	1,55	0,40	41,67	1,25	2,36	0,37
<i>Bathysa australis</i>	11	183,33	0,87	1,76	0,46	33,33	1,00	2,32	1,28
<i>Apuleia leiocarpa</i>	8	133,33	0,63	3,18	0,82	25,00	0,75	2,20	0,38
<i>Miconia prasina</i>	10	166,67	0,79	1,55	0,40	33,33	1,00	2,19	0,52
<i>Cecropia</i> sp.1	5	83,33	0,39	4,02	1,04	25,00	0,75	2,18	0,71
<i>Allophylus edulis</i>	10	166,67	0,79	1,50	0,39	33,33	1,00	2,17	0,56
<i>Matayba guianensis</i>	5	83,33	0,39	5,63	1,46	8,33	0,25	2,10	0,27
<i>Psidium cattleianum</i>	7	116,67	0,55	1,02	0,26	41,67	1,25	2,06	0,35
<i>Nectandra</i> sp.1	3	50,00	0,24	6,00	1,55	8,33	0,25	2,04	0,15
<i>Cupania oblongifolia</i>	8	133,33	0,63	3,08	0,80	16,67	0,50	1,93	0,48
<i>Psychotria suterella</i>	15	250,00	1,18	1,76	0,46	8,33	0,25	1,89	1,84



Tabela 5. Continua...

ESPÉCIE	NI	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI	VC%
<i>Alseis floribunda</i>	9	150,00	0,71	1,26	0,33	25,00	0,75	1,78	0,37
<i>Myrcia splendens</i>	8	133,33	0,63	1,51	0,39	25,00	0,75	1,77	0,32
<i>Inga marginata</i>	7	116,67	0,55	1,72	0,45	25,00	0,75	1,74	0,51
<i>Cedrela fissilis</i>	2	33,33	0,16	3,98	1,03	16,67	0,50	1,69	0,26
Myrsinaceae sp.1	4	66,67	0,31	1,99	0,52	25,00	0,75	1,58	0,35
<i>Machaerium</i> sp1	5	83,33	0,39	1,53	0,40	25,00	0,75	1,54	0,20
<i>Psychotria racemosa.</i>	10	166,67	0,79	0,53	0,14	16,67	0,50	1,42	0,62
<i>Hedyosmum</i> sp.	5	83,33	0,39	0,98	0,25	25,00	0,75	1,40	0,47
Lauraceae sp.4	3	50,00	0,24	2,52	0,65	16,67	0,50	1,39	0,21
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	5	83,33	0,39	2,84	0,73	8,33	0,25	1,38	0,31
<i>Gomidesia spectabilis</i>	4	66,67	0,31	0,27	0,07	33,33	1,00	1,38	0,18
<i>Miconia theizans</i>	4	66,67	0,31	0,96	0,25	25,00	0,75	1,31	0,21
<i>Erythrina</i> sp.2	1	16,67	0,08	3,74	0,97	8,33	0,25	1,30	0,05
<i>Casearia decandra</i>	4	66,67	0,31	0,89	0,23	25,00	0,75	1,29	0,24
<i>Campomanesia guaviroba</i>	4	66,67	0,31	1,82	0,47	16,67	0,50	1,28	0,52
<i>Inga sessilis</i>	7	116,67	0,55	1,82	0,47	8,33	0,25	1,27	0,28
<i>Cryptocarya</i> sp.	4	66,67	0,31	1,71	0,44	16,67	0,50	1,26	0,17
Morfoespécie 12	1	16,67	0,08	1,66	0,43	25,00	0,75	1,26	0,09
Solanaceae	3	50,00	0,24	1,08	0,28	25,00	0,75	1,26	0,13
<i>Lonchocarpus</i> sp.1	3	50,00	0,24	2,00	0,52	16,67	0,50	1,25	0,18
<i>Myrcia pubipetala</i>	8	133,33	0,63	0,42	0,11	16,67	0,50	1,24	0,33
Lauraceae sp.2	5	83,33	0,39	1,08	0,28	16,67	0,50	1,17	50,20
Lauraceae sp.3	3	50,00	0,24	1,62	0,42	16,67	0,50	1,15	0,44
Myrtaceae sp.2	3	50,00	0,24	0,54	0,14	25,00	0,75	1,12	0,13
<i>Senna multijuga</i>	2	33,33	0,16	1,81	0,47	16,67	0,50	1,12	0,10
Morfoespécie 11	1	16,67	0,08	0,08	0,02	33,33	1,00	1,10	0,25
<i>Symplocos</i> sp.	3	50,00	0,24	0,45	0,12	25,00	0,75	1,10	0,19
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	4	66,67	0,31	1,95	0,50	8,33	0,25	1,07	0,17
<i>Psychotria carthagenensis</i>	6	100,00	0,47	0,37	0,10	16,67	0,50	1,07	0,24
<i>Aspidosperma</i> sp.1	3	50,00	0,24	2,14	0,55	8,33	0,25	1,04	0,20
<i>Clusia criuva</i>	2	33,33	0,16	2,22	0,57	8,33	0,25	0,98	0,08
Dilleniaceae sp.1	6	100,00	0,47	1,02	0,26	8,33	0,25	0,98	0,43
<i>Solanum pseudoquina</i>	2	33,33	0,16	1,24	0,32	16,67	0,50	0,98	1,44
Morfoespécie 4	2	33,33	0,16	1,21	0,31	16,67	0,50	0,97	0,10
<i>Cupania racemosa</i>	5	83,33	0,39	1,24	0,32	8,33	0,25	0,96	1,25
<i>Himatanthus</i> sp.1	2	33,33	0,16	2,11	0,55	8,33	0,25	0,95	0,27
<i>Lamanonia ternata</i>	3	50,00	0,24	0,82	0,21	16,67	0,50	0,95	0,72
Morfoespécie 2	2	33,33	0,16	1,14	0,30	16,67	0,50	0,95	0,13
<i>Vochysia glazioviana</i>	5	83,33	0,39	0,22	0,06	16,67	0,50	0,95	0,24
<i>Cecropia pachystachya</i>	2	33,33	0,16	0,91	0,24	16,67	0,50	0,89	0,23
<i>Vernonia</i> sp.1	2	33,33	0,16	1,78	0,46	8,33	0,25	0,87	0,09
<i>Myrsine coriacea</i>	3	50,00	0,24	1,46	0,38	8,33	0,25	0,86	0,12
<i>Mimosa velloziana</i>	2	33,33	0,16	0,58	0,15	16,67	0,50	0,81	0,10
<i>Drimys brasiliensis</i>	2	33,33	0,16	1,47	0,38	8,33	0,25	0,79	0,10
<i>Annona caccans</i>	2	33,33	0,16	0,32	0,08	16,67	0,50	0,74	0,08

Tabela 5. Continua...

ESPÉCIE	NI	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI	VC%
<i>Ocotea sulcata</i>	2	33,33	0,16	0,25	0,06	16,67	0,50	0,72	0,17
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	1	16,67	0,08	1,49	0,39	8,33	0,25	0,71	0,53
<i>Jacaranda macrocarpa</i>	2	33,33	0,16	0,20	0,05	16,67	0,50	0,71	0,18
<i>Chrysophyllum</i> sp.	1	16,67	0,08	1,43	0,37	8,33	0,25	0,70	0,05
<i>Licania</i> sp.1	2	33,33	0,16	1,09	0,28	8,33	0,25	0,69	0,34
<i>Miconia calvescens</i>	2	33,33	0,16	0,08	0,02	16,67	0,50	0,68	0,09
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	5	83,33	0,39	0,16	0,04	8,33	0,25	0,68	0,24
<i>Myrocarpus frondosus</i>	3	50,00	0,24	0,71	0,18	8,33	0,25	0,67	0,38
<i>Palicourea rudgeoides</i>	4	66,67	0,31	0,36	0,09	8,33	0,25	0,66	0,17
<i>Mollinedia schottiana</i>	3	50,00	0,24	0,62	0,16	8,33	0,25	0,65	0,69
Morfoespécie 14	1	16,67	0,08	1,26	0,33	8,33	0,25	0,65	0,19
<i>Tabebuia</i> sp.1	2	33,33	0,16	0,91	0,24	8,33	0,25	0,64	0,10
<i>Vernonia</i> sp.	1	16,67	0,08	1,17	0,30	8,33	0,25	0,63	0,27
<i>Ficus</i> sp.2	1	16,67	0,08	1,15	0,30	8,33	0,25	0,62	0,05
<i>Roupala</i> sp.	2	33,33	0,16	0,81	0,21	8,33	0,25	0,62	0,13
<i>Guapira laxa</i>	4	66,67	0,31	0,18	0,05	8,33	0,25	0,61	0,36
Lauraceae sp.7	3	50,00	0,24	0,50	0,13	8,33	0,25	0,61	0,17
Morfoespécie 5	1	16,67	0,08	0,14	0,04	16,67	0,50	0,61	0,06
<i>Croton</i> sp.2	3	50,00	0,24	0,42	0,11	8,33	0,25	0,59	0,14
<i>Spondias mombin</i>	1	16,67	0,08	1,00	0,26	8,33	0,25	0,59	0,05
<i>Beilschmiedia rigida</i>	2	33,33	0,16	0,64	0,16	8,33	0,25	0,57	0,09
<i>Tabaernamontana</i> sp.1	2	33,33	0,16	0,58	0,15	8,33	0,25	0,56	0,09
<i>Erythrina rosea</i>	3	50,00	0,24	0,20	0,05	8,33	0,25	0,54	0,13
<i>Machaerium acutifolium</i>	2	33,33	0,16	0,48	0,12	8,33	0,25	0,53	0,51
Melastomataceae	1	16,67	0,08	0,73	0,19	8,33	0,25	0,52	0,05
<i>Ocotea</i> sp. 1	1	16,67	0,08	0,72	0,19	8,33	0,25	0,51	0,06
<i>Schefflera</i> sp.1	1	16,67	0,08	0,70	0,18	8,33	0,25	0,51	0,08
<i>Aspidosperma</i> sp.2	1	16,67	0,08	0,63	0,16	8,33	0,25	0,49	0,04
<i>Casearia</i> sp.1	1	16,67	0,08	0,61	0,16	8,33	0,25	0,49	0,73
<i>Miconia</i> sp.4	1	16,67	0,08	0,63	0,16	8,33	0,25	0,49	0,12
Sapotaceae sp.1	1	16,67	0,08	0,58	0,15	8,33	0,25	0,48	0,70
Araliaceae	1	16,67	0,08	0,53	0,14	8,33	0,25	0,47	0,32
<i>Ficus</i> sp.	1	16,67	0,08	0,55	0,14	8,33	0,25	0,47	0,19
<i>Annona dolabripetala</i>	2	33,33	0,16	0,22	0,06	8,33	0,25	0,46	0,12
<i>Guarea</i> sp.	2	33,33	0,16	0,22	0,06	8,33	0,25	0,46	0,55
Morfoespécie 7	1	16,67	0,08	0,51	0,13	8,33	0,25	0,46	0,07
Morfoespécie 8	2	33,33	0,16	0,22	0,06	8,33	0,25	0,46	0,09
Fabaceae sp.3	2	33,33	0,16	0,16	0,04	8,33	0,25	0,45	0,08
<i>Prunus</i> sp.	2	33,33	0,16	0,11	0,03	8,33	0,25	0,44	0,19
<i>Siparuna guianensis</i>	2	33,33	0,16	0,13	0,03	8,33	0,25	0,44	0,22
<i>Miconia albicans</i>	2	33,33	0,16	0,08	0,02	8,33	0,25	0,43	0,09
Morfoespécie 3	1	16,67	0,08	0,39	0,10	8,33	0,25	0,43	0,20
<i>Myrcia fallax</i>	2	33,33	0,16	0,10	0,03	8,33	0,25	0,43	0,08
<i>Myrcia</i> sp.	2	33,33	0,16	0,09	0,02	8,33	0,25	0,43	0,08

Tabela 5. Continua...

ESPÉCIE	NI	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI	VC%
<i>Rudgea</i> sp.1	2	33,33	0,16	0,09	0,02	8,33	0,25	0,43	0,09
<i>Trichilla</i> sp.	2	33,33	0,16	0,09	0,02	8,33	0,25	0,43	0,23
<i>Vitex</i> sp.	2	33,33	0,16	0,09	0,02	8,33	0,25	0,43	0,11
<i>Miconia</i> sp.2	1	16,67	0,08	0,37	0,10	8,33	0,25	0,42	0,05
Morfoespécie 13	1	16,67	0,08	0,37	0,10	8,33	0,25	0,42	0,20
<i>Sebastiania jacobinensis</i>	1	16,67	0,08	0,34	0,09	8,33	0,25	0,42	0,05
<i>Parinari</i> sp.	1	16,67	0,08	0,30	0,08	8,33	0,25	0,41	0,04
<i>Posoqueria</i> sp.1	1	16,67	0,08	0,31	0,08	8,33	0,25	0,41	0,05
<i>Vochysia</i> sp.2	1	16,67	0,08	0,32	0,08	8,33	0,25	0,41	0,04
Lecythidaceae	1	16,67	0,08	0,24	0,06	8,33	0,25	0,39	0,18
<i>Manihot</i> sp.	1	16,67	0,08	0,25	0,06	8,33	0,25	0,39	0,13
<i>Nectandra</i> sp.	1	16,67	0,08	0,23	0,06	8,33	0,25	0,39	0,82
<i>Ocotea mosenii</i>	1	16,67	0,08	0,24	0,06	8,33	0,25	0,39	0,07
<i>Croton</i> sp.1	1	16,67	0,08	0,19	0,05	8,33	0,25	0,38	0,09
<i>Piptocarpha</i> sp.2	1	16,67	0,08	0,18	0,05	8,33	0,25	0,38	0,08
<i>Swartzia</i> sp.1	1	16,67	0,08	0,21	0,05	8,33	0,25	0,38	0,10
<i>Croton</i> sp.3	1	16,67	0,08	0,14	0,04	8,33	0,25	0,37	0,26
Morfoespécie 10	1	16,67	0,08	0,15	0,04	8,33	0,25	0,37	0,05
Morfoespécie 6	1	16,67	0,08	0,17	0,04	8,33	0,25	0,37	0,11
<i>Tabernaemontana</i> sp.1	1	16,67	0,08	0,15	0,04	8,33	0,25	0,37	0,30
<i>Davilla</i> sp.1	1	16,67	0,08	0,11	0,03	8,33	0,25	0,36	1,17
<i>Eugenia</i> sp.	1	16,67	0,08	0,14	0,04	8,33	0,25	0,36	3,90
<i>Guapira</i> sp.1	1	16,67	0,08	0,11	0,03	8,33	0,25	0,36	0,07
Myrtaceae sp.3	1	16,67	0,08	0,13	0,03	8,33	0,25	0,36	0,04
<i>Seguiera</i> sp.1	1	16,67	0,08	0,10	0,03	8,33	0,25	0,36	0,46
<i>Amaioua intermedia</i>	1	16,67	0,08	0,10	0,03	8,33	0,25	0,35	0,05
<i>Boehmeria caudata</i>	1	16,67	0,08	0,08	0,02	8,33	0,25	0,35	0,95
<i>Citrus</i> sp.	1	16,67	0,08	0,07	0,02	8,33	0,25	0,35	5,10
<i>Erythrina</i> sp.	1	16,67	0,08	0,08	0,02	8,33	0,25	0,35	0,52
<i>Erythroxylum</i> sp.	1	16,67	0,08	0,09	0,02	8,33	0,25	0,35	0,04
<i>Euterpe oleracea</i>	1	16,67	0,08	0,08	0,02	8,33	0,25	0,35	0,05
Fabaceae 1	1	16,67	0,08	0,09	0,02	8,33	0,25	0,35	0,11
<i>Guettarda</i> sp.	1	16,67	0,08	0,07	0,02	8,33	0,25	0,35	0,17
<i>Miconia minutiflora</i>	1	16,67	0,08	0,10	0,03	8,33	0,25	0,35	0,24
<i>Miconia</i> sp.3	1	16,67	0,08	0,08	0,02	8,33	0,25	0,35	0,12
Morfoespécie 9	1	16,67	0,08	0,08	0,02	8,33	0,25	0,35	0,68
Myrtaceae sp.5	1	16,67	0,08	0,09	0,02	8,33	0,25	0,35	0,66
<i>Rinorea</i> sp.	1	16,67	0,08	0,10	0,03	8,33	0,25	0,35	0,53
Salicaceae sp. 1	1	16,67	0,08	0,10	0,03	8,33	0,25	0,35	0,77
Solanaceae sp.2	1	16,67	0,08	0,09	0,02	8,33	0,25	0,35	0,04
<i>Aniba firmula</i>	1	16,67	0,08	0,05	0,01	8,33	0,25	0,34	0,07
<i>Annona sylvatica</i>	1	16,67	0,08	0,04	0,01	8,33	0,25	0,34	0,45
<i>Bathysa</i> 2	1	16,67	0,08	0,04	0,01	8,33	0,25	0,34	0,27
<i>Cordia trichotoma</i>	1	16,67	0,08	0,03	0,01	8,33	0,25	0,34	2,33
<i>Cupania furfuracea</i>	1	16,67	0,08	0,06	0,02	8,33	0,25	0,34	0,44

Tabela 5. Final.

ESPÉCIE	NI	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI	VC%
<i>Eugenia florida</i>	1	16,67	0,08	0,04	0,01	8,33	0,25	0,34	0,06
Fabaceae sp.4	1	16,67	0,08	0,05	0,01	8,33	0,25	0,34	0,11
<i>Gomidesia</i> sp.1	1	16,67	0,08	0,06	0,02	8,33	0,25	0,34	0,07
<i>Inga</i> sp.2	1	16,67	0,08	0,03	0,01	8,33	0,25	0,34	0,07
<i>Leandra</i> sp.	1	16,67	0,08	0,03	0,01	8,33	0,25	0,34	0,07
<i>Machaerium</i> sp.2	1	16,67	0,08	0,04	0,01	8,33	0,25	0,34	0,07
<i>Myrcia floribunda</i>	1	16,67	0,08	0,04	0,01	8,33	0,25	0,34	0,09
<i>Myrcia</i> sp.1	1	16,67	0,08	0,03	0,01	8,33	0,25	0,34	0,23
<i>Myrciaria cauliflora</i>	1	16,67	0,08	0,06	0,02	8,33	0,25	0,34	0,13
<i>Myrsine</i> sp.1	1	16,67	0,08	0,03	0,01	8,33	0,25	0,34	0,51
Myrtaceae sp.2	1	16,67	0,08	0,03	0,01	8,33	0,25	0,34	0,05
<i>Nectandra rigida</i>	1	16,67	0,08	0,03	0,01	8,33	0,25	0,34	0,07
<i>Pera glabrata</i>	1	16,67	0,08	0,03	0,01	8,33	0,25	0,34	0,04
Piperaceae sp.1	1	16,67	0,08	0,03	0,01	8,33	0,25	0,34	1,12
<i>Pouteria caimito</i>	1	16,67	0,08	0,05	0,01	8,33	0,25	0,34	0,05
<i>Psychotria leiocarpa</i>	1	16,67	0,08	0,05	0,01	8,33	0,25	0,34	0,11
<i>Pterocarpus</i> sp.1	1	16,67	0,08	0,04	0,01	8,33	0,25	0,34	0,05
<i>Solanum swartzianum</i>	1	16,67	0,08	0,04	0,01	8,33	0,25	0,34	0,20
<i>Swartzia flaemingii</i>	1	16,67	0,08	0,05	0,01	8,33	0,25	0,34	0,07
<i>Tabebuia cassinoides</i>	1	16,67	0,08	0,06	0,02	8,33	0,25	0,34	0,16
<i>Xylopia brasiliensis</i>	1	16,67	0,08	0,04	0,01	8,33	0,25	0,34	0,05
<i>Xylopia sericea</i>	1	16,67	0,08	0,05	0,01	8,33	0,25	0,34	0,05
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	16,67	0,08	0,05	0,01	8,33	0,25	0,34	0,04
<i>Zanthoxylum</i> sp.	1	16,67	0,08	0,03	0,01	8,33	0,25	0,34	0,18
<b>TOTAIS</b>	<b>1270</b>	<b>21166,67</b>	<b>100,00</b>	<b>386,51</b>	<b>100,00</b>	<b>3341,67</b>	<b>100,00</b>	<b>300,00</b>	<b>50,00</b>

### 3.1. Densidade, frequência e área basal

Algumas espécies merecem destaque pelo grande número de indivíduos por hectare como *Euterpe edulis*, *Clethra scabra*, *Sorocea hilarii*, *Psychotria vellosiana*, e *Dicksonia sellowiana*. Juntas, obtiveram os maiores valores de densidade relativa, representando 37,79%, totalizando mais de ¼ da densidade total. Apesar disto, estas espécies que se destacaram pela ocorrência de um grande número de indivíduos não são todas exclusivas da Floresta Ombrófila Densa, sendo encontradas frequentemente em outras tipologias florestais da Mata Atlântica.

Já para frequência absoluta, as espécies que merecem destaque são *Euterpe edulis* (83,33%), *Alchornea triplinervia* (75,01%), *Dicksonia sellowiana* (75,01%) e *Psychotria vellosiana* (75,01%). Segundo Oliveira & Rotta (1982), estas espécies podem ser consideradas com distribuição mais contínua, pois apareceram em no mínimo 50 % das parcelas levantadas neste estudo.

Das espécies citadas, *Euterpe edulis*, bem como *Dicksonia sellowiana*, ocorrem em ambientes específicos, como em ambientes mais úmidos (MARCOS e MATOS, 2003;

MANTOVANI, 2004) e são comumente encontradas em florestas de altitude (KLAUBERG et al., 2010), corroborando com os resultados observados nesta pesquisa.

Já para *Alchornea triplinervia* e *Psychotria vellosiana*, que são consideradas espécies mais generalistas, pertencentes aos grupos ecológicos pioneira e secundária inicial, respectivamente, são comumente encontradas em clareiras e bordas, auxiliando no processo sucessional (TABARELLI et al. 1999). E no PEPS, as frequentes alterações como presença de bordas, trilhas, além da proximidade com espaços urbanos observadas nas parcelas estudadas, além da prática de incêndios florestais (DETZEL CONSULTING, 2015) podem também contribuir para a ocorrência de alterações que favorecem a ocorrência dessas espécies.

Diferente da frequência, já a alta densidade registrada para algumas espécies no PEPS não significa que as mesmas ocorrem em todas as parcelas. A única espécie ocorrente na maioria das parcelas foi *Euterpe edulis*, ressaltando mais uma vez a sua importância ecológica para a área de estudo. Sendo assim, características ambientais distintas ao longo das unidades amostrais podem ter favorecido a ocorrência de certos táxons, em detrimento de outros. Por exemplo, Marcos e Matos (2003), avaliando a estrutura de populações de palmitreiro (*Euterpe edulis*) em áreas impactadas do Rio de Janeiro, na tentativa de gerar informações que contribuíssem para o seu manejo, verificaram que a luminosidade do ambiente pode não ser um fator limitante para o estabelecimento da planta, já que pôde se constatar a presença de populações, mesmo em locais considerados inóspitos, explicados principalmente pela característica ombrófila da espécie.

*Clethra scabra* e *Sorocea hilarii*, também apresentaram valores altos de densidade relativa e total e são citadas na literatura como espécies ocorrentes em ambientes onde se faz presente a alta luminosidade, como bordas e clareiras (FRANÇA e STEHMANN, 2004; SAMPAIO e GUARINO, 2007; RODAL et al., 2008, SOUZA e RODAL, 2010), sendo apenas encontradas em maior número de indivíduos nas parcelas do PEPS que apresentaram algumas características específicas, como incidência de trilhas, bem como quedas de árvores.

*Psychotria vellosiana* também se mostra representativa em outros levantamentos fitossociológicos no Sudeste do Brasil (FRANÇA e STEHMANN, 2004; DALANESI et al., 2004; CARVALHO et al., 2006; POMPEU et al., 2014; MEIRELES e SHEPHERD, 2015), bem como em florestas de altitude no Estado do Rio de Janeiro (PEREIRA et al. 2006; SOBRINHO et al., 2010; CARVALHO e NASCIMENTO, 2010; JOLY et al. 2012), principalmente em florestas secundárias, como neste estudo, o que demonstra, para Araújo et al., (2015), que esta espécie é mais generalista e hábil na colonização e desenvolvimento em florestas que sofreram algum tipo de perturbação e/ ou degradação, conforme observado no processo histórico de uso e ocupação do PEPS.

Em relação à área basal, no PEPS o valor encontrado (23,19 m<sup>2</sup>/ha) esteve um pouco abaixo, dentro do que geralmente é observado em algumas florestas secundárias montanas no Sudeste do Brasil. Pessoa et al., (1997), por exemplo, encontraram 2217 indivíduos e uma área basal de 27,95 m<sup>2</sup>/ha em um trecho de floresta montana em estágio secundário. Em outro fragmento florestal em condições ambientais semelhantes, na mesma região desta amostragem, França e Stehmann (2004) encontraram uma densidade estimada de 2.001 ind ha-1 e uma área basal estimada de 48,12 m<sup>2</sup> ha-1. Carvalho et al. (2005) observaram para

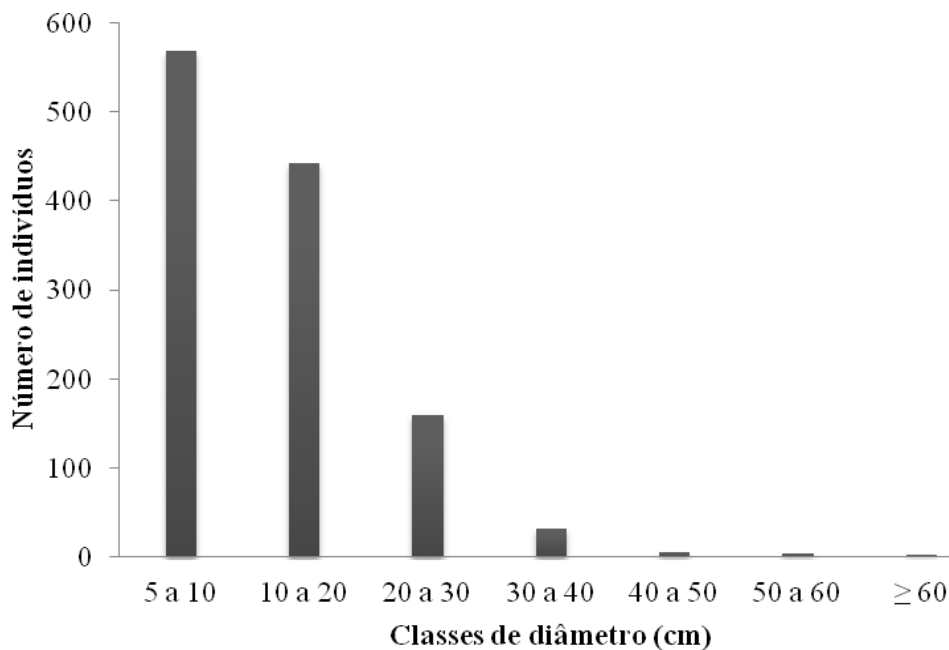
outro fragmento florestal, na região norte da Mantiqueira Meridional, uma densidade estimada de 2.475 ind ha<sup>-1</sup> e uma área basal estimada de 33,27 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> e Pompeu et al. (2015), em estudos de estrutura da vegetação, também na Serra da Mantiqueira, verificaram uma densidade de 2083 ind.ha<sup>-1</sup>, bem como área basal de 33 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, valores indicados como um dos mais elevados comparados a outros levantamentos de floresta montana daquela região.

Segundo Duringan (2009), a área basal é o melhor descritor para caracterizar estruturalmente uma comunidade e para fazer comparação entre outras comunidades, pois está diretamente relacionada com a biomassa da vegetação, ou seja, com o porte das espécies e, conseqüentemente, pode manter relação direta com o microclima, a interceptação de água pela chuva e a disponibilidade de abrigo e alimento para a fauna.

Porém, para Parthasarathy (1999), é importante ressaltar que a densidade e a área basal médias das florestas tropicais variam muito com as condições de solos, água e luz bem como entre estádios de regeneração. Geralmente, florestas maduras apresentam maior número de árvores com áreas basais grandes, enquanto aquelas em estádios mais iniciais de regeneração, formam grandes adensamentos de árvores finas, fato este também observado no PEPS. Ou seja, para Tabarelli et al (1999), áreas que sofreram perturbações mais severas no passado possuem maior densidade de árvores finas e baixas, caracterizando estágio de regeneração inicial. Já os setores que sofreram distúrbios mais leves no passado apresentaram maior densidade de árvores altas e grossas, indicando estágio regenerativo mais avançado.

### **3.2. Distribuição diamétrica e hipsométrica**

Percebeu-se uma forte tendência no comportamento da distribuição diamétrica no Parque Estadual da Pedra Selada, em que a maioria dos indivíduos (44,69%) tem seus diâmetros dentro da classe de 5 a 10 cm, seguidos pela classe de 10 a 20 cm (34,77%), apresentando assim um claro padrão exponencial negativo (J-invertido), ou seja, a maior quantidade de indivíduos está concentrada nas menores classes de diâmetros, considerado comum em florestas nativas em estágio de desenvolvimento (Figura 17).



**Figura 16.** Distribuição do número de indivíduos arbóreos por classe de diâmetro, na Floresta Ombrófila Densa Montana, do Parque Estadual da Pedra Selada, RJ, em que 1 = 5-10 cm; 2 = 10-20 cm; 3 = 20-30 cm; 4 = 40-50 cm; 5 = 50-60 cm; e 6 = > 60 cm.

Nesse contexto, Scolforo et al. (2008) ressaltaram que nas classes inferiores de diâmetro não são observados problemas capazes de induzir a uma redução no processo de recrutamento de indivíduos entre as mesmas. Existe uma grande densidade de indivíduos nas menores classes de diâmetro e, por isso, estão aptas a fornecer parte de seus representantes para as classes subsequentes nos períodos futuros, auxiliando na dinâmica e garantindo a continuidade arbórea da floresta.

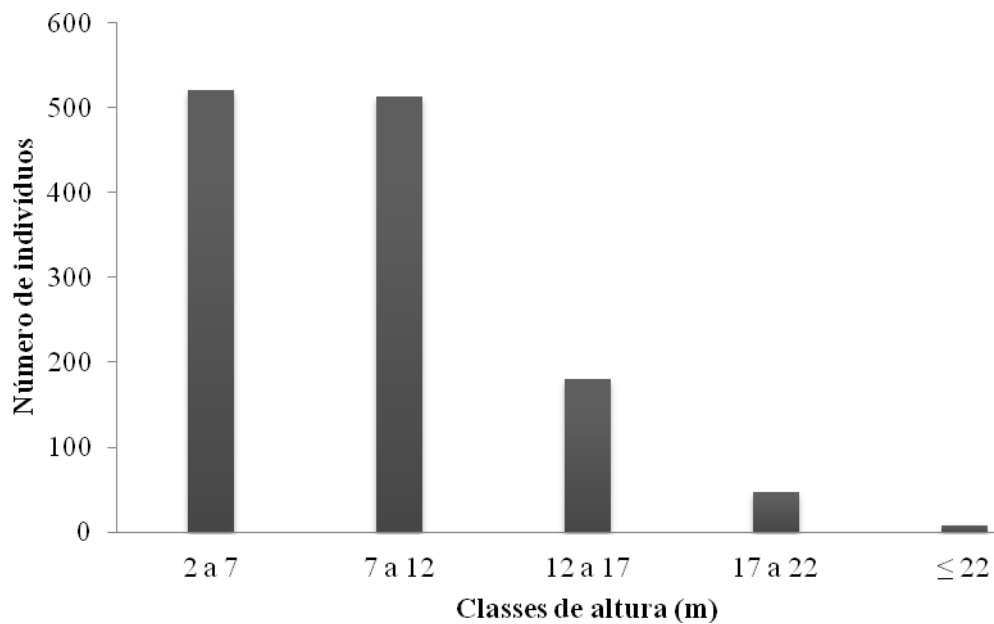
Para Rondon Neto et al. (2002), o comportamento “J” invertido é típico de florestas multietêneas e o que poderia afetá-lo, caso não fosse presenciado, seriam as condições ambientais, distúrbios ocorrido e o estágio sucessional que se encontra a floresta e grupos ecológicos que predominam neste local e que este tipo de comportamento, conforme observado no PEPS, segundo Santana (2002), pode ocorrer tanto em florestas secundárias, quanto nas florestas no início da sucessão. Ainda no contexto, Carvalho et al. (2007) enfatizaram que a maior a maior presença de indivíduos nas menores classes diamétricas não garante que problemas na regeneração não existam, e que há necessidade de um estudo em nível específico e com maior abrangência de grupos de espécies em diferentes estratos.

Para Oliveira et al. (2012), este tipo de comportamento pode estar relacionado com indícios de perturbação antrópica ainda existentes na área, como a presença de trilhas, frequentemente encontradas no interior das parcelas do PEPS, o que diminui o percentual de indivíduos nas classes de maior diâmetro, abrindo espaço para o estabelecimento e desenvolvimento de indivíduos jovens.

Conforme a RESOLUÇÃO CONAMA 06/94 (BRASIL, 1994), que estabelece o estágio de sucessão de regeneração da Mata Atlântica para o Estado do Rio de Janeiro, a estrutura florestal do PEPS encontra-se em estágio inicial a intermediário de sucessão, diante do valor

verificado para o parâmetro área basal ( $23,19 \text{ m}^2 / \text{ha-1}$ ), com alguns sinais de interferência antrópica, que se refletem em sua composição florística e estrutural, representado pelo predomínio de espécies pioneiras e secundárias iniciais (Capítulo II). Esse panorama pode ser justificado pelo grau de fragmentação e degradação florestal ocorrido ao longo dos anos no Parque Estadual da Pedra Selada e seu entorno, conforme visto no Capítulo I.

Em relação à análise hipsométrica observada no Parque Estadual da Pedra Selada percebe-se a maioria dos indivíduos estão concentradas na 1ª e 2ª classe de altura, representando 40,91% e 40,36% respectivamente. O elevado número de indivíduos, nas duas menores classes de altura nos fragmentos estudados é um importante indicativo sobre a capacidade de renovação da floresta, o que é explicado pelo estabelecimento de indivíduos arbóreos de pequeno porte no chamado estrato regenerativo (PINTO et al. 2005). De acordo com Nunes et al. (2003), nas comunidades com maior número de árvores finas e baixas, ou seja, formada por indivíduos com diâmetro e altura nas primeiras classes, estão em áreas que sofreram perturbações mais severas no passado, encontrando-se em estágio inicial de sucessão.

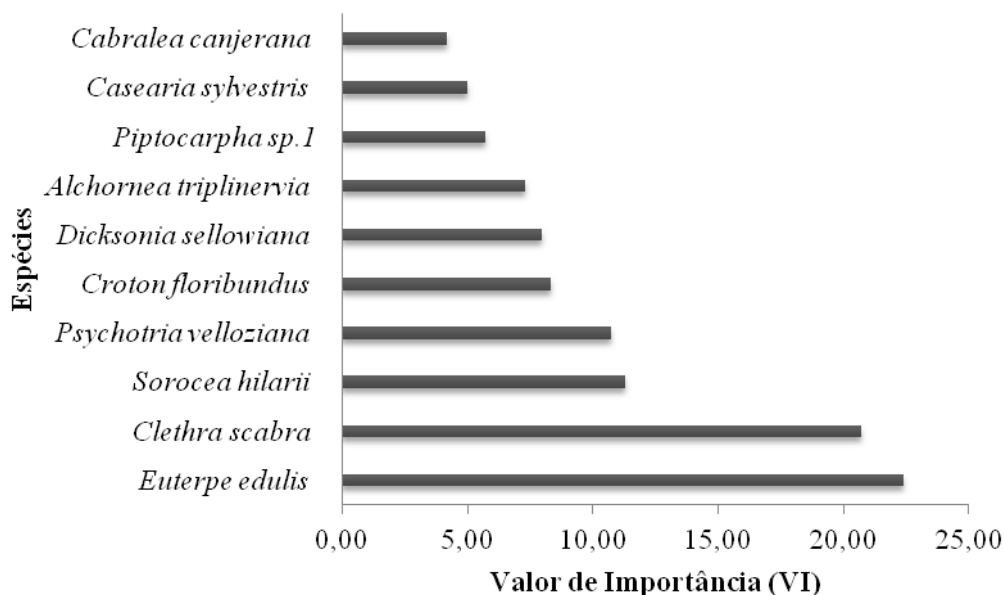


**Figura 17.** Distribuição do número de indivíduos arbóreos por classe de altura, na Floresta Ombrófila Densa Montana, do Parque Estadual da Pedra Selada, RJ, em que 1 = 2-7 m; 2 = 7-12 m; 3 = 12-17 m; 4 = 17-22 m; 5 = ≤22 m.



### 3.3. Valor de Importância (VI)

As dez espécies que apresentaram maior valor de importância no Parque Estadual da Pedra Selada foram *Euterpe edulis* (22,41%), *Clethra scabra* (22,41%), *Sorocea hilarii* (20,70%), *Psychotria velloziana* (11,29%), *Croton floribundus* (10,72%), *Dicksonia sellowiana* (8,30%), *Alchornea triplinervia* (7,96%), *Piptocarpha* sp.1 (7,27%), *Casearia sylvestris* (5,72%) e *Cabranea canjerana* (5,02%) (Figura 10).



**Figura 18.** Relação das dez espécies que apresentaram o maior Valor de Importância (VI), expressas em porcentagem, no Parque Estadual da Pedra Selada, RJ.

*Euterpe edulis* (Palmito), espécie que apresentou o maior valor de importância (VI) neste trabalho, é apontada como uma das mais importantes da Floresta Atlântica, tanto em áreas de bom estado de conservação como em perturbadas ou secundárias corroborando com outros estudos (SILVA, 1980; GUEDES, 1988; MANTOVANI et al., 1990; PROGRAMA MATA ATLÂNTICA, 1990, 1992; MELO, 1993; MANTOVANI, 1993, BORÉM e FILHO, 2002, MANTOVANI et al. 2005). Apesar disto, no Parque Estadual da Pedra Selada e historicamente, esta espécie tem sido alvo de intenso extrativismo para obtenção do palmito, mesmo nas unidades de conservação, tendo sido provisoriamente classificada como vulnerável (PROGRAMA MATA ATLÂNTICA, 1990). Ainda para Reis et al. (2000) e Barroso et al. (2010), devido ao seu alto valor econômico como alimento, ao longo dos anos vem sofrendo intenso extrativismo, o que vem comprometendo sua regeneração natural em ambiente natural e sua distribuição atualmente restringi-se, a propriedades privadas, Unidades de Conservação ou áreas de difícil acesso, como ocorre no PEPS.

Apesar disto, *Euterpe edulis* é espécie classificada como clímax (MANTOVANI e MORELLATO, 2000), podendo ser considerada bom indicativo de preservação de matas.

Neste estudo, o valor elevado no número de indivíduos de *E. edulis* amostrados, pode indicar um bom estado de conservação para o PEPS.

Em razão da importância do Palmito no contexto ecológico e econômico, através das informações obtidas com o levantamento do histórico de uso e ocupação do PEPS e seu entorno (Capítulo 1), bem como a consultas a fotografias aéreas e a antigos moradores da região, além das incursões a campo, verificou-se nos últimos 30 anos não ter desmatamentos ou cortes seletivos mais intensos desta espécie, principalmente no interior do PEPS. Apesar disto, pôde-se constatar, durante a execução do estudo, a ocorrência de vários palmiteiros (*E.edulis*) cortados (Figura 16).

Desta forma, em razão da relevância do palmito no PEPS, frequentemente encontrado em mais de 80% das parcelas estudadas, ressalta-se a importância de práticas de garantam a sua manutenção, diante de sua importância ecológica. Uma das soluções mais efetivas recomendadas por técnicos e pesquisadores para conservar não apenas esta espécie, mas as florestas tropicais de modo geral, é o seu manejo sustentado (NEGREIROS et al., 1995; MANTOVANI e MORELLATO, 2000; MANTOVANI et al, 2005).



**Figura 19.** Registros do corte de indivíduos de *Euterpe edulis* ao longo do Parque Estadual da Pedra Selada, RJ.

Outra espécie listada entre as dez com maior Valor de Importância, a *Dicksonia sellowiana*, frequentemente encontrada ao longo das parcelas levantadas no PEPS. Montagna et al., (2012) ressaltam a importância desta espécie pteridófito arbórea, nativa da Mata Atlântica, como espécie de potencial de uso econômico e importância ecológica e que por este motivo, encontra-se ameaçada pela exploração humana.

Mantovani (2004), bem como Biondi et al., (2009), ressaltaram que, o uso intensivo de *Dicksonia sellowiana*, aliados à destruição do habitat natural e a escassez de dados sobre o comportamento das populações desta espécie, conhecida popularmente como Xaxim fizeram com que a mesma fosse incluída na lista das Espécies da Flora em Perigo de Extinção, tornando-se extremamente importante, estudos referentes aos aspectos ecológicos, biológicos, estruturais e dinâmicos correlacionadas às características ambientais dos locais de seu estabelecimento para obtenção de resultados mais claros a respeito de seu comportamento no interior das formações florestais (WEBER et al., 2015).

Quanto à *Clethra scabra*, também listada entre as espécies com maior Valor de Importância neste estudo, Sampaio e Guarino (2007) citaram que os ambientes onde *Clethra scabra* se faz presente são geralmente os que possuem alta luminosidade, como bordas e clareiras, típico de matas alteradas, seja pela naturalmente ou por fatores antrópicos.

As demais espécies listadas entre as dez que apresentaram maior Valor de Importância no PEPS, *Sorocea hilarii*, *Psychotria veloziana*, *Croton floribundus*, *Alchornea triplinervia*, *Piptocarpha* sp.1, *Casearia sylvestris* e *Cabrlea canjerana* também se mostram representativas em Valor de Importância em outros estudos em florestas de altitude no Sudeste (PEREIRA et al. 2005; GANDRA et al. 2011; SILVA et al. 2012) e também na região Sul do Brasil (KLAUBERG et al., 2010; NASCIMENTO et al., 2011; HIGUCHI et al., 2013; SILVA et al., 2013).

No PEPS, nas parcelas estudadas, observa-se que dentre as espécies mais importantes (maior VI) muitas apresentam como estratégia de ocupação do ambiente muitos indivíduos de porte relativamente reduzido, enquanto a minoria apresenta poucos indivíduos que podem alcançar grandes dimensões também podendo ser explicado pelos grupos de sucessão a qual pertencem, como pioneiras e secundárias iniciais, que geralmente tem sua vida útil relativamente reduzida, bem como menor dominância (TABARELLI e MANTOVANI, 1999), com exceção da espécie *Cabrlea canjerana*, considerada como secundária tardia, que geralmente são espécies que apresentam porte mais elevado em altura e área basal, compondo o dossel da floresta em áreas menos alteradas (GANDOLFI et al., 1995)

#### 4. CONCLUSÃO

Nesse estudo foram encontrados 1.270 indivíduos, distribuídos em 45 famílias, 99 gêneros e 203 espécies. No Parque Estadual da Pedra Selada, uma densidade estimada de 2.117 indivíduos por hectare, com área basal total de 23,19 m<sup>2</sup> por hectare, sugerindo que, apesar do tempo em que a vegetação do PEPS se encontra em sucessão espontânea, ainda pode ser considerada como em estágio variando entre o inicial e o médio de regeneração.

As espécies com maior Valor de Importância verificadas no PEPS *Euterpe edulis*, *Clethra scabra*, *Sorocea hilarii*, *Psychotria velloziana*, *Croton floribundus*, *Dicksonia sellowiana*, *Alchornea triplinervia*, *Piptocarpha* sp.1, *Casearia sylvestris* e *Cabrlea canjerana*, o que demonstra principalmente a importância na proteção de espécies como *Euterpe edulis* e *Dicksonia sellowiana*, devido ao histórico de uso e extração, na área.

Apesar de listada entre as dez espécies com maior Valor de Importância, *Sorocea hilarii*, apresentou baixos valores de frequência e dominância, diferente das demais citadas neste contexto, verificando-se a existência de povoamento auxiliar com tendência ao agrupamento, sendo assim necessário que ao observar a sua ocorrência, sejam levados em consideração alguns fatores ambientais como clareiras naturais, intervenções antrópicas, bem como presença de lianas, frequentemente associadas à literatura como espécie indicadora de matas alteradas, assim como constatado neste estudo.

Os resultados sugerem que apesar do tempo em que a área se encontra em sucessão espontânea, ela ainda pode ser considerada como em estágio variando entre o inicial e o médio de regeneração.

A curva de distribuição de diâmetros dos indivíduos assumiu a forma de “J invertido”, indicando que as populações que compõem esta comunidade são estáveis e autoregenerativas. Todavia, como na área de estudo ocorre um predomínio de espécies pioneiras e secundárias iniciais, esse fato também pode influenciar na dinâmica e no avanço de estágio sucessional da comunidade, dificultando a chegada em sub seres mais avançadas ecologicamente.

## 5. CONCLUSÕES GERAIS

A proposta de estudo no Parque Estadual da Pedra Selada, embora recém-criado, justifica-se por ser há muito considerado como um importante remanescente florestal, reduto de riqueza de espécies da fauna e da flora, inserido no Mosaico da Serra da Mantiqueira. Por outro lado, mesmo com sua importância para a biodiversidade local, há muitos anos vem sendo alvo de ações antropicas, ligadas principalmente ao processo de urbanização, diante da especulação turística, facilmente identificados com os estudos realizados no Capítulo I desta tese.

Com a realização do Plano de Manejo em finalização a zona de amortecimento proposta foi de 500 m, porém, por fins metodológicos neste estudo foi delimitada a zona de amortecimento com raio de 3 km, como forma de entender como a paisagem poderia influenciar no comprometimento ecológico do PEPS. Desta forma, constatamos que a zona de amortecimento, seja ela qual for a sua delimitação, não deve ser apenas um instrumento de planejamento exclusivo da Unidade de Conservação, mas também um instrumento que garanta a manutenção de sua função, com o controle e ordenamento do uso e ocupação do solo em seu entorno, minimizando os impactos das ações antrópicas, principalmente observadas nos anos estudados (1985-2011).

Com o avanço das áreas urbanas no PEPS (1985-2011), recomenda-se um estudo para o levantamento do uso e ocupação atual, com a utilização do geoprocessamento e sensoriamento remoto, muito úteis neste trabalho, bem como de imagens de satélite atuais, preferencialmente que possuam alta resolução espacial, radiométrica e espectral, de forma a fornecer uma análise melhor detalhada, principalmente do contexto atual. Assim, áreas prioritárias para conservação/preservação, poderão ser definidas, principalmente na zona de amortecimento do PEPS, fornecendo dados importantes para a gestão da UC de modo em que ao serem definidas, práticas adequadas para cada situação, principalmente no que se refere ao avanço urbano no entorno do PEPS, possam ser adotadas de forma correta.

O levantamento da vegetação neste trabalho foi o primeiro estudo realizado para o conhecimento das espécies florestais no PEPS. Porém é imprescindível que posteriormente novas pesquisas sejam realizadas, levando em consideração diferentes cotas altitudinais da Unidade de Conservação, visto que o PEPS apresenta além da Floresta Montana (estudada nesta tese), outras formações classificadas como Floresta Submontana e Altomontana, com peculiaridades de uso e ocupação distintas, especialmente na formação Submontana, em que o uso do solo e entorno do PEPS, vem se intensificando com o passar dos anos. Tal conhecimento será essencial para que práticas de conservação e manejo dos recursos florestais presentes nesta importante UC do Estado do Rio de Janeiro possam ser implementados

Recomenda-se também que os estratos inferiores das espécies florestais do PEPS sejam também analisados, com o estudo da regeneração natural tanto da Floresta Montana aqui

estudada, quanto para as demais formações (Submontana e Altomontana), pois se tornam fundamentais para o entendimento dos mecanismos de transformação da estrutura e da composição florística do PEPS, constituindo assim uma ferramenta básica para tomada de medidas que visem à aceleração e direcionamento do processo de sucessão secundária, voltados à conservação do PEPS.

Este trabalho demonstra o valor no âmbito das Unidades de Conservação, na proteção de espécies como *Euterpe edulis* e *Dicksonia sellowiana*, o que enfatiza a importância de um manejo adequado de forma a garantir a manutenção bem como a garantia de conservação destas importantes espécies, que já foram incluídas como espécies ameaçadas de extinção. O que reforça mais uma vez a importância do PEPS no contexto ecológico e ambiental no âmbito regional.

Ratificando as assertivas mencionadas, esta tese demonstrou a possibilidade do diagnóstico situação do PEPS, com o uso de diferentes metodologias de análise, integradas e/ou independentes. Entretanto, principalmente no estudo da paisagem, é preciso compilar o máximo de informações da região de estudo como, bibliografia, histórico da área, dados climatológicos e imagens de satélite. Posteriormente, para a escolha de um determinado método é preciso observar as particularidades de cada região, visto que o PEPS com toda a sua extensão em tamanho, apresenta características ambientais distintas, bem como fatores limitantes como facilidade de acesso, por exemplo, Somente respeitando os limites metodológicos para cada região, poderiam aumentar significativamente a probabilidade de uma boa avaliação da paisagem.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L. F. e METZGER, J. P. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, v.6, n.2, p.1-26, 2006.

APG III. Angiosperm Phylogeny Group III. Na update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical of the Linnean Society**. London, v.16, [s.n], p.105-121, 2009.

BARROSO, R. M.; REIS, A. E HANAZAK, N. Etnoecologia e etnobotânica da palmeira juçara (*Euterpe edulis* Mart.) em comunidades quilombolas do Vale do Ribeira, São Paulo. **Acta Botanica Brasilica**, v.24, n.2, p.518-528. 2010.

BATISTA, E. R. R.; FERREIRA, S. e SANTOS, M. A. Construção e análise de cenários de paisagem em área do Parque Nacional da Serra da Bocaina. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.33, n.6, p.1095-1108, 2009.

BIONDI, D.; LEAL, L.; MARTINI, A. e NATAL, C.M. Caracterização dendrométrica de *Dicksonia sellowiana* Hook. em povoamento de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. **Cerne**, v.15, n.4, p. 453-459, 2009.

BORÉM, R. A. T. e OLIVEIRA-FILHO, A. T. Fitossociologia do estrato arbóreo em uma topossequência alterada de Mata Atlântica, no município de Silva Jardim- RJ, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.26, n.6, p.727-742, 2002.

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VAN DEN BERG, E.; FONTES, M. A. L.; VILELA, E. A.; MARQUES, J. J. G. S. M e CARVALHO, W. A. C. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n.1, p.91-109, 2005.

CHAVES et al. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013.

DALANESI, P. E.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. e FONTES, M. A. L. Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, MG, e correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais. **Acta Botanica Brasilica**, v.18, n.4, p.737-757. 2004.

DUIVENVOORDEN, J.F. Patterns of tree species richness in rain forests of the middle Caquetá area, Colombia, NW Amazonia. **Biotropica**, v.28, n.2, p.142-158. 1996.

DURIGAN, G. Estrutura e diversidade de comunidades florestais.. In: MARTINS, S. V. (Ed.) **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, p. 185-215. 2009.

FERRAZ, E. M. N. e RODAL, M. J. N. Caracterização fisionômica - estrutural de um remanescente de floresta ombrófila montana de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 20, n.4, p. 911-926. 2006.

FERRAZ, E. M.; RODAL, M. J. N. Caracterização fisionômicaestrutural de um remanescente de Floresta Ombrófila Montana de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, Porto Alegre, v. 20, n. 4, p. 911-926, 2006.

FLORA DO BRASIL. Lista de espécies da Flora do Brasil. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do>> Acesso em: 20 jun. 2013.

FRANÇA G. S. e STEHMANN, J. 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.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. E. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 4, p. 753-767, 1995.

GUEDES, R. R. Composição florística e estrutura de um trecho de mata perturbada de baixada no município de Magé, Rio de Janeiro. **Arquivo Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, v. 29, p. 155-200, 1988.

KLAUBERG, C.; PALUDO, G. F.; BORTOLUZZI, C. R. L. e MANTOVANI, A. Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Planalto Catarinense. **Biotemas**, v.23, n.1, p. 35-47, 2010.

KURTZ, B. C. e ARAÚJO, D. S. D. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos**: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Rossdorf: República Federal da Alemanha: Dt. Ges. Für Techn. Zusammenarbeit; 1990.



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

LIEBSCH, D.; MARQUES, M. C. M. e GOLDENBERG, R. How long does the Atlantic Rain Forest take to recover after a disturbance? Changes in species composition and ecological features during secondary succession. **Biological Conservation**, v.141, p.1717-1725. 2008.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. London: Croom Helm Limited, 1988. 179 p.

MANTOVANI, A.; MORELLATO, L.P. Fenologia da floração, frutificação, mudança foliar e aspectos da biologia floral do palmitero. **Sellowia**, v.49, n.52, p.23-38, 2000.

MANTOVANI, M. 2004. **Caracterização de populações naturais de xaxim (*Dicksonia sellowiana* (Presl.) Hooker), em diferentes condições edafoclimáticas no estado de Santa Catarina**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

MANTOVANI, W. **Estrutura e dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape - SP**. São Paulo: USP, 1993. Tese (Livre-Docência) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 1993.

MANTOVANI, W. et al. A vegetação na Serra do Mar em Salesópolis, SP. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA: estrutura, função e manejo, 2., 1990, Águas de Lindóia. **Anais... Águas de Lindóia**, 1990. v. 1, p. 348-384.

MARANGON, L. C.; SOARES, J. J.; FELICIANO, A. L. P. Florística arbórea da mata da pedreira, município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 2, p. 207-215, 2003.

MARCOS, C. S. e MATOS, D. M. S. Estrutura de populações de palmitero (*Euterpe edulis* Mart.) em áreas com diferentes graus de impactação na Floresta da Tijuca, RJ. **Floresta e Ambiente**, v. 10, n.1, p.27- 37, 2003.

MARTINS, S. S. et. al. Efeito da exploração florestal seletiva em uma floresta estacional semidecidual. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.27, n.1, p.65-70, 2003.

MEIRELES, L. D. e SHEPHERD, G. J. Structure and floristic similarities of upper montane forests in Serra Fina mountain range, southeastern Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 29, n.1, p.58-72, 2015.

MELO, M. M. R. F. Composição florística e estrutura de um trecho de mata atlântica de encosta, na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). São Paulo: USP, 1993. 103 p. Dissertação (Mestrado em Biociências) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 1993.

MONTAGNA, T.; FERREIRA, D. K.; STEINER, F.; FERNANDES, C. D.; BITTENCOURT, R.; SILVA, J. Z.; MANTOVANI, A. e REIS, M. S. A Importância das Unidades de Conservação na Manutenção da Diversidade Genética de Xaxim (*Dicksonia sellowiana*) no Estado de Santa Catarina. **Biodiversidade Brasileira**, v.2, n.2, p. 26-32, 2012.

NEGREIROS, O.C.; CUSTODIO FILHO, A.; DIAS, A.C.; FRANCO, G.A.D.C.; COUTO, H.T.Z.; VIEIRA, M.G.L.; MOURA NETTO, B.V. Análise estrutural de um trecho de floresta pluvial tropical, Parque Estadual de Carlos Botelho, Núcleo Sete Barras, SP, Brasil. **Revista do Instituto Florestal**, v.7, n.1, p.1-33, 1995.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; CARVALHO, D.A.; VILELA, E.A.; CURI, N. e FONTES, M.A.L. Diversity and structure of the tree community of a fragment of tropical secondary forest of the Brazilian Atlantic Forest domain 15 and 40 years after logging. **Revista Brasileira de Botânica**, v.27, p. 685-701, 2004.

OLIVEIRA, L. S. B. et al. Structure of the woody component of an Atlantic forest Fragment, Moreno – PE. **Semina. Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 203-210, 2012.

PARTHASARATHY, N. Tree diversity and distribution in undisturbed and human-impacted sites of tropical wet evergreen forest in southern Western Ghats, India. **Biodiversity & Conservation**, v.8, n.10, p.1365-1381, 1999.

PEREIRA, I. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; BOTELHO, S. A.; CARVALHO, W. A. C.; FONTES, M. A. L.; SCHIAVINI, I.; SILVA, A.F. Composição florística do compartimento arbóreo de cinco remanescentes florestais do maciço do Itatiaia, Minas Gerais e Rio de Janeiro. **Rodriguésia**. Vol. 57, n.1, p. 103-126. 2006.

PESSOA, S. V. A., GUEDES-BRUNI, R. R. & BRUNO, C. K., Composição florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho secundário de floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima,. In: H. C. de Lima & R. R. GuedesBruni (eds.), Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 147-168, 1997.

POMPEU, P. V.; FONTES, M. A. L.; SANTOS, R. M.; GARCIA, P. O.; BATISTA, T. A.; CARVALHO, W. A. C. e OLIVEIRA FILHO, A. T. Floristic composition and structure of an upper montane cloud forest in the Serra da Mantiqueira Mountain Range of Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 28, p.3, p.456-464. 2014.

PROGRAMA MATA ATLÂNTICA. **Relatório final**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro/IBAMA, Linhas de Ação em Botânica/ CNPq, Instituto Pró-Natura, John D. & Catherine T. MacArthur Foundation, Shell do Brasil, 1990. 220 p.

PROGRAMA MATA ATLÂNTICA. **Relatório técnico**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro/IBAMA, Linhas de Ação em Botânica/ CNPq, Instituto Pró-Natura, John D. & Catherine T. MacArthur Foundation, Shell do Brasil, 1992. 75 p.

REIS, A.; KAGEYAMA, P. Y. Dispersão de sementes do palmitheiro (*Euterpe edulis* Mart. – Palmae). **Sellowia**, v.49-52, p.60-92, 2000.

RIBEIRO MC ET AL. Brazilian Atlantic forest: how much is left and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, p.1141-1153, 2009.

RODAL, M. J. N.; COSTA, K. C. C.; LINS E SILVA, A. C. B. Estrutura da vegetação caducifólia espinhosa (Caatinga) de uma área do sertão central de Pernambuco. **Hoehnea**, v.35, n.2, p.209-217, 2008.

RONDON NETO, R. M.; BOTELHO, S. A.; FONTES, M. A. L.; DAVIDE, A. C. e FARIA, J. M. R. Estrutura e composição florística da comunidade arbustivo-arbórea de uma clareira de origem antrópica, em uma Floresta Estacional Semidecídua Montana, Lavras- MG, Brasil. **Cerne**, v.6, n.2, p.079-094, 2000.

SAMPAIO, M. B. e GUARINO, E. S. G. Efeitos do pastoreio de bovinos na estrutura populacional de plantas em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.31, n.6, p.1035-1046, 2007.

SCOLFORO, J. R. et al. Estrutura diamétrica e de altura da floresta estacional decidual. In: MELLO, J. M.; SCOLFORO, J. R.; CARVALHO, L. M. T.(Ed.). **Inventário Florestal de Minas Gerais: Floresta Estacional Decidual - Florística, Estrutura, Similaridade, Distribuição Diamétrica e de Altura, Volumetria, Tendências de Crescimento e Manejo Florestal**. Lavras: UFLA, 2008. cap. 7, p.137-152.

SILVA, A. F. **Composição florística e estrutura de um trecho de Mata Atlântica de encosta no município de Ubatuba - São Paulo**. Campinas: UNICAMP, 1980. 153 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade de Campinas, 1980.

SILVA, W. C.; MARANGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C.; FELICIANO, A. L. P. e COSTA JUNIOR, R. F. Estudo da Regeneração Natural de Espécies Arbóreas em Fragmento Floresta Ombrófila Densa, Mata das Galinhas, no Município de Catende, Zona da Mata Sul de Pernambuco. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 17, n. 4, p. 321-331, 2007.

SOBRINHO, F. A. P.; CHRISTO, A. G. e GUEDES-BRUNI, R. R. Fitossociologia do componente arbóreo num remanescente de Floresta Ombrófila Densa Submontana limítrofe à Reserva Biológica do Tinguá, Rio de Janeiro. **Floresta**, v. 40, n. 1, p. 111-124, 2010.

SOUZA, J. A. N.; RODAL, M. J. N. Levantamento florístico em trecho de vegetação ripária de caatinga no Rio Pajeú, Floresta / Pernambuco - Brasil. **Revista Caatinga**, v.23, n.4, p.54-62, 2010.

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

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

WEAVER, P. L.; MEDINA, E.; POOL, D.; DUGGER, K.; GONZALES-LIBOY, J.; CUEVAS, E. Ecological Observations in the Dwarf Cloud Forests of the Luquillo Mountains in Puerto Rico. **Biotropica**, v. 8, n. 1, p. 79-85, 1986.

WEBER, G. S.; UBERTI, G. M.; LONGHI, S. J. STEPKA, T. F. KERVALD, L. A. e MIRANDA, D. L. C. Dinâmica e estrutura da espécie *Dicksonia sellowiana* Hook. em remanescente de floresta ombrófila mista. **Nativa**, v. 03, n. 03, p. 171-178, 2015.