

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

DISSERTAÇÃO

**Análise Estrutural de Paisagens e Composição da Flora
dos Fragmentos Florestais no Município de Vassouras-RJ**

Marcos Paulo dos Santos Pereira

2013



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

**ANÁLISE ESTRUTURAL DE PAISAGENS E COMPOSIÇÃO
DA FLORA DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS NO
MUNICÍPIO DE VASSOURAS -RJ**

MARCOS PAULO DOS SANTOS PEREIRA

Sob a Orientação do Professor
Jarbas Marçal de Queiroz

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em **Ciências Ambientais e Florestais**, Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Seropédica, RJ
Fevereiro de 2013

577.27098153

Pereira, Marcos Paulo dos Santos, 1981-

P436a

T

Análise estrutural de paisagens e composição da flora dos fragmentos florestais no Município de Vassouras-RJ / Marcos Paulo dos Santos Pereira – 2013.

66 f.: il.

Orientador: Jarbas Marçal de Queiroz.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,

Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, 2013.

Bibliografia: f. 41-48.

1. Paisagens fragmentadas – Vassouras (RJ) - Teses. 2. Vegetação – Vassouras (RJ) – Teses. 3. Ecologia florestal – Vassouras (RJ) – Teses. 4. Ecologia das paisagens – Vassouras (RJ) – Teses. 5. Cobertura dos solos – Vassouras (RJ) – Teses. 6. Comunidades vegetais – Vassouras (RJ) – Teses. I. Queiroz, Jarbas Marçal de, 1968- 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

MARCOS PAULO DOS SANTOS PEREIRA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, área de concentração em Conservação da Natureza.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 18/02/2013

Jarbas Marçal de Queiroz, Prof. Dr. UFRRJ
(Orientador)

Marcio Rocha Francelino, Prof. Dr. UFRRJ
(Titular)

André Scarambone Zaú, Prof. Dr. UNIRIO
(Titular)

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Jarbas M. de Queiroz (Orientador) pelos valiosos ensinamentos, paciência e apoio nos momentos de correria para fechar os estudos.

Agradeço a Coordenação do Programa de Pós-Graduação, em especial ao Professor Roberto Lelis.

A minha Mãe que nunca me deixou desistir.

Ao meu filho Marcos Carvalho Pereira por existir e ser um grande amigo.

A minha esposa pelo ânimo e dedicação no meu dia a dia

Ao Dr. André B. Vargas, Bruno Dester e Leonardo Pessanha Alves pela grande ajuda no processamento e análise dos dados.

Ao amigo Pedro Otávio que tornou os levantamentos de campo descontraídos e enriquecedor dos estudos.

Aos proprietários das terras no município de Vassouras que permitiram a realização das coletas.

Enfim a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, muito obrigado!

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	1
ÁREA DE ESTUDO	3
CAPÍTULO I: ANÁLISE ESTRUTURAL DE PAISAGENS NO MUNICÍPIO DE VASSOURAS-RJ: RELAÇÕES ENTRE A COBERTURA VEGETAL E O AMBIENTE FÍSICO.	4
1 INTRODUÇÃO	6
2 MATERIAL E MÉTODOS	7
2.1 MAPEAMENTOS	7
3 RESULTADOS	9
3.1 USO E COBERTURA DO SOLO	9
3.2 VARIÁVEIS FÍSICAS VERSUS USO E COBERTURA DO SOLO	11
4 DISCUSSÃO	24
5 CONCLUSÕES	26
CAPÍTULO II: ESTRUTURA DA FLORA ARBÓREA EM FRAGMENTOS FLORESTAIS NO MUNICÍPIO DE VASSOURAS, RJ.	27
1 INTRODUÇÃO	29
2 MATERIAIS E MÉTODOS	30
2.1 ANÁLISE DE DADOS	30
3 RESULTADOS	32
4 DISCUSSÃO	40
5 CONCLUSÕES	43
RECOMENDAÇÕES GERAIS	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	52

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da área de estudo, Município de Vassouras, RJ.	3
Figura 2 - Análise de diferentes áreas do município de Vassouras, RJ (as linhas verdes representam a cobertura florestal).....	8
Figura 3 - Número de fragmentos distribuídos por classe de área (ha) em três paisagens do Município de Vassouras, RJ.....	10
Figura 4 - Usos e cobertura do solo em três paisagens em Vassouras, RJ.....	11
Figura 5 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal em função das classes de cota altimétrica, em metros, em três paisagens no município de Vassouras.....	12
Figura 6 - Cotas de altitude em três paisagens no município de Vassouras.....	12
Figura 7 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por classe de cota altimétrica (m) na Paisagem A.....	13
Figura 8 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por classe de cota altimétrica (m) na Paisagem B.....	14
Figura 9 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por classe de cota altimétrica (m) na Paisagem C.....	14
Figura 10 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal em função das classes de declividade, em graus, em três paisagens no município de Vassouras.	15
Figura 11 - Classe de declividade em três paisagens no município de Vassouras.	15
Figura 12 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por classe de declividade (°) na Paisagem A.....	16
Figura 13 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por classe de declividade (°) na Paisagem B.....	16
Figura 14 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por classe de declividade (°) na Paisagem C.....	17
Figura 15 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal em função da orientação das vertentes, em três paisagens no município de Vassouras.	17
Figura 16 - Orientação das vertentes em três paisagens no município de Vassouras.	18
Figura 17 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por face de exposição na Paisagem A.....	18
Figura 18 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por face de exposição na Paisagem B.....	19
Figura 19 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por face de exposição na Paisagem C.....	19
Figura 20 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal em função da radiação solar (Mw/m ² .dia), em três paisagens no município de Vassouras.	20
Figura 21 - Radiação solar (wh/m ² .dia), em classes, em três paisagens no município de Vassouras.	21
Figura 22 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por classe de radiação solar na Paisagem A.....	21
Figura 23 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por classe de radiação solar na Paisagem B.....	22
Figura 24 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por classe de radiação solar na Paisagem C.....	22
Figura 25 - Similaridade de Jaccard para Distância Euclidiana entre fragmentos florestais (1 a 15).	36
Figura 26 - Similaridade de Jaccard – MDS Escalonamento Multidimensional para os fragmentos florestais (Paisagem A; Paisagem B,; Paisagem C,).....	37
Figura 27 - Riqueza observada e estimada (Chao 1).....	38
Figura 28 - Distribuição dos indivíduos em classe de diâmetro (cm) (N = 1333)	38
Figura 29 - Percentual do número de indivíduos em relação ao total de cada paisagem.	39

Figura 30 - Uso e cobertura nas paisagens analisadas, do Sul para o Norte, Paisagem A, B e C	52
Figura 31 - Fragmento P1 da Paisagem A	52
Figura 32 - Fragmento P2 da Paisagem A	52
Figura 33 - Fragmento P3 da Paisagem A	52
Figura 34 - Fragmento P4 da Paisagem A	52
Figura 35 - Fragmento P5 da Paisagem A	52
Figura 36 - Aspectos do dossel no fragmento P1 na Paisagem A	53
Figura 37 - Aspectos do dossel no fragmento P4 na Paisagem A	53
Figura 38 - Cobertura do solo no fragmento P1	53
Figura 39 - Cobertura do Solo fragmento P4	53
Figura 40 - Indivíduo de angico-vermelho no fragmento P1	53
Figura 41 - Indivíduo herbáceo (Melastomataceae) fragmento P1	53
Figura 42 - Indivíduo no café no interior do fragmento P2	54
Figura 43 - Regeneração no fragmento P4	54
Figura 44 - Vista geral e da borda fragmento P6 na Paisagem B	54
Figura 45 - Contato abrupto pastagem e fragmento florestal na Paisagem B	54
Figura 46 - Aspectos do fragmento P7 na Paisagem B	54
Figura 47 - Aspectos do fragmento P7 na Paisagem B	54
Figura 48 - Estrutura do Fragmento P6 da Paisagem B	55
Figura 49 - Serapilheira do P7 da Paisagem B	55
Figura 50 - Capim-navalha no fragmento P6	55
Figura 51 - Capim-colonião no fragmento P9	55
Figura 52 - Aspectos da entrada de luz no fragmento P9	55
Figura 53 - Aspectos da entrada de luz no fragmento P10	55
Figura 54 - Presença de embaúba no sub-bosque e no dossel dos fragmentos amostrados	56
Figura 55 - Rebrotas de indivíduos alvos de corte seletivo – Fragmento P8	56
Figura 56 - Aspectos da estrutura da flora nos fragmentos florestais	56
Figura 57 - Fragmento – P11, com destaque para a visível depauperação das bordas frente ao contato abrupto com ambiente de pastagem	56
Figura 58 - Fragmento – P15, com destaque para a visível depauperação das bordas frente ao contato abrupto com ambiente de pastagem	56
Figura 59 - Aspectos da estrutura da flora no fragmento P11 e P12, presença de cipós sob os indivíduos arbóreos	57
Figura 60 - Presença de Clareiras na borda do Fragmento P12 da Paisagem C	57
Figura 61 - Fezes de gado no interior do fragmento, P11 e P12	57

INDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Usos e cobertura do solo em três paisagens no Município de Vassouras, RJ.	9
Tabela 2 - Tipos de solo distribuídos em três paisagens no Vassouras, RJ.....	23
Tabela 3 - Tipo de solo distribuído por classe de usos e cobertura do solo, Vassouras, RJ.....	23
Tabela 4 - Localização dos fragmentos florestais amostrados no município de Vassouras, RJ, organizados por paisagem.....	30
Tabela 5 - Florística e classificação sucessional das espécies arbóreas ($CAP \geq 15$ cm) encontradas no município de Vassouras, RJ.	32
Tabela 6 - Tabela 4: Comparação quantitativa (número de famílias, espécies, indivíduos, índice de Shannon) registrados em fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual na região do médio Vale do rio Paraíba, RJ. (adaptado de Faria, 2005)	40
Tabela 7 - Parâmetros dendrométricos para determinação do estágio sucessional (CONAMA nº 6/1994), entre parênteses e negrito são as estimativas do presente estudo.....	42

INTRODUÇÃO GERAL

A paisagem natural das áreas sob o domínio da Mata Atlântica apresenta-se em um mosaico de fragmentos florestais, imersos em uma matriz dominada por diversos tipos de agroecossistemas. Mudanças no uso e na cobertura do solo (unidades da paisagem) podem implicar em profundas alterações sobre a fauna e a flora, como a diminuição do tamanho das populações e o desaparecimento de espécies. Tais alterações são impostas pela natureza e o manejo dos *habitats* vizinhos a qual conduz os remanescentes florestais, principalmente os de tamanho pequeno, a uma condição de constante perturbação, colocando em risco parte de sua biodiversidade.

A degradação da Mata Atlântica se deu ao longo de mais de 500 anos, sendo o primeiro bioma a ser explorado durante a colonização no Brasil. Os sucessivos ciclos econômicos e a expansão da população humana comprometeram seriamente as funções ecológicas deste ecossistema (Lagos & Muller, 2007). O processo de redução da cobertura florestal, acentuado no século 20, culminou na alta taxa de fragmentação dos habitats (Ribeiro *et al.*, 2009; Dean, 1996).

Diante do atual cenário de degradação ambiental e da alta taxa de endemismo de espécies, a Mata Atlântica é considerada um dos 34 *hotspot* de biodiversidade do mundo, sendo prioritária para estudos e programas de conservação (Mittermeier *et al.*, 2004; Primack & Rodrigues, 2001;). Principalmente estudos com foco na fragmentação florestal devido a sua importância relativa na composição da cobertura florestal das paisagens intensamente cultivadas e a biodiversidade residente nestes, fazendo dos mesmos elementos chave para ações de recuperação (Viana & Pinheiro, 1998).

O conhecimento da estrutura da biota local de diferentes unidades de paisagens associado ao entendimento de sua dinâmica gera uma gama de informações que contribuem para definição de diferentes cenários - passado, presente e futuro - estratégicos na definição de planejamentos e ações conservacionistas (Santos, 2004). Segundo Metzger (2001), com o entendimento da paisagem torna-se possível abordar a concepção de estudo geográfica e a ecológica. A primeira envolve a influência antrópica sobre a paisagem e a gestão do território, e a segunda, os processos ecológicos e a conservação biológica, permitindo a análise do ponto de vista escalar.

A correlação de padrões espaciais da paisagem com a estrutura da biota nos remanescentes florestais necessita da inter-relação de diferentes áreas de conhecimento. Dentre estas, destacam-se a geociências com a utilização de ferramentas de geoprocessamento e conceitos de estrutura de paisagem. E a biologia com inferência nas inter-relações; por meio de índices ecológicos e análises estatísticas pertinentes. Com a integração das escalas de trabalho (paisagem e a estrutura da biota) pode ser possível compreender os geossistemas com base no conceito de que a paisagem é a principal categoria de análise (Amorim & Oliveira, 2008).

O complexo e intrincado sistema socioambiental com seu universo de variáveis oriundas de estudos de paisagem e da biota (fauna e flora) faz com que seja quase impossível sua prática, devido principalmente às limitações de tempo e a necessidade da integração de diferentes áreas do conhecimento. Devido as dificuldades técnicas e de gestão da informação frente a necessidade de gerar conhecimentos que permitam inferir nas condições ambientais de determinadas regiões, as variáveis vão sendo apresentadas de forma fracionada nos trabalhos conforme o foco dos estudos, um exemplo é a interação dos agentes físicos do terreno com a dinâmica da vegetação nativa (Bohrer, 2000).

Por ser o elemento da paisagem normalmente mais sujeito às mudanças e com grande poder de influenciar toda a cadeia trófica, a vegetação é o mais investigado (Hora & Soares, 2002). Informações advindas dos parâmetros da vegetação corroboram com estudos que

buscam o entendimento para subsidiar o posterior manejo dos ecossistemas. Visto que a presença, forma e disposição espacial da vegetação nativa pode ser um excelente indicador da saúde dos ecossistemas (Boher *et al.*, 2009; Poggiani & Oliveira, 1998), principalmente em paisagens antropizadas.

O presente estudo traz uma análise da estrutura de três paisagens no Município de Vassouras, com base na investigação de fatores físicos e sua relação com a cobertura florestal (**Capítulo I:** Análise estrutural de paisagens no Município de Vassouras-RJ: relações entre a cobertura vegetal e o ambiente físico). Acompanhados de um levantamento da flora arbórea em cinco fragmentos florestais de cada uma das paisagens, de modo a analisar a composição e a estrutura da flora do Município de Vassouras bem como suas semelhanças e diferenças ao longo de seu território (**Capítulo II:** Estrutura da flora arbórea em fragmentos florestais no município de Vassouras, RJ).

ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi conduzido no Município de Vassouras localizado na região Centro-Sul Fluminense do Estado do Rio de Janeiro ($22^{\circ} 24' 14''$ S $43^{\circ} 39' 46''$ O), ocupando uma área de 552 km² (**Figura 1**) do médio vale do rio Paraíba do Sul.

O clima da região é classificado como Cwa, mesotérmico úmido com temperatura média inferior a 18 °C no mês mais frio e superior a 22 °C no mês mais quente, segundo classificação Köppen (1948).

A geologia da região faz parte do Complexo Paraíba do Sul, do período arqueano, entre 3,85 a 2,5 bilhões de anos atrás, com predomínio de material litológico classificados como gnaisses (Caldas, 2006; RADAMBRASIL, 1983). Cerca de 80% do Município de Vassouras encontra-se entre as classes de relevo forte ondulado e montanhoso com orientação preferencial de suas vertentes na direção norte (30%), contra 22% voltadas para o sul, 23% e 26% para o leste e oeste respectivamente. Os Argissolos Vermelho-Amarelos são os solos dominantes no Município de Vassouras, constituindo tanto os de natureza distrófica como eutrófica (Francelino *et al.*, 2012).

O Enquadramento do IBGE para o município dentro do conceito ecológico é Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifólia), devido a variações nas condicionantes ambientais pela dupla estacionalidade climática: uma tropical, com época de intensas chuvas de verão seguidas por estiagens acentuadas; e outra subtropical, sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio de inverno, com temperatura média inferiores a 15 °C (Veloso & Góes-Filho 1982; Veloso *et al.*, 1992).

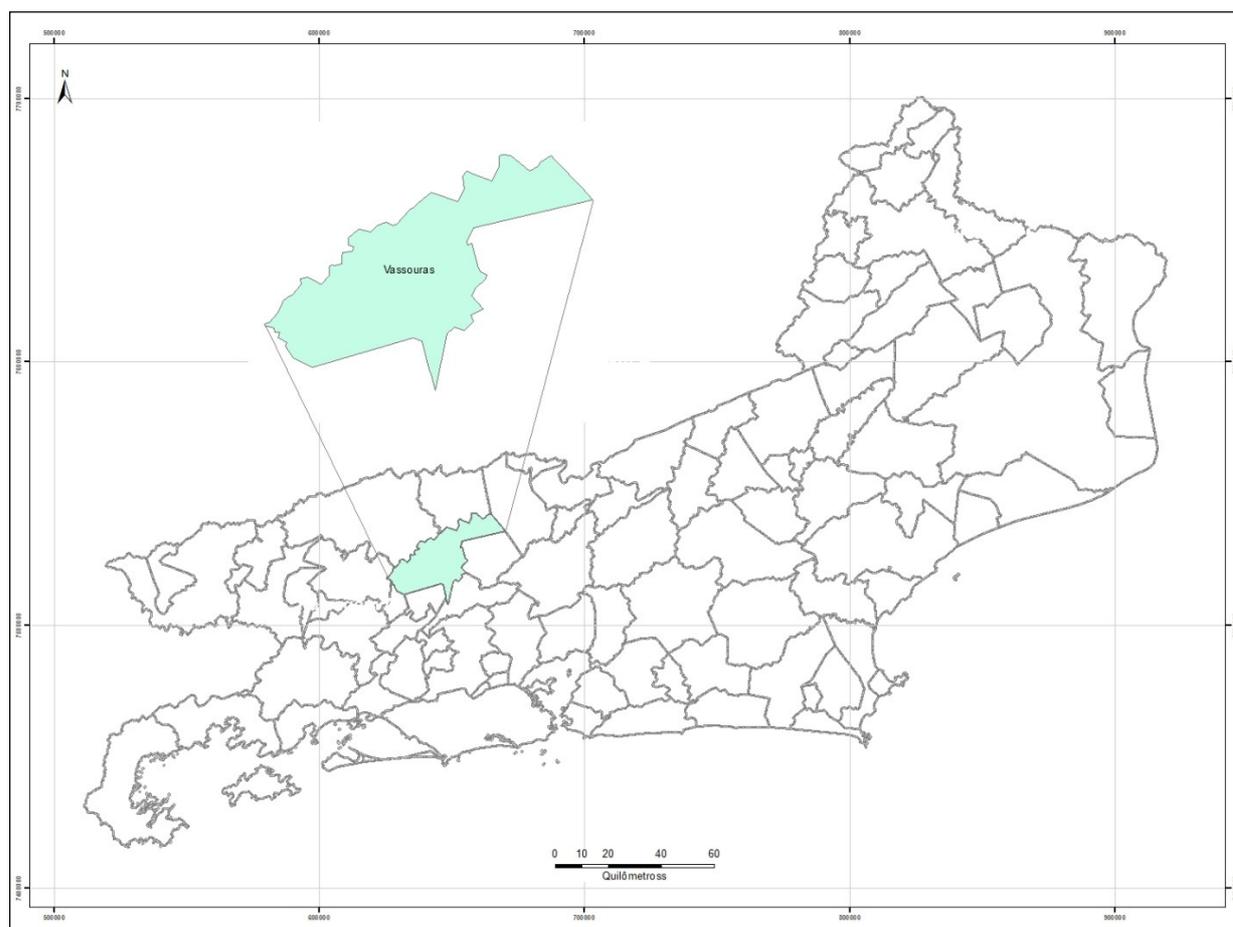


Figura 1 - Localização da área de estudo, Município de Vassouras, RJ.

CAPÍTULO I: Análise Estrutural de Paisagens no Município de Vassouras-RJ: Relações entre a Cobertura Vegetal e o Ambiente Físico.

RESUMO

PEREIRA, Marcos Paulo dos Santos. **Análise estrutural de paisagens no Município de Vassouras-RJ: relações entre a cobertura vegetal e o ambiente físico.** Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais). Instituto de Florestas, Departamento de Ciências Ambientais e Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

A histórica retirada da cobertura florestal para cultivos agrícolas e a ocupação humana causaram a destruição da maior parte do bioma Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. Nesse sentido, os fragmentos de vegetação nativa oriundos do processo de regeneração natural que compõem as paisagens do bioma constituem atualmente um dos maiores desafios para a conservação da biodiversidade. O entendimento da interação entre os fatores físicos, antrópicos e da cobertura vegetal em uma paisagem é de fundamental importância para oferecer subsídios ao planejamento territorial de forma sustentável. O presente estudo teve como objetivo investigar a influência de seis variáveis (altitude, declividade, orientação de vertentes, radiação solar, tipo de solo e balanço hídrico) físicas na cobertura florestal em três diferentes paisagens, dissociadas em relação ao percentual de cobertura florestal a partir de imagens do QuickBird no ano de 2007 em Vassouras, RJ. No geral, o Município de Vassouras apresentou a cobertura florestal fragmentada, porém, ao longo de sua extensão foi observado uma paisagem (porção territorial analisada) com maior área de cobertura florestal do que de pastagens. Entre as variáveis analisadas, a altitude, a declividade e o balanço hídrico apresentaram uma relação direta, onde a cobertura florestal foi maior nos terrenos mais elevados, íngremes e úmidos. Essa relação, não foi observada para as variáveis, orientação de vertentes, radiação solar, e tipo de solo. As paisagens analisadas foram inseridas em diferentes contextos socioeconômicos que podem também determinar a distribuição da cobertura florestal atual. As paisagens analisadas oferecem atributos socioambientais específicos à realidade de cada uma das porções, que podem ser estratégicos para o planejamento ambiental.

Palavras-chave: Fragmentação florestal, ecologia de paisagens, uso e cobertura do solo

ABSTRACT

PEREIRA, Marcos Paulo dos Santos. **Structural analysis of landscapes in the city of Vassouras, RJ: relationships between vegetation and the physical environment.** Dissertation (Master of Environmental Science and Forestry). Institute of Forestry, Department of Environmental Science and Forestry, University Federal Rural of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

The historic removal of the forest cover for crops and human occupation caused the destruction of most of the Atlantic Forest in the state of Rio de Janeiro. In this sense, the remnants of native vegetation that make up the landscape of the biome are currently one of the biggest challenges to the conservation of landscapes. The understanding of the interaction between physical factor, anthropomorphic factor and the forest cover in a landscape is crucial to offer subsidies for territorial planning sustainably. The present study aimed to investigate six physical variables (altitude, declination, watershed orientation, solar radiation, soil type and soil-moisture balance), and correlate them with the occurrence of native forest cover in three different landscapes, dissociated of the percentage of forest cover by using QuickBird scenes in the year of 2007 in Vassouras, RJ. Overall, the City of Vassouras presented fragmented forest cover, but along its length was observed a landscape (analyzed territory portion) with a bigger area of native vegetation remnants than pasture. Among the variables analyzed - the altitude, the declination and soil-moisture balance showed a direct relationship where the forest cover was bigger in the most elevated, steep and humid terrains. This was not observed for the variables watershed orientation, solar radiation and soil type. The landscapes were analyzed inserted in different socioeconomic contexts which also can determinate the distribution of forest cover today. They offer social and environmental attributes specific of each of the portions that are strategic to set out environmental planning.

Key words: Forest fragmentation, landscape ecology, land use and cover.

1 INTRODUÇÃO

A histórica retirada da cobertura florestal para atividades antrópicas causou a destruição da maior parte do bioma Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. Com o status de conservação, o Estado do Rio de Janeiro, apresenta lacunas de conhecimento em seu território que sejam capazes de subsidiar ações conservacionistas (SEA, 2010).

Na serra fluminense do Estado do Rio de Janeiro, mais especificamente no Médio Vale do Paraíba do Sul, o ciclo econômico do café provocou perdas irreparáveis de exuberantes e intocáveis florestas. Iniciado nas terras baixas próximas a Capital, o café seguiu serra acima, onde as condições físicas eram mais favoráveis ao seu desenvolvimento. Na região, entre o final do século XIX e início do século XX, e mais especificamente, durante a década de 1850, o Município de Vassouras em seu apogeu, ostentava o título de "maior produtora de café do mundo", reconhecida como a "Princesinha do café" (Melo, 2008; Stein, 1985).

As restrições para aquisição de mão-de-obra escrava associado ao mau uso do solo, levaram a região do Vale do Paraíba fluminense a uma queda abrupta da produção de café e o enfraquecimento econômico das propriedades (Stein, 1985; Raposo, 1935). Logo após o abandono da atividade cafeeira, a agropecuária foi inserida na paisagem como solução do problema econômico, fazendo crescer as áreas ocupadas por pastagens. Após décadas, as áreas abandonadas foram ocupadas naturalmente por florestas secundárias na forma de fragmentos florestais (Dean, 1996). Ressalta-se que mesmo recentemente ainda há uma significativa perda da cobertura florestal no Município de Vassouras. Entre os anos de 1994 até 2007 houve uma redução de 39,1 km² da cobertura florestal (Zani *et al.*, 2011).

Os fragmentos florestais que compõem paisagens com vários anos de desmatamento progressivo, constituem atualmente um dos maiores desafios para a conservação das paisagens (Espírito-Santo, F. del Bon. *et al.*, 2002). Principalmente em áreas com elevado grau de fragmentação da cobertura florestal, como em parte do Município de Vassouras. A capacidade de autopropagação bem como as funções ecológicas se encontra seriamente comprometidas devido aos sucessivos ciclos econômicos e a contínua expansão das atividades humanas (Lagos & Muller, 2007).

O entendimento dos fatores que determinam a ocorrência da cobertura florestal em paisagens modificadas pelo homem oferece subsídios ao planejamento territorial de forma sustentável (Santos, 2004). O restabelecimento das florestas tropicais após o uso do solo pode fornecer importantes conhecimentos para o manejo destas florestas (Neves & Peixoto, 2008). Estudos realizados em florestas com histórico de exploração têm contribuído para elucidar as principais variáveis bióticas e abióticas que influenciam os padrões seguidos pela sucessão e regeneração em florestas tropicais (Guariguata & Ostertag, 2001).

A literatura descreve uma gama de variáveis abióticas que podem influenciar nos atuais uso e cobertura do solo das paisagens, determinando padrões de ocorrência ou de ausência de vegetação nativa. Numa escala local, a topografia tem sido considerada como a mais importante variável na distribuição espacial e na estrutura das florestas tropicais, porque ela comumente corresponde às mudanças nas propriedades dos solos, particularmente no regime de água e na fertilidade (Rodrigues *et al.*, 2007). Dentre as variáveis correlacionadas com a manutenção dos fragmentos florestais nas paisagens, alguns autores descreveram a relação direta com a altitude média, declividade, direção dos ventos, exposição solar entre outros (Miranda, 2011; Cortines *et al.*, 2011; Barboza, 2007; Marques *et al.*, 2004).

A altitude é determinante na permanência e tamanho dos fragmentos, pois as partes com menores cotas nas microbacias sofrem efeitos da ação antrópica (Marques *et al.*, 2005). Devido as dificuldades de acesso, as distâncias das ocupações humanas, e a influência em outras variáveis físicas (temperatura, evaporação, precipitação, retenção de umidade e formação de

neblina nas encostas), a altitude apresenta relação positiva com os padrões de regeneração natural, onde quanto mais elevado a porção territorial maior as áreas com vegetação nativa (Santos *et al.*,2007). Jorge & Sartori (2002) constataram a maior ocorrência de regeneração de natural de floresta estacional associadas a determinadas classes de declive, (entre 10 e 20° e maiores que 30°). A predominância de florestas nativas nas áreas de baixadas, que possuem relevo mais plano pode esta associada a melhor fertilidade natural, já em áreas com declividade acentuada, há dificuldades de uso pelo homem. Em relação à radiação solar, Spolidoro (1998) verificou maior frequência de áreas com floresta nativa nas faces de exposição Sul e Leste, devido aos ventos úmidos. As variáveis físicas se diferenciam entre regiões no modo como determinam a distribuição da cobertura florestal na paisagem. Em alguns casos não atuam, em outras agem isoladamente ou em sinergia.

O presente estudo teve o objetivo investigar seis variáveis físicas (altitude, declividade, orientação de vertentes, radiação solar, tipo de solo, e balanço hídrico) e correlacioná-las com a ocorrência de cobertura florestal nativa em três paisagens no Município de Vassouras.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MAPEAMENTOS

Foi realizado o mapeamento da cobertura do solo sob três imagens do sistema QuickBird, em composição colorida com as bandas do visível, com resolução espacial de 0,60 metros, obtidas ao longo do ano de 2007, fornecidas pela Prefeitura Municipal de Vassouras (PMV). Com o uso do software ArcGIS 10 (ESRI, 2010). Sobre o mosaico de imagens, foram plotados os layers (camadas) dos mapeamentos temáticos realizado por Francelino *et al.* (2012) e Rezende (2007). Estes autores estratificaram os uso e cobertura de Vassouras nas seguintes classes: Mata (Floresta secundária em estágio sucessional médio e avançado), Capoeira (floresta em estágio de sucessão inicial), pastagem, solos expostos, áreas urbanas, agricultura e Reflorestamento. Com estas informações, foi possível observar diferenças quanto aos usos e a cobertura do solo ao longo do Município.

Foi gerado um *shape* vetorial em forma de circunferência com quatro (4) km de raio e posicionado em diferentes porções territoriais do Município. Assim, onde visualmente havia diferenças na cobertura do solo, foram calculados os percentuais de cada classe de uso. Com essa atividade foi possível definir três (3) paisagens de trabalho que formam um gradiente com variações nas áreas de uso antrópico e de cobertura florestal (**Figura 2**).

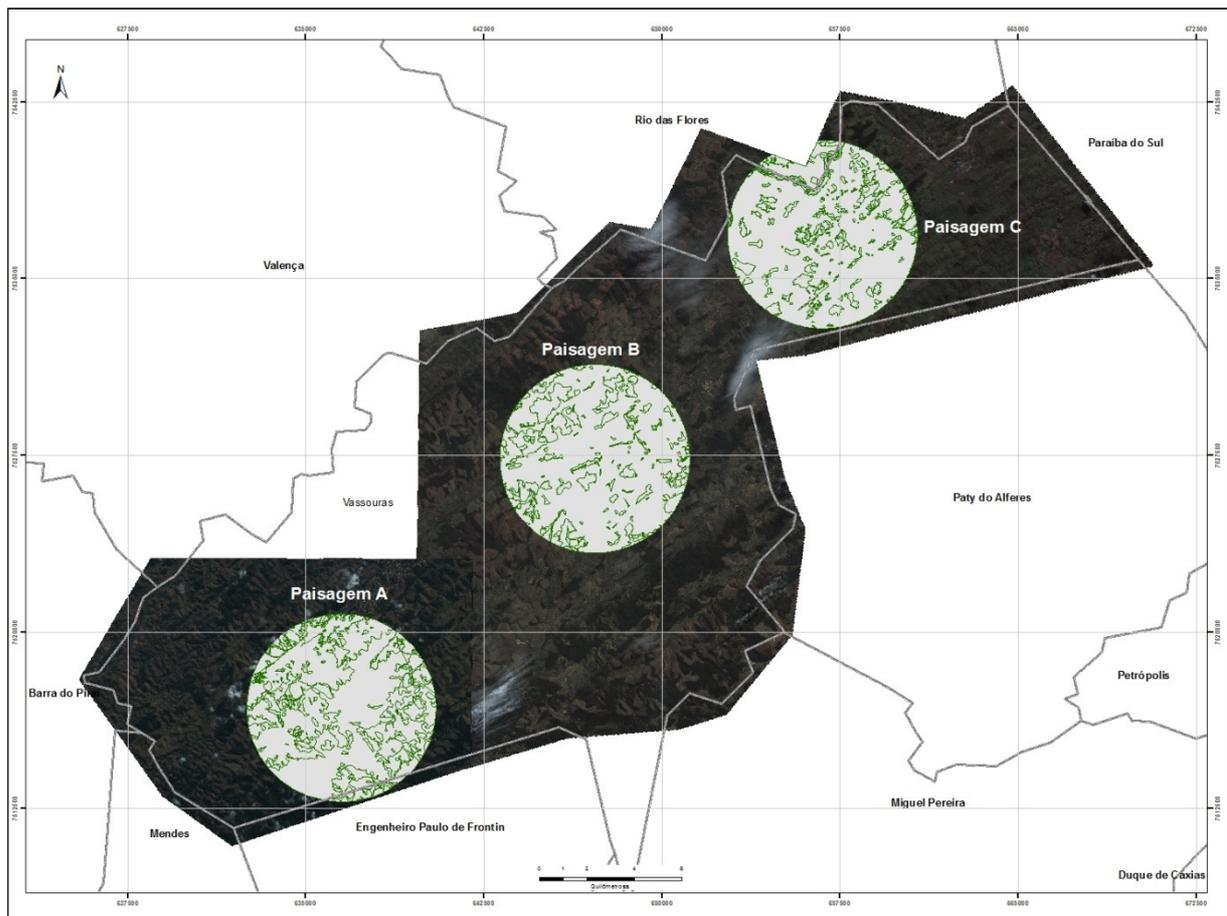


Figura 2 - Análise de diferentes áreas do município de Vassouras, RJ (as linhas verdes representam a cobertura florestal).

Foi realizado um novo mapeamento, na escala de 1:5000, nas três paisagens selecionadas, visto que os mapeamentos de uso e cobertura do solo utilizados como base foram gerados automaticamente (Francelino *et al.*, 2012; Rezende, 2007). Onde foram definidas em três grandes classes: cobertura florestal nativa (que compreende todas as formações florestais em diferentes de estágios de regeneração), pastagem (inclusive pastos com indivíduos arbóreos dispersos, “pastos sujos”), e outros usos (resulta da soma de área urbana, exemplo a cidade de Vassouras mais os distritos como Andrade Pinto e Massambará, área alagada (sazonalmente), massa d’água, estradas, agricultura (exemplo: plantios de tomate, cana de açúcar para o gado e produção de cachaça) e área edificada (construções dispostas na paisagem de forma isolada, infraestrutura de fazendas construídas no ciclo do café).

Com o objetivo de explicar as diferenças nos usos e cobertura do solo das paisagens descritas acima foram investigadas seis variáveis abióticas (altitude, declividade, orientação de vertentes, radiação solar, tipo de solo e déficit hídrico). Estas foram relacionadas com a presença dos fragmentos florestais nas paisagens, para a área total mapeada e para cada uma das paisagens.

Assim, após a classificação dos usos e cobertura do solo em escala detalhada em cada uma das três paisagens selecionadas anteriormente, no software ArcGis 10, foram obtidas as curvas de nível, extraídas do modelo digital de elevação (MDE), que originaram quatro mapas temáticos sobre os shapes de uso e cobertura do solo: i) altimetria; ii) declividade; iii) orientação de vertentes; e iv) radiação solar.

Para os mapas acima foram utilizadas as ferramentas *Topo to Raster/Raster Interpolation* da ferramenta *Spatial analysis Tools* a fim de se obter a altimetria com resolução espacial de 20 metros. O comando *Slope* da ferramenta *Surface analysis* foi utilizada para determinar a declividade. O comando *Aspect* da ferramenta *Spatial Analyst Tools/Surface* gerou o mapa de orientação das vertentes. E o comando *Area Solar Radiation* da ferramenta *Spatial Analyst Tools/Solar Radiation* permitiu calcular a distribuição do número de horas de radiação direta (NH) em watt hora por metro quadrado (Wh.m⁻²).

Com informações de mapeamentos de solo e balanço hídrico do Estado do Rio de Janeiro foram gerados os mapas de solos e o de capacidade de água disponível (CAD), com dados da estação meteorológica de Vassouras (período de 1961 a 1990) (Francelino *et al.*, 2012; INMET, 2010; Carvalho Filho *et al.*, 2000).

Todas as variáveis geradas no ArcGIS foram trabalhadas em Excel e relacionadas com a presença de cobertura florestal (fragmentos florestais) nas três diferentes paisagens

3 RESULTADOS

3.1 USO E COBERTURA DO SOLO

Nas três paisagens, foram mapeados aproximadamente 15.000 hectares. No geral, foi possível observar um predomínio das áreas de pastagens em relação à cobertura florestal nativa (fragmentos florestais de Floresta Estacional Semidecidual), 68,9% e 28,4% respectivamente. Os 2,7% restantes representaram os outros usos (área urbana, agricultura, estradas, área alagada e infraestrutura).

Como tendenciado por meio dos métodos empregados (disposição do shape em diferentes áreas do município), as paisagens apresentaram diferenças significativas em relação aos usos e cobertura do solo. Entre as paisagens, somente a paisagem A apresentou maior cobertura florestal nativa do que de pastagens, sendo 50 e 45% respectivamente, os 5% restantes compreenderam os outros usos. Na paisagem B foi observada uma maior porcentagem das áreas com pastagens (78,8%) em relação à cobertura florestal nativa (19,6%). E na paisagem C a porcentagem de área com pastagens foi ainda maior: 85% da área total mapeada (**Tabela 1**).

Tabela 1 - Usos e cobertura do solo em três paisagens no Município de Vassouras, RJ.

Classe de Uso e Cobertura do solo	Paisagem			Total Geral (hectares)	%
	A	B	C		
Pastagem	2.254,0	3.862,6	4.018,9	10.135,6	68,9
Cobertura Florestal nativa	2.451,1	963,6	770,8	4.185,5	28,4
Outros Usos:					
Área Urbana	151,7			151,7	1,0
Área Alagada	15,6	49,0	14,7	79,4	0,5
Massa d'água			65,7	65,7	0,4
Área Edificada	20,4	12,1	15,4	48,1	0,3
Agricultura	1,8	13,9	18,4	34,2	0,2
Estrada	6,6			6,6	0,1
Total Geral (ha)	4.901,41	4.901,46	4.904,23	14.707,10	100,0

No geral, dos aproximadamente quatro mil hectares classificados como cobertura florestal nativa, a maior parte (70%) se apresentaram distribuídos em pequenos fragmentos florestais com área menor ou igual a cinco hectares. Fragmentos florestais com área maior que 50 hectares representaram aproximadamente 2% da área de cobertura florestal.

As paisagens de trabalho também apresentaram diferenças em relação à fragmentação da cobertura florestal nativa. Na **Figura 3** é possível observar que a paisagem C apresentou uma alta frequência de pequenos fragmentos nas classes abaixo de cinco hectares quando comparada com a paisagem A que apresentou maior frequência nas classes de tamanho maiores que 15 hectares.

Na paisagem C foram quantificadas 167 “feições”, onde apenas nove (9) apresentaram área maior que 15 hectares. A cobertura florestal da paisagem A se apresentou distribuída em 118 fragmentos, com apenas uma área maior do que 100 hectares. E por fim, a paisagem B apresentou 102 fragmentos florestais. Há uma distinção nítida entre as paisagens quanto à dispersão dos fragmentos florestais na paisagem. É possível observar que os fragmentos da paisagem C estão mais dispersos, enquanto os das paisagens A e B estão mais próximos (agrupados) (**Figura 4**).

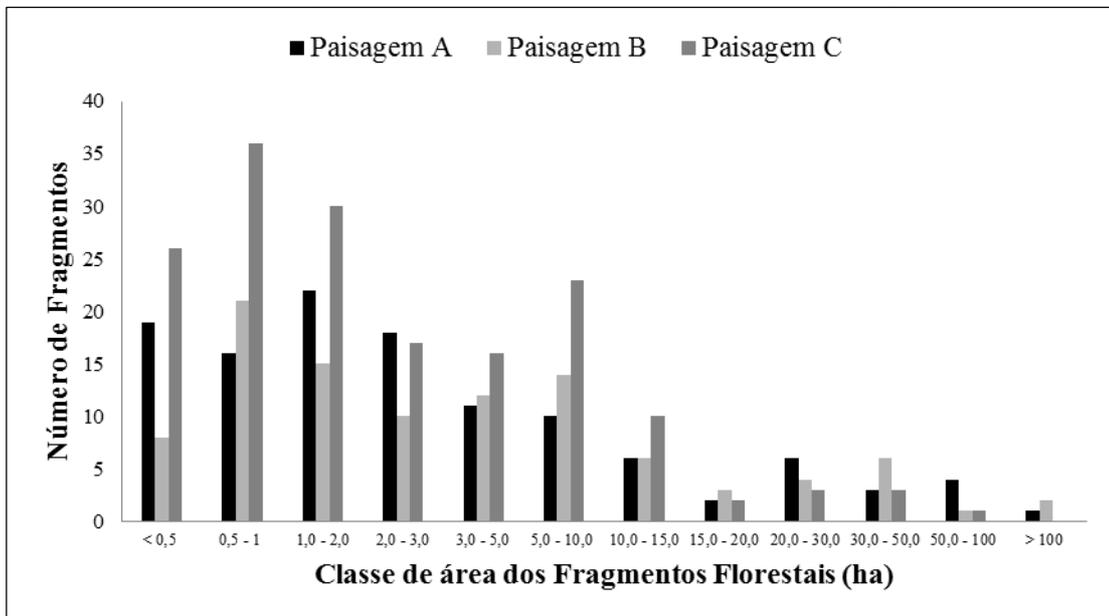


Figura 3 - Número de fragmentos distribuídos por classe de área (ha) em três paisagens do Município de Vassouras, RJ.

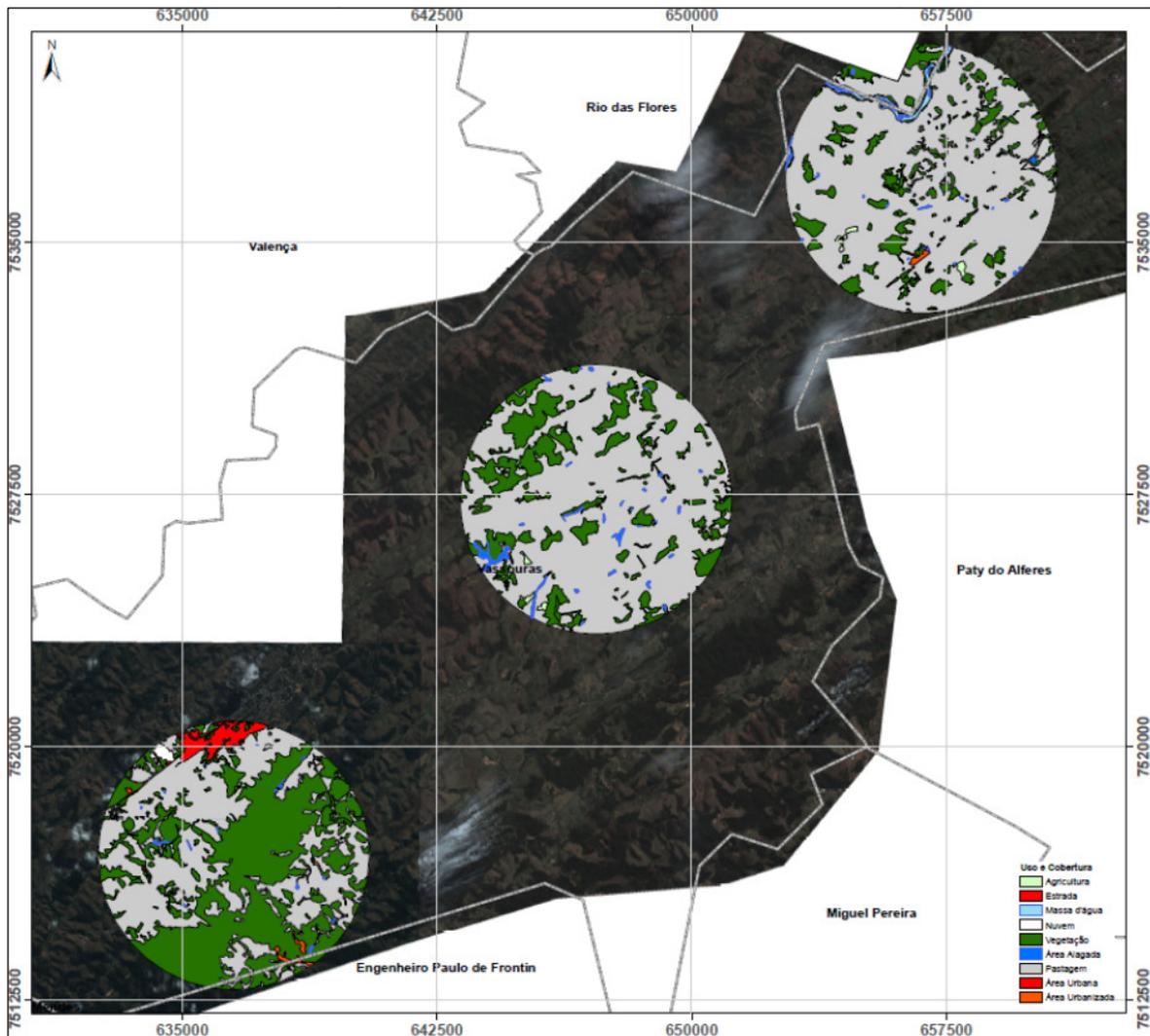


Figura 4 - Usos e cobertura do solo em três paisagens em Vassouras, RJ.

3.2 VARIÁVEIS FÍSICAS VERSUS USO E COBERTURA DO SOLO

Altitude

A área total mapeada, nas três paisagens, apresentou 60% de sua porção territorial distribuída entre cotas de 450 até 600 metros de altitude. Aproximadamente 4% da área se encontra disposta nas altitudes maiores que 600 metros e apresentaram maior percentual de cobertura florestal em relação às pastagens (**Figura 5**).

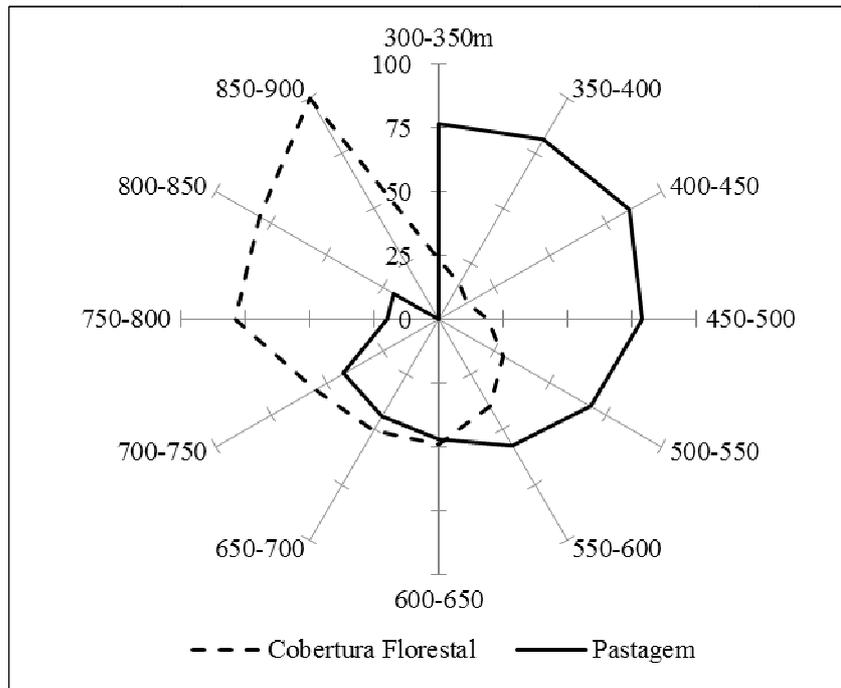


Figura 5 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal em função das classes de cota altimétrica, em metros, em três paisagens no município de Vassouras.

Analisando o comportamento da altitude entre as paisagens de trabalho, foi possível observar que a paisagem A apresentou maior amplitude, com terrenos dispostos nas cotas variando de 500 a 900 metros; seguida da paisagem B disposta entre as cotas de 400 a 600 metros; e a paisagem C, com a maior amplitude comparada com as outras paisagens, cotas entre 300 e 650 metros (**Figura 5**).

A paisagem A apresentou 80% de sua porção territorial concentrada entre as cotas 500-650 m, com 40% do total (2.254 hectares) nas cotas entre 550-600 m. Associado a maior disponibilidade de áreas com altitudes entre 500-650 m, neste intervalo de cota foi possível observar as maiores áreas de cobertura florestal e também de pastagens, 40% e 37% respectivamente (**Figura 6**).

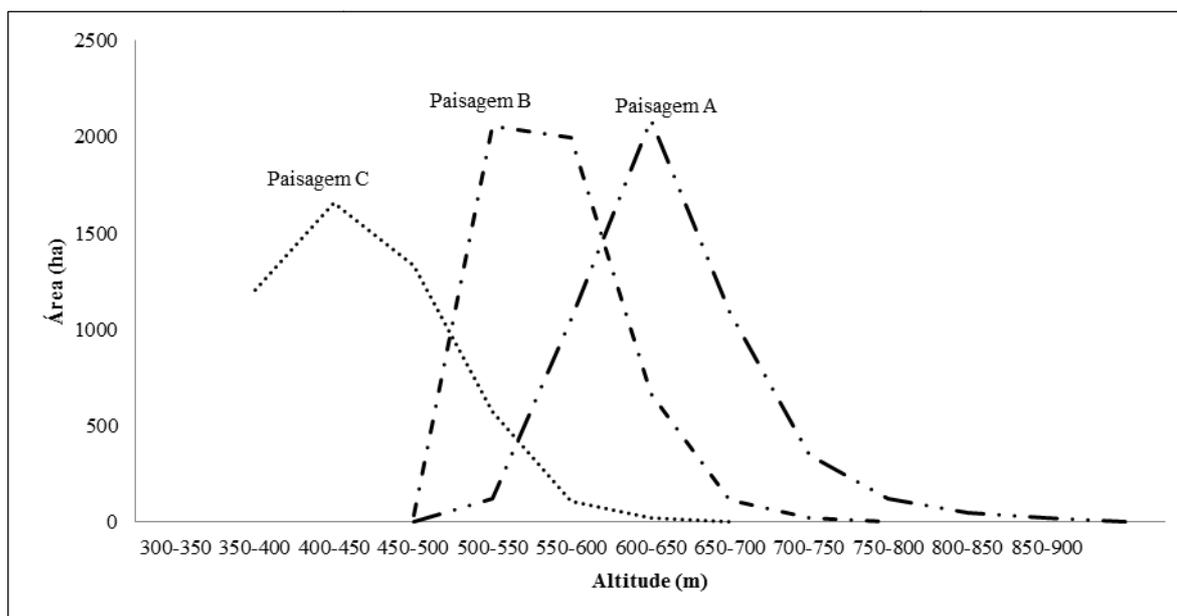


Figura 6 - Cotas de altitude em três paisagens no município de Vassouras.

A paisagem B apresentou 80% da porção territorial mapeada entre as cotas 450 e 550 metros de altitude. Apenas 3% da área se apresentou disposta em altitude maior que 600 m. Similar à paisagem A, nesta paisagem (B) também foi possível observar que as cotas mais frequentes na paisagem também são as que concentram tanto as áreas com cobertura florestal quanto com pastagem. Na paisagem B, a cobertura florestal se concentrou (80% do total) nas cotas 450 e 600 metros. Nas paisagens, com menor cobertura florestal, (Paisagem B e C) nenhuma das cotas apresentou maior cobertura florestal do que a de pastagens (**Figura 7**).

Na paisagem C foi possível observar que 1/3 (33%) de sua área se enquadraram no intervalo entre 350-400 metros, e menos de 3% acima dos 500 m de altitude. A cota entre 295-300 metros que representava 1,2% da área mapeada na paisagem C foi o único intervalo que apresentou maior área de cobertura florestal do que de pastagens, com 56 e 43% respectivamente. As cotas mais altas, acima de 500 metros de altitude, não ocorreram na paisagem C (**Figura 8**).

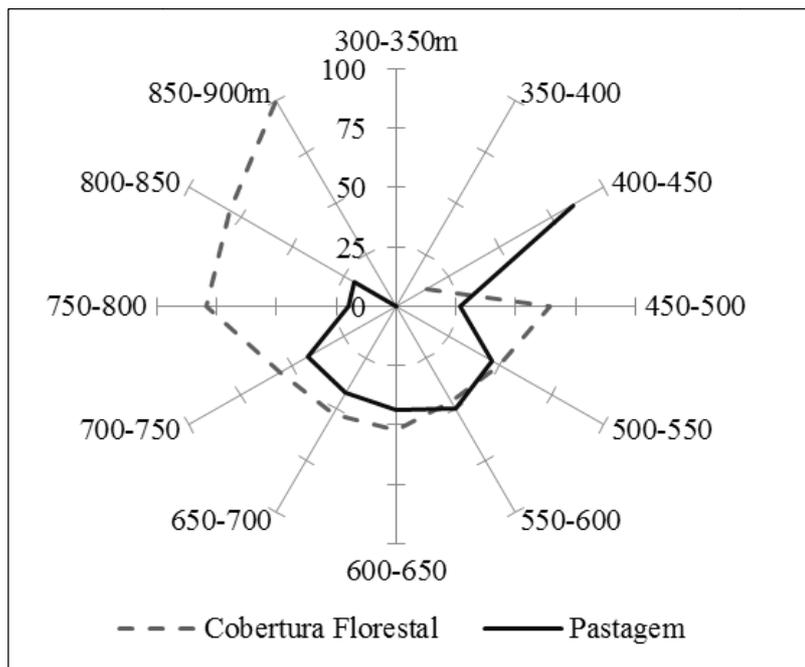


Figura 7 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por classe de cota altimétrica (m) na Paisagem A.

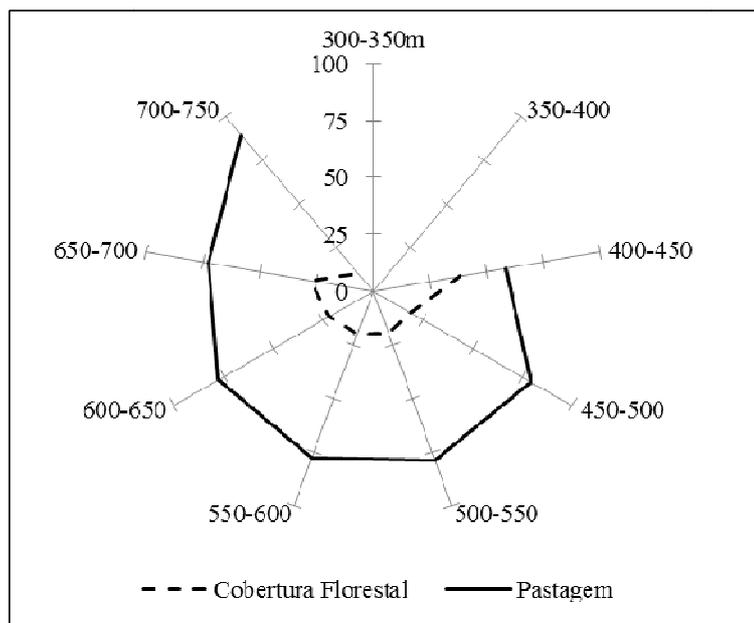


Figura 8 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por classe de cota altimétrica (m) na Paisagem B.

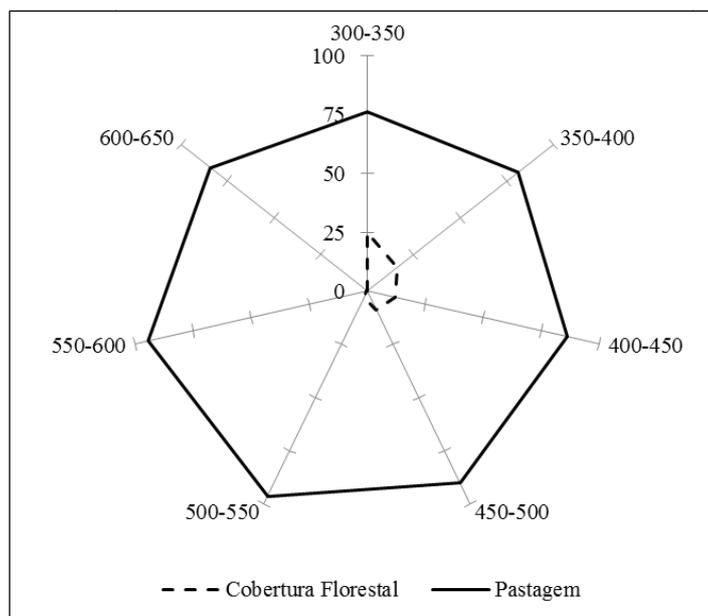


Figura 9 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por classe de cota altimétrica (m) na Paisagem C.

Declividade

Aproximadamente 60% da área total mapeada tinha declividade entre 05 e 20°. A classe mais suave, 0-5°, ocupou aproximadamente 15% da área total e as classes acima de 30° representaram menos de 3%. Observou-se um aumento gradativo da cobertura florestal, com conseqüente redução na cobertura por pastagem, com aumento da declividade do terreno (**Figura 10**).

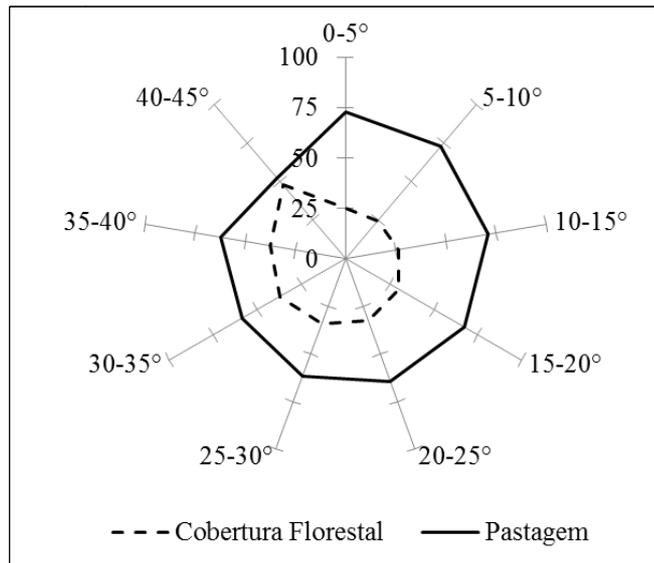


Figura 10 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal em função das classes de declividade, em graus, em três paisagens no município de Vassouras.

Dentre as paisagens, foi possível observar que as classes de declividade abaixo de 15° foram mais frequentes nas paisagens B e C, e acima de quinze graus a maior frequência de ocorrência foi na paisagem A (**Figura 11**). Entre as nuances de cada uma das paisagens, foi constatado que a paisagem A apresentou 60% de sua porção territorial com declividade entre 10 e 25°, tendo os maiores valores para cobertura florestal nativa, pastagens e outros usos concentrados nestas feições (**Figura 12**). A paisagem B apresentou 45% de sua porção territorial nas classes entre 05 e 15°. Similar a Paisagem A, na Paisagem B foi observado que nestas feições também foram registrados as maiores áreas não só de cobertura florestal como também de pastagens (**Figura 12**). A paisagem C apresentou aproximadamente 60% de suas feições nas classes de declividade entre 5 e 20°. Nestas feições, também concentraram maior ocupação tanto da cobertura florestal quanto das pastagens, conforme as paisagens analisadas anteriormente (**Figura 13**)

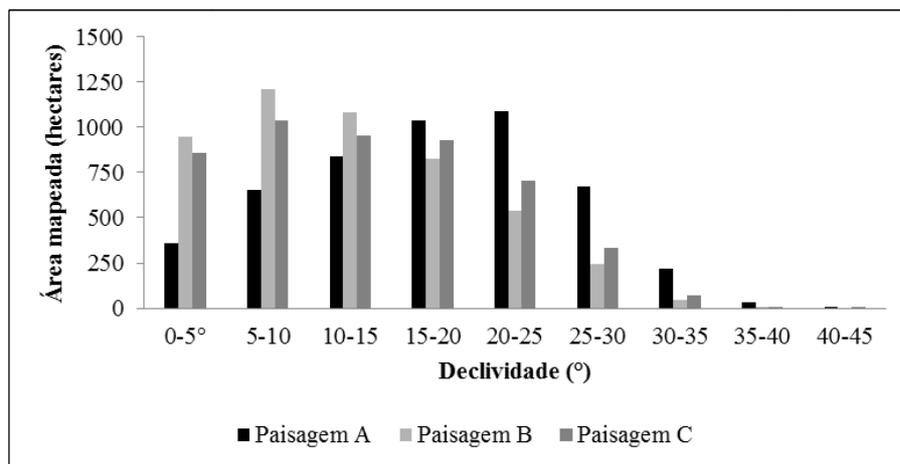


Figura 11 - Classe de declividade em três paisagens no município de Vassouras.

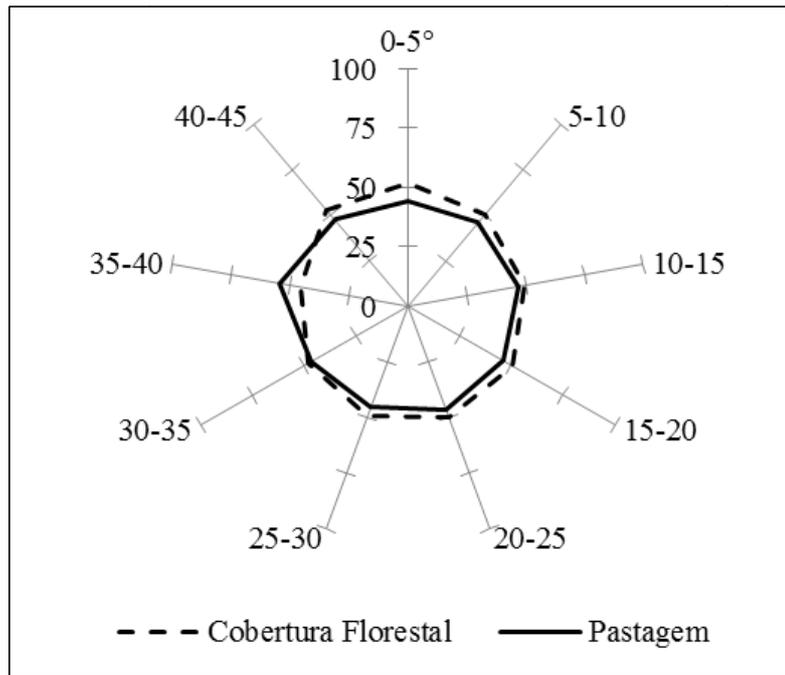


Figura 12 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por classe de declividade (°) na Paisagem A.

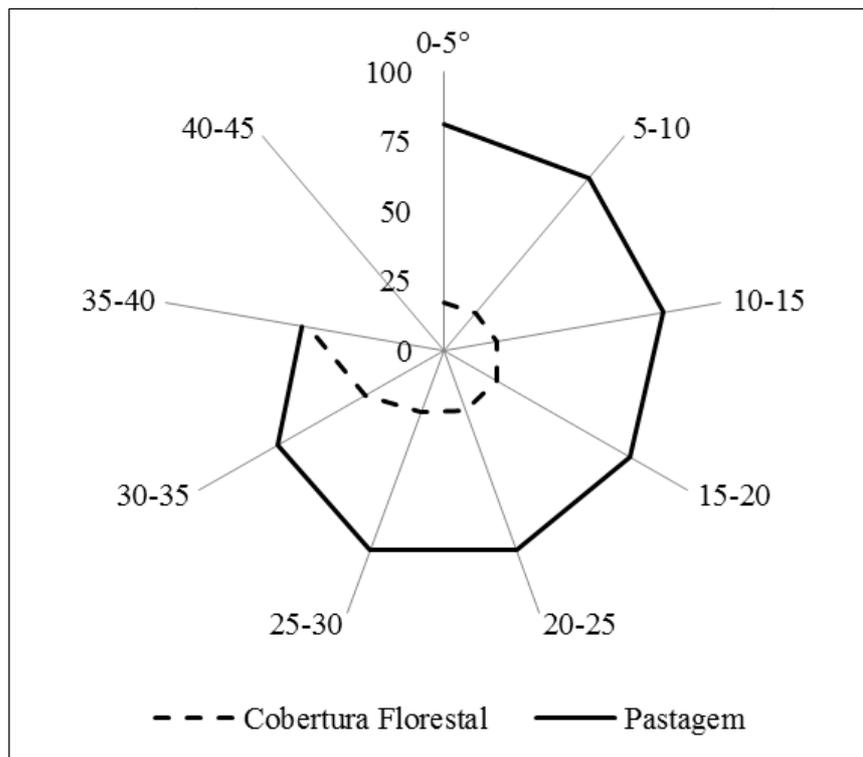


Figura 13 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por classe de declividade (°) na Paisagem B.

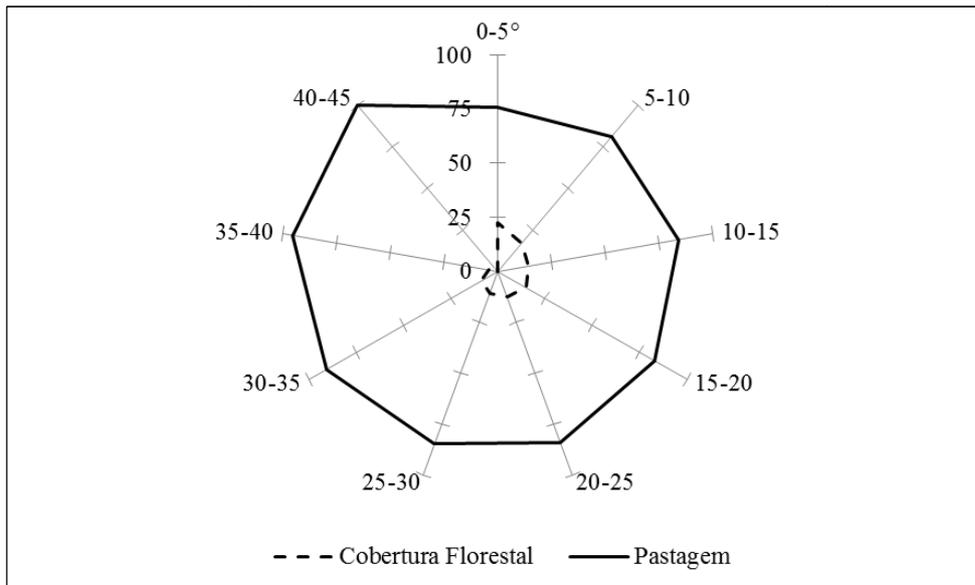


Figura 14 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por classe de declividade (°) na Paisagem C.

Orientação de Vertentes

Em relação à direção de vertentes, no geral, foi possível observar que as porções territoriais das paisagens de trabalho apresentaram suas encostas distribuídas quase que uniformes em área (hectares) em relação às faces de exposição. As distribuições da área de cobertura florestal e de pastagem não apresentaram tendência para nenhuma das faces de exposição (**Figura 15**).

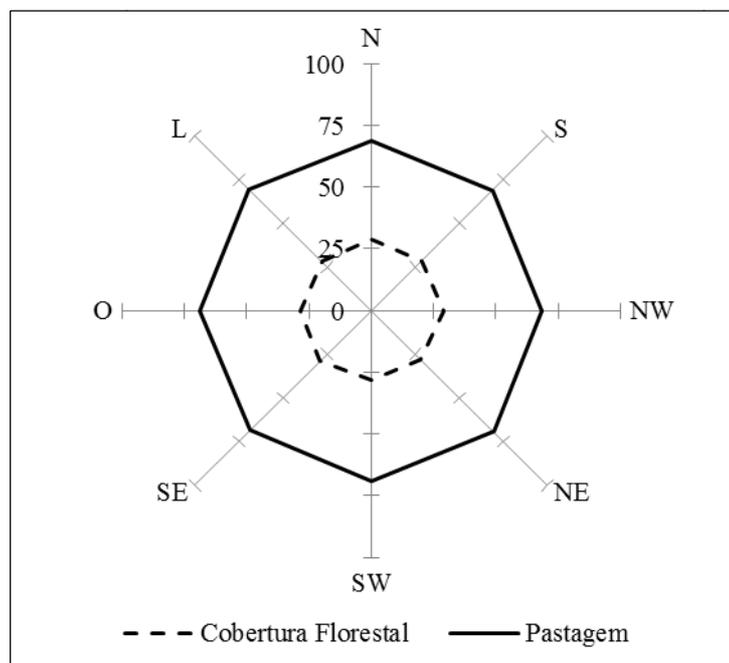


Figura 15 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal em função da orientação das vertentes, em três paisagens no município de Vassouras.

Nas paisagens foi possível observar somente pequenas diferenças não significativas, onde a paisagem A apresentou-se com maior área nas faces Sul, Sudoeste e Nordeste. Já a paisagem B e C se apresentaram com maiores áreas, comparado com a paisagem A, nas faces dispostas para Norte, Sudeste e Noroeste (Figura 16). A distribuição dos usos e cobertura do solo dentro das paisagens também não apresentaram diferenças de ocorrência em função das faces de exposição (Figura 17, Figura 18 e Figura 19).

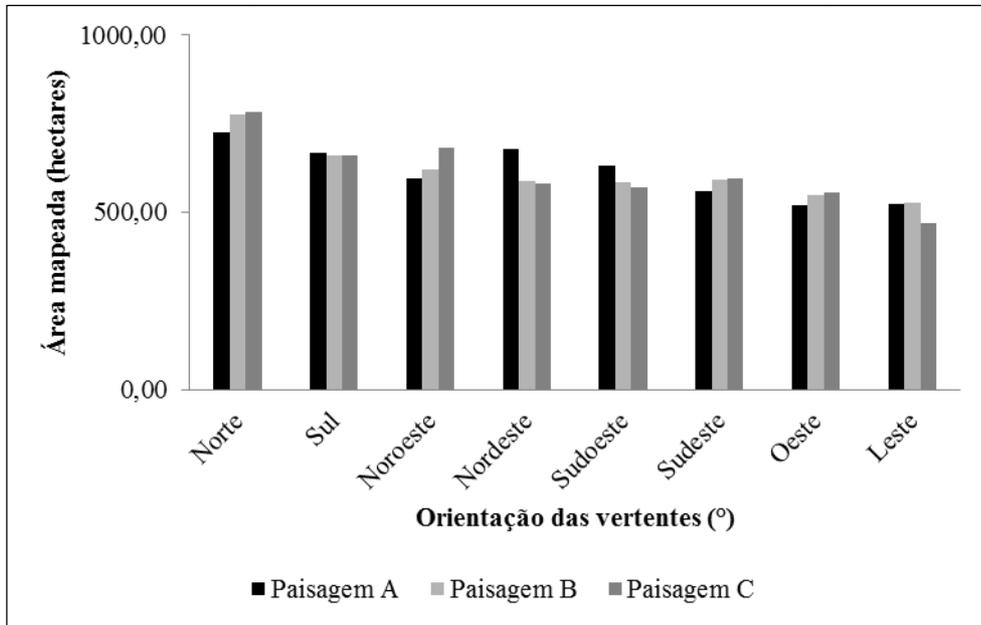


Figura 16 - Orientação das vertentes em três paisagens no município de Vassouras.

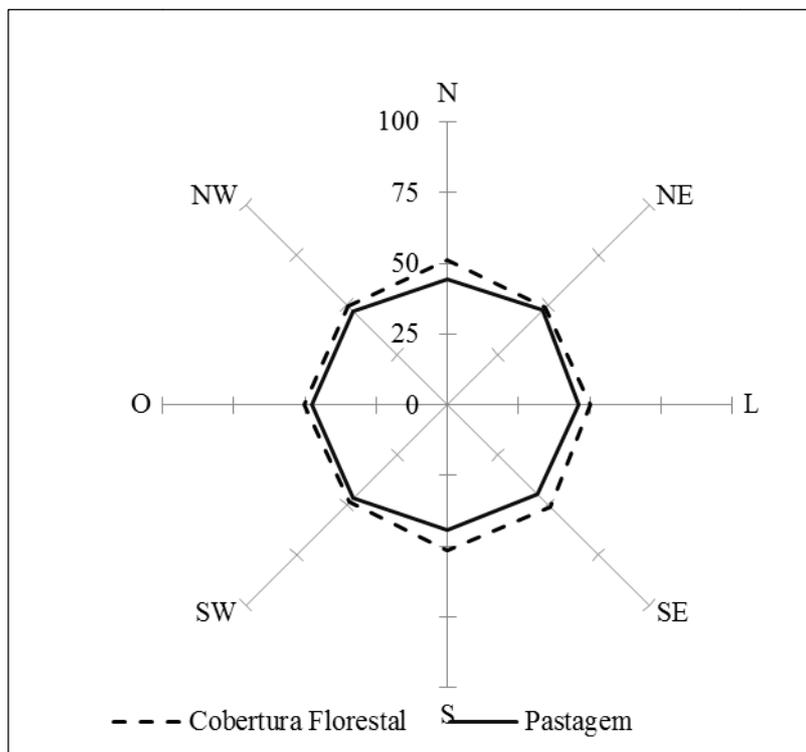


Figura 17 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por face de exposição na Paisagem A.

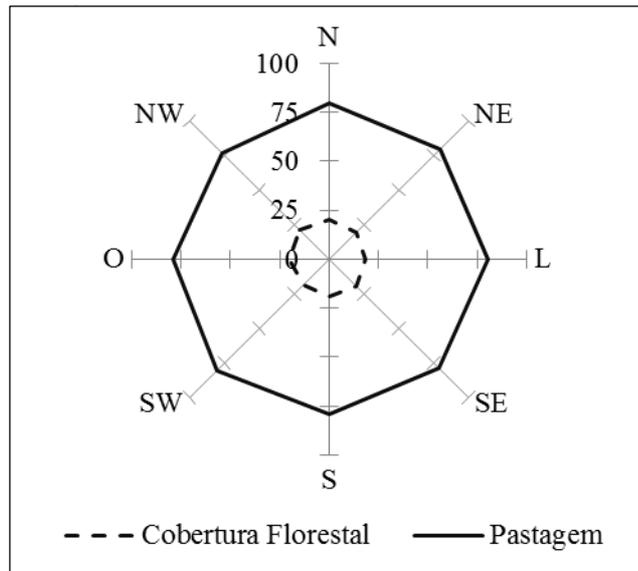


Figura 18 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por face de exposição na Paisagem B.

Radiação Solar

No geral, as paisagens de estudo (A, B e C) apresentaram valores de radiação solar variando de 1000 a 2000 wh/m².dia. Aproximadamente 70% da área total mapeada se apresentaram recebendo a faixa de 1600 a 1800 wh/m².dia. As áreas de pastagens se apresentaram superiores a de cobertura florestal em todas as faixas de incidência (**Figura 19**), exceto na faixa de 1900 a 2000 wh/m².dia (**Figura 20**).

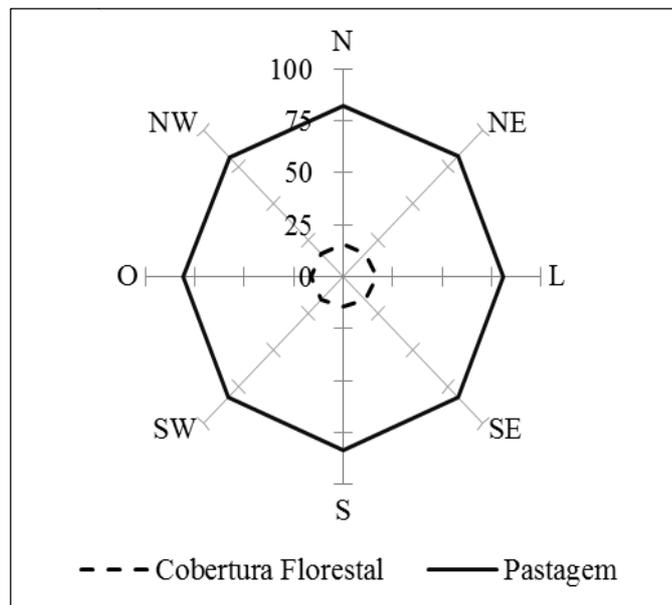


Figura 19 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por face de exposição na Paisagem C.

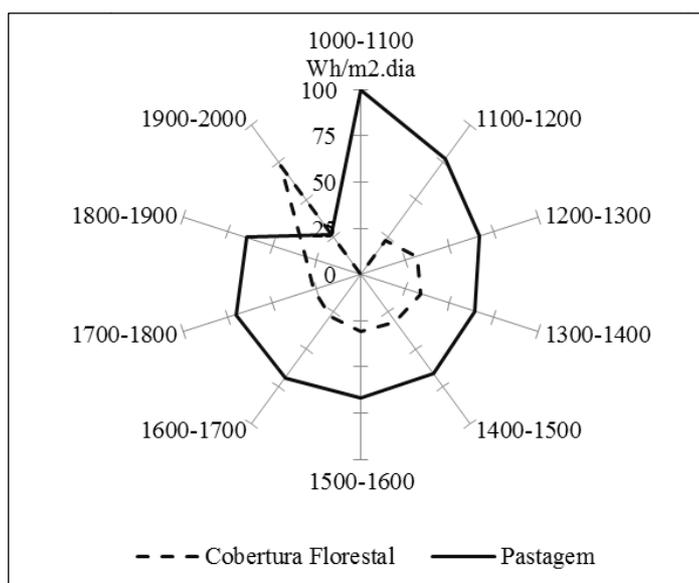


Figura 20 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal em função da radiação solar ($Mw/m^2.dia$), em três paisagens no município de Vassouras.

Não foi possível observar diferenças entre paisagens no que tange a radiação solar. A paisagem A foi a única que apresentou suas áreas recebendo todas as intensidades de radiação geradas para as três paisagens, 1000 a 2000 $wh/m^2.dia$. A paisagem B não apresentou áreas na faixa de 1000-1100 $wh/m^2.dia$ e 1900 a 2000 $wh/m^2.dia$. A paisagem C, não apresentou áreas recebendo a faixa de maior intensidade, 1900-2000 $wh/m^2.dia$. Em nenhuma das faixas de radiação solar analisada foi observado um maior percentual de cobertura florestal do que de pastagens (**Figura 21**).

A paisagem A apresentou 95% de suas terras entre a faixa 1400 a 1900 $wh/m^2.dia$, estas faixa de radiação abrigaram cerca de 70% da cobertura florestal nativa. Na paisagem B e C a faixa de radiação solar mais predominante foi a de 1600 a 1800 $wh/m^2.dia$ que representou 75% do total da área mapeada. Na paisagem B, a faixa dominante de radiação solar abrigou 3/4 do total de cobertura florestal, ocorrendo o mesmo para as áreas de pastagem (**Figura 22**, **Figura 23**). Já na paisagem C houve um forte predomínio de áreas de pastagem em todas as classes de radiação solar (**Figura 24**).

Ressalta-se que a faixa de radiação com maior frequência, 1600 a 1800 wh/m^2 , nas paisagens estão direcionadas em maior parte para a face Norte. Em relação a declividade o intervalo de radiação solar com maior abundância se concentrou nas classes de declividade abaixo de 30 graus.

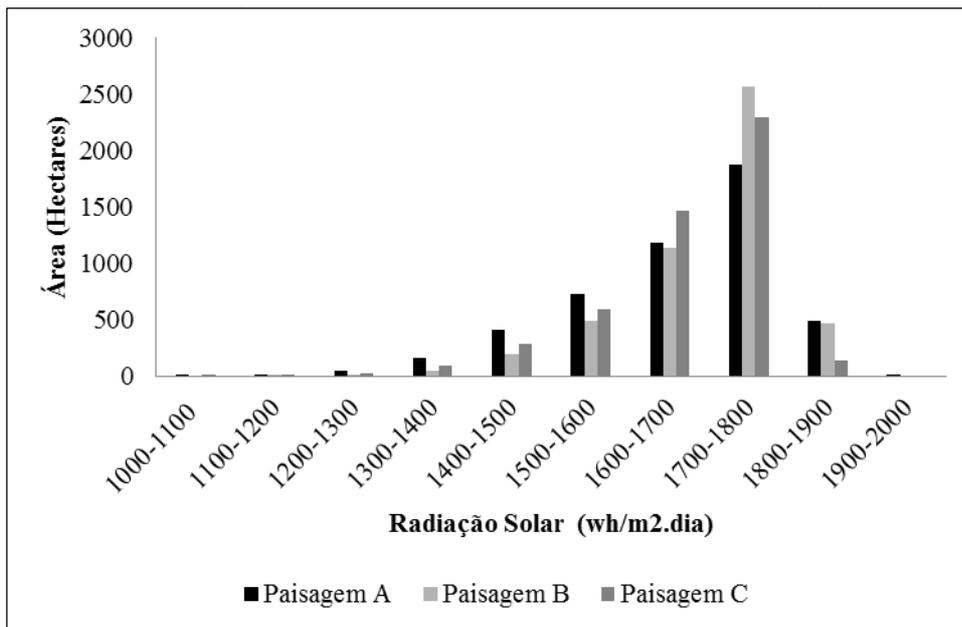


Figura 21 - Radiação solar (wh/m².dia), em classes, em três paisagens no município de Vassouras.

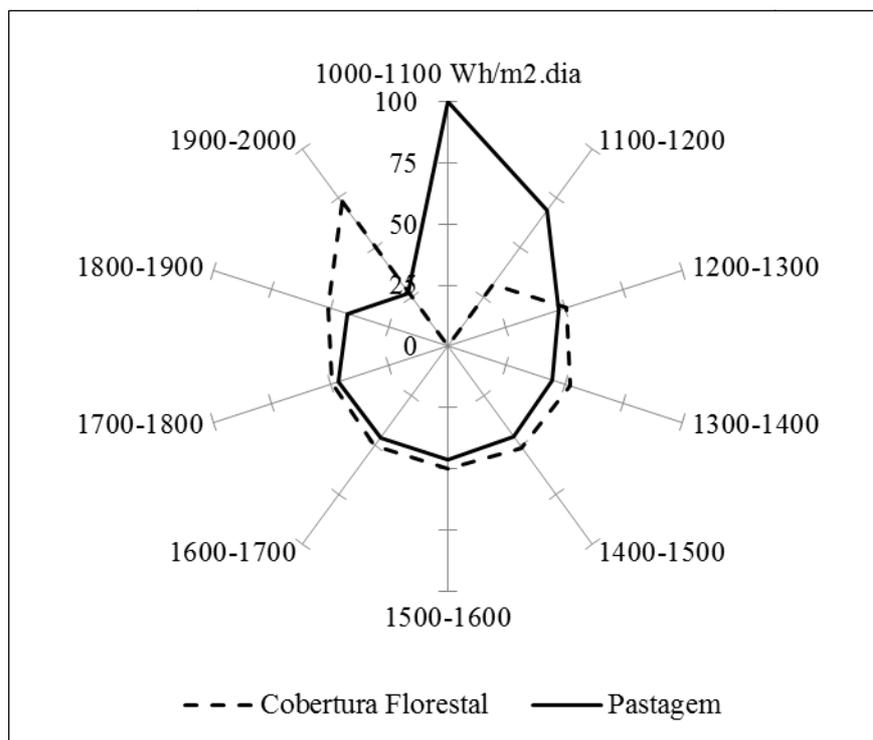


Figura 22 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por classe de radiação solar na Paisagem A.

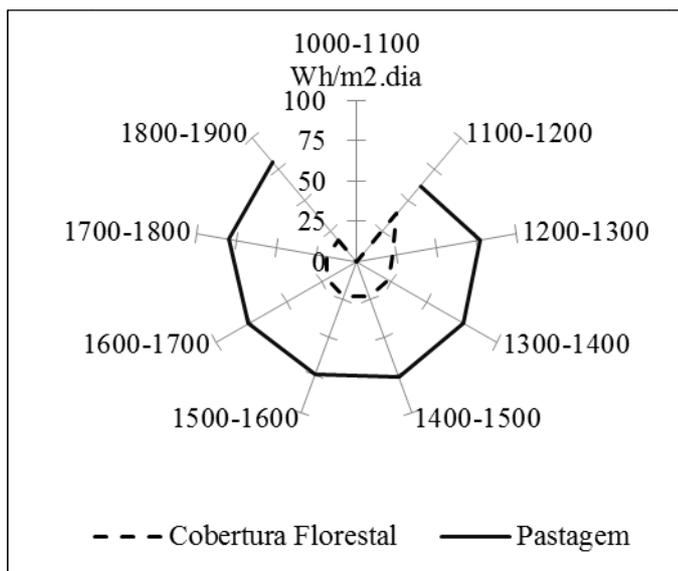


Figura 23 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por classe de radiação solar na Paisagem B.

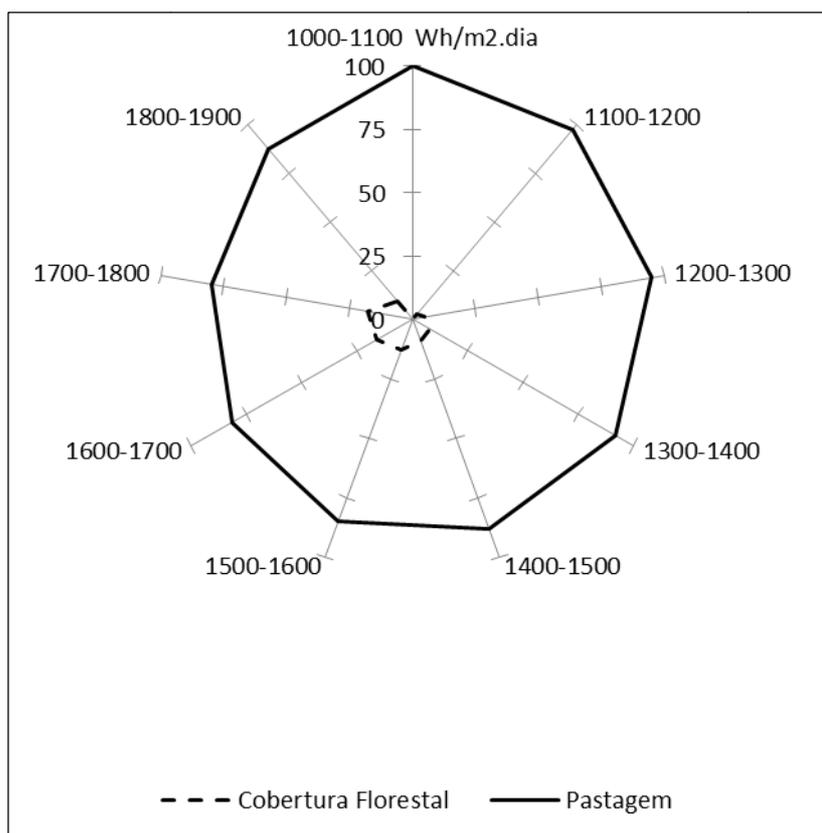


Figura 24 - Distribuição dos percentuais de pastagem e de cobertura florestal por classe de radiação solar na Paisagem C.

Tipo de Solo

No geral, 57% da área total mapeada nas três paisagens de trabalho representaram os Argissolos vermelho-amarelos distrófico, seguidos de Argissolos vermelho-amarelos eutróficos com 39,5%, e apenas 3,3% com Latossolos vermelho-amarelos distróficos (**Tabela 2**).

Tabela 2 - Tipos de solo distribuídos em três paisagens no Vassouras, RJ.

Tipo de solo	Paisagem			Total Geral (ha)
	A	B	C	
Argissolos vermelho-amarelos distróficos	4.065,5	4.332,2		8.397,7
Argissolos vermelho-amarelos eutróficos	349,6	569,2	4.904,2	5.823,0
Latossolos vermelho-amarelos distróficos	486,3			486,3
Total Geral (ha)	4.901,41	4.901,46	4.904,23	14.707,10

As classes de uso e cobertura do solo apresentaram comportamento conforme a frequência do tipo de solo na área mapeada. Os Argissolos vermelho-amarelos distróficos foram mais frequentes e também apresentaram maior área cobertura florestal e de pastagem. Somente os Latossolos apresentaram mais área de cobertura florestal do que pastagem (**Tabela 3**).

Tabela 3 - Tipo de solo distribuído por classe de usos e cobertura do solo, Vassouras, RJ.

Classes de uso e cobertura do solo	Tipo de Solo			Total Geral
	Argissolos vermelho-amarelos distróficos	Argissolos vermelho-amarelos eutróficos	Latossolos vermelho-amarelos distróficos	
Pastagem	5375,4	4620,9	139,3	10135,6
Cobertura Florestal	2886,4	982,2	317,0	4185,6
Outros usos	135,9	220	30	385,8
Total Geral	8397,8	5823,0	486,3	14707,1

A paisagem A foi a única que apresentou os três tipos de solo mapeados para região, sendo o predomínio de Argissolos vermelho-amarelos distróficos em mais de 95% da área total. A paisagem B se apresentou com dois tipos de solo, predomínio de Argissolos vermelho-amarelos distróficos seguidos de Argissolos vermelho-amarelos eutróficos. Já a paisagem C não apresentou variações de tipo de solo, sendo 100% da área classificada como Argissolos vermelho-amarelos eutróficos.

Entres as paisagens também se observou uma relação entre a área com determinado tipo de solo e seu uso, conferindo uma relação em função da disponibilidade na paisagem. Somente para os Latossolos, presente somente na paisagem A, a relação se alterou, onde a área de cobertura florestal foi maior do que a de pastagem.

Balanço Hídrico

Foi possível observar que houve diferenças tanto na variável déficit hídrico quanto excesso hídrico, distinguindo as paisagens quanto à Capacidade de Água Disponível (CAD). A paisagem C se apresentou integralmente inserida em uma porção territorial com menor valor de CAD (225 mm), enquanto as outras paisagens, A e B apresentaram porções territoriais com variações entre 225 e 350 mm (CAD). No geral, a média para déficit hídrico foi de 21,5 mm e para excesso hídrico de 326 mm.

A paisagem C apresentou a maior média para déficit hídrico (25,8 mm) e excesso (330 mm), seguida da paisagem A que apresentou 21 mm e 325 mm, e da paisagem B com 17,6 mm e 322 mm, para déficit e excesso hídrico, respectivamente. Foi possível observar um aumento do valor tanto para a variável déficit, quanto excesso hídrico da paisagem A para a paisagem C, sendo a paisagem B semelhante à paisagem A. Observando que paisagem pode ser considerada mais seca do que as demais paisagens.

4 DISCUSSÃO

Apesar de seu histórico de devastação, ainda foi possível observar ao longo do Município de Vassouras uma paisagem (porções territorial de aproximadamente cinco mil hectares) com maior área de cobertura florestal do que de pastagens. No geral, a cobertura florestal se apresentou fragmentada com alta frequência de pequenos fragmentos florestais e baixa presença de fragmentos com área acima de 50 hectares. A atual cobertura florestal de Vassouras é oriunda do processo de regeneração natural de antigos cafezais e áreas de pastagens abandonadas que proporcionaram o desenvolvimento de fragmentos florestais de Floresta Estacional Semidecidual. Esta fitofisionomia é considerada a mais devastada do bioma Mata Atlântica, restando pouco mais de 4% da sua distribuição original (PROBIO, 2007). Mesmo atualmente ainda registram-se perdas de áreas florestais no Município, segundo Zani *et al.*, (2011) Vassouras está entre os municípios que apresentaram as maiores perdas absoluta de cobertura florestal em um intervalo de 10 anos (1994 a 2004).

Historicamente documentado, nenhuma área ou feição do terreno foi poupada, a paisagem era dominada por plantações de café que entremeavam os mares de morros recortadas por grandes fazendas. A lavoura cafeeira procurava solo virgem e terra bem drenada (encostas), onde áreas declivosas e de elevada altitude não foram entraves para o manejo do ambiente objetivando a produção de café. Além das técnicas de limpeza do terreno florestado, uso do fogo e corte de grandes árvores das encostas para alavancar a queda morro abaixo, o cultivo era preferencialmente localizado nas encostas mais altas da propriedade (Gomes, 2011; Stanley, 1985; Raposo, 1935).

Diante do exposto, foi possível evidenciar que tanto o processo de regeneração natural quanto da perda de cobertura florestal vem ocorrendo ao longo do Município de Vassouras. Estes processos ocorreram de maneira diferenciada em algumas porções territoriais, permitindo este estudo caracterizar três diferentes paisagens. Porém, apenas a altitude, declividade, balanço hídrico apresentaram relação direta com o total de cobertura florestal mapeada. A distribuição das áreas de floresta nativa não é aleatória na paisagem, segue tendências em função das características de relevo e dos solos (Sarcinelli, *et al.*, 2012). Além destas variáveis (balanço hídrico, altitude e declividade) alguns estudos também apresentaram outras variáveis, como a orientação de vertentes, direção dos ventos, radiação solar, como determinantes do processo de regeneração natural e da manutenção dos fragmentos florestais nas paisagens (Miranda *et al.*, 2011; Marques *et al.*, 2004; Silveira & Silva, 2010). A não influência de alguns fatores abióticos foi observada por Silveira & Silva, (2010) em Teresópolis, onde a regeneração inicial

apresentou-se como um processo relativamente independente dos fatores abióticos. Ocorrendo em condições ambientais mais adversas se houver a disponibilidade de um banco de sementes. Segundo o autor, a regeneração para estágios mais avançados foi um processo mais seletivo, ocorrendo preferencialmente em encostas com menor insolação e mais úmidas.

Nas três paisagens o comportamento das variáveis físicas foi similar ao descrito para o geral, sendo que somente na paisagem A (paisagem com maior área de cobertura florestal) foi possível observar relação entre a cobertura do solo a altitude. As classes acima de 600 metros de altitude apresentaram o maior percentual de terra com cobertura florestal. Destaca-se que essas feições foram mais abundantes na referida paisagem do que nas outras (paisagem B e C). Estas paisagens se apresentaram com maior cobertura vegetal nativa em relação às pastagens apenas nas classes menos elevada da paisagem, e conforme altitude aumentava também foi possível observar um decréscimo da cobertura florestal.

As diferenças de cobertura florestal entre as paisagens podem estar associadas a diversidade dos aspectos socioeconômico predominante nas diferentes porções territoriais. Associados a utilização de locais mais adequados para determinada finalidade. Foi possível observar durante os levantamentos de campo que as propriedades rurais mantenedoras dos fragmentos florestais apresentaram atividades que variaram desde hotéis fazendas, frequentes na paisagem A, onde a vegetação é valorada como beleza cênica para atração de turistas, a extensas áreas de pastagem subutilizadas para produção leiteira na Paisagem B e C.

Supõem-se que na paisagem A as áreas com floresta promovem a atração de turistas e causam melhoria na estética da paisagem, assim não sofrem nenhum tipo de intervenção tendo uma função ambiental passível de valoração. Apesar de estarem localizados em diferentes propriedades, estão relativamente bem próximos um do outro e de certa forma podem ser considerados bem conservados dentro dos aspectos regionais. As áreas de pastagem se encontraram com melhor aspecto de conservação, devido à atividade pecuária não visar lucros com produtos diretos (leite e carne), sendo apenas um atributo necessário a paisagem turística rural. Ressalta-se que parte da paisagem A está dentro do corredor Tingua – Bocaina e há duas áreas protegidas, o Parque Florestal Serra Grande e o Parque Natural Santa Catarina, que juntas somam aproximadamente 15 mil hectares (Francelino *et al.*, 2011; Vassouras, 2013).

As paisagens com menor área de cobertura florestal, paisagem B e C, foram inseridas na porção sudeste e nordeste do município, mais especificamente na zona rural, onde é possível observar menor altitude e relevo mais suave que facilitam sua ocupação, quando comparado a Paisagem A. Nos municípios confrontantes mais próximos, Paraíba do Sul e Paty do Alferes, a situação não é diferente, sendo comum a presença de grandes propriedades (fazendas) destinadas à pecuária leiteira com extensas áreas de pastagens subutilizadas (Zani *et al.*, 2011).

É necessário, para melhoria da qualidade ambiental, o manejo dos fragmentos florestais e das paisagens em que estão inseridos (Almeida, 1998; Viana & Pinheiro, 1998). No Município de Vassouras há urgência em iniciar ações, com o objetivo conservacionista, para os fragmentos florestais menores e mais isolados. Foi muito raro evidenciar intervenções conservacionistas ou qualquer forma da valoração da cobertura florestal, exceto na paisagem A.

As nuances físicas, bióticas e socioeconômicas do Município devem ser levadas em consideração nos planejamentos de forma a diversificar as estratégias ambientais. As paisagens quando mapeadas e dissociadas demonstraram que ao longo do território analisado existem variáveis que podem funcionar como agentes facilitadores no estabelecimento de ações ambientais. A identificação dos atributos responsáveis pela dinâmica da paisagem pode identificar as principais fragilidades ambientais de cada unidade, elemento essencial na gestão do território (Amorim & Oliveira, 2008).

Com a escassez de atributos ambientais que podem contribuir para manutenção da cobertura florestal e as condições de usos das pastagens no interior das propriedades rurais,

recomenda-se que nas paisagens mais antropizadas, paisagem B e principalmente paisagem C, sejam alvo de projetos de reflorestamento, com o objetivo de recuperar a diversidade e a funcionalidade dos ecossistemas. Ressalta-se que as ações devem despertar nos proprietários rurais da região a necessidade de manejo da terra, com planejamentos embasados na adequação ambiental das propriedades, com objetivos de atendimento à legislação e de valorar as áreas florestais. As paisagens (paisagens B e C) em áreas de relevo pouco movimentado e solos desenvolvidos poderiam ser alvo de projetos de reflorestamento (Francelino *et al.*, 2012). A produção florestal poderia proporcionar a proteção da diversidade (Cannel, 1999; Poggiani & Oliveira, 1998) e a manutenção dos serviços ambientais (Lima, 1993).

Como, teoricamente, as paisagens mais conservadas podem ofertar atributos socioambientais, que podem funcionar como agentes facilitadores, como exemplo, a distância das áreas com pastagem com as fontes de propágulos. As ações devem procurar estimular a regeneração natural nas áreas desmatadas, e definir com uso de zoneamento para a área de atividades econômicas que sejam capazes de garantir a conservação da cobertura florestal, como exemplo, os hotéis fazenda frequentes na região. Ambas as paisagens, devem vislumbrar um cenário normativo onde a dimensão deve ser baseada para um futuro que realmente possa ser construído, segundo os valores dos envolvidos com a construção do cenário (Oliveira & Souza 2012).

Com base em um plano de gestão da paisagem com foco na manutenção dos ecossistemas frente as dinâmicas físicas, bióticas e socioeconômicas das paisagens, pode ser perfeitamente possível proporcionar ganho ambiental tanto nas paisagens mais degradadas quanto nas mais conservadas. Porém, tanto iniciativas para as porções com maior cobertura florestal quanto para as paisagens fragmentadas devem ser equacionadas com um melhor entendimento da interação dos elementos da paisagem.

5 CONCLUSÕES

Apesar do histórico de degradação, a paisagem do Município de Vassouras apresentou fragmentos florestais de grande importância para manutenção da função ecológica das paisagens.

Houve um predomínio de pequenos fragmentos florestais (área ≤ 5 hectares) na paisagem de Vassouras.

Os fatores físicos altitude, declividade e balanço hídrico influenciaram a ocorrência da cobertura florestal nas paisagens do Município de Vassouras.

CAPÍTULO II: Estrutura da flora arbórea em fragmentos florestais no município de Vassouras, RJ.

RESUMO

PEREIRA, Marcos Paulo dos Santos. **Estrutura da flora arbórea em fragmentos florestais no município de Vassouras, RJ.** Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais). Instituto de Florestas, Departamento de Ciências Ambientais e Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

A vegetação é elemento chave no planejamento ambiental das paisagens. Os estudos florísticos se configuram em uma importante etapa do conhecimento de um ecossistema por fornecer informações básicas aos levantamentos e manejos subsequentes. O objetivo deste trabalho foi inventariar e comparar a estrutura da flora arbórea em três paisagens no Município de Vassouras, Vale do Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro. Foi amostrada a flora arbórea com DAP maior ou igual a cinco centímetros em 15 fragmentos florestais distribuídos em três paisagens, totalizando 0,75 hectares. Foram registrados 1.333 indivíduos distribuídos em 95 espécies arbóreas. Tanto os fragmentos florestais quanto as paisagens apresentaram uma baixa similaridade na composição da flora arbórea. A diversidade arbórea encontrada no presente estudo contribuiu para o conhecimento acerca da composição da flora na região do rio Vale do Paraíba do Estado do Rio de Janeiro. O presente estudo demonstrou que o Município de Vassouras é mantenedor de uma significativa diversidade de espécies de arbóreas. Foi observado que, por meio da estrutura da vegetação, a capacidade de autoperpetuação dos fragmentos florestais. A paisagem com maior riqueza da flora foi a paisagem A, com maior percentual de vegetação nativa. De tal modo, que o grau de conservação da paisagem pode ter determinado as diferenças de composição, riqueza e diversidade da flora arbórea.

Palavras-chave: Floresta Estacional Semidecidual, Fitossociologia, Ecologia Florestal

ABSTRACT

PEREIRA, Marcos Paulo dos Santos. **Structure of the tree flora in forest fragments in the city of Vassouras, RJ**. Dissertation (Master of Environmental Science and Forestry). Institute of Forestry, Department of Environmental Science and Forestry, Rural Federal University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

The vegetation is as a key element in the environmental planning of landscapes. The floristic studies are an important stage of the knowledge of an ecosystem by providing basic information for surveys and subsequent managements. The objective of this study was to inventory and compare the structure of flora in three landscapes in the city of Vassouras, Vale do Paraíba do Sul, State of Rio de Janeiro. The tree flora was sampled with DAP greater than or equal to five centimeters in 15 forest fragments distributed in three landscapes, totaling 0.75 hectares. We recorded 1333 individuals distributed among 95 tree species. Both forest fragments and landscapes presented a low similarity in the composition of the tree flora. The tree diversity found in this study contributed to the knowledge of the composition of the flora in the Vale do Paraíba state of Rio de Janeiro. The present study demonstrated that the City of Vassouras maintain a significant diversity of tree species. It was observed through the structure of the vegetation the ability to perpetuate the forest fragments. In a way that degree of landscapes conservation (percentage of native vegetation) may have caused the differences in composition and diversity of tree flora.

Key words: Semideciduous forest, Phytosociology, Forest Ecology

1 INTRODUÇÃO

O entendimento da composição e da estrutura da flora arbórea em paisagens modificadas pelo homem é de grande importância para definição de ações conservacionistas. A vegetação é um dos elementos chave no planejamento ambiental das paisagens devido a sua importância ecológica e seu potencial como indicador do grau de conservação dos ecossistemas naturais (Santos, 2004). Os levantamentos florísticos que visam identificar as espécies de uma determinada área geográfica se configuram em uma importante etapa do conhecimento de um ecossistema por fornecer informações básicas aos estudos e manejos subsequentes (Guedes-Bruni *et al.*, 1997). A análise de similaridade florística entre comunidades geralmente conduz ao estabelecimento de padrões, condicionados por fatores diversos que determinam a ocorrência ou não das espécies florestais em diferentes ambientes (Durigan *et al.*, 2008).

Conhecidamente, o processo de fragmentação florestal provoca mudanças nas condições ambientais que acabam afetando a estrutura das comunidades bióticas e o funcionamento dos ecossistemas. Em regiões nas quais o processo da fragmentação se iniciou há muitas décadas, perturbações antrópicas constantes representam uma importante ameaça à biodiversidade (Viana & Pinheiro, 1998; Viana & Tabanez, 1996; Viana, 1995).

Atualmente observa-se que a maioria das ações de conservação são direcionadas para os fragmentos de maior tamanho, devido a manutenção de atributos mais perto do original com menor risco de perturbação. Entretanto, os pequenos fragmentos florestais são os mais frequentes em muitas das paisagens sob o domínio da Mata Atlântica. Nos pequenos fragmentos florestais, as populações de plantas, principalmente árvores, são constituídas por poucos indivíduos da mesma espécie, gerando percentual considerável de endogamia (cruzamento entre parentes) e alta probabilidade de extinção das espécies no local (Costa, 2003). Entretanto, além de funcionar como mantenedores da biodiversidade local e serem importantes para o funcionamento dos ecossistemas, esses pequenos remanescentes podem funcionar como *stepping stones* (pontos de ligação ou trampolins ecológicos), que são pequenas áreas de hábitat dispersas pela matriz que podem, para algumas espécies, facilitar os fluxos entre os fragmentos (Calegari *et al.*, 2010; Rickefs, 2003).

A região do Médio Vale do Paraíba, onde se situa o município de Vassouras-RJ, teve as formações florestais dizimadas sem nenhuma preocupação ambiental a partir de 1850 com o ciclo do café. No entanto, a super-exploração, o mau uso do solo e o fim da mão-de-obra escrava fez com que o ciclo econômico durasse muito pouco e logo veio o abandono da produção de café, abrindo espaço para um novo ciclo baseado na agropecuária extensiva, que manteve o ritmo de devastação e com o passar dos anos também experimentou auges e quedas (Dean, 1996). Passados o histórico dos grandes ciclos econômicos no município de Vassouras, a paisagem da região é dominada por um uso de solo baseado em pastagens (Francelino *et al.*, 2011), tendo a maior parte dos fragmentos florestais (70%) área menor ou igual a cinco hectares (ver **Capítulo I**).

O objetivo deste trabalho foi inventariar a flora arbórea e comparar a sua estrutura em fragmentos florestais localizados em três diferentes paisagens no Município de Vassouras, Vale do Paraíba, Estado do Rio de Janeiro.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ANÁLISE DE DADOS

Para avaliar a composição e estrutura da vegetação nativa presente nos fragmentos florestais e sua associação com a paisagem circundante no Município de Vassouras, foram amostrados cinco (5) fragmentos florestais em três diferentes paisagens no município, denominadas A, B e C (**Tabela 4**), que apresentavam diferenças de uso e cobertura do solo (ver **Capítulo 1**).

Tabela 4 - Localização dos fragmentos florestais amostrados no município de Vassouras, RJ, organizados por paisagem

Unidades Amostrais	Paisagem	Coordenadas	
		Latitude (S)	Longitude (O)
P1		22°25'47.94"	43°40'25.97"
P2		22°27'20.84"	43°41'3.42"
P3	A	22°25'34.52"	43°41'53.76"
P4		22°27'42.99"	43°38'54.79"
P5		22°27'51.07"	43°38'50.49"
P6		22°20'15.93"	43°33'56.74"
P7		22°21'40.20"	43°34'18.87"
P8	B	22°19'22.42"	43°33'18.40"
P9		22°19'34.29"	43°33'36.75"
P10		22°21'32.23"	43°33'24.75"
P11		22°14'26.73"	43°27'15.95"
P12		22°14'18.64"	43°27'45.00"
P13	C	22°16'46.80"	43°30'37.52"
P14		22°14'57.59"	43°27'29.83"
P15		22°14'47.50"	43°26'59.26"

Em cada um dos fragmentos, foi alocada uma unidade amostral de 10 x 50 metros (500 m²) no sentido Norte – Sul. No total, foram amostradas 15 unidades amostrais totalizando 0,75 ha distribuídos em 15 fragmentos florestais e 3 (três) paisagens. O tamanho das unidades amostrais foi em função da área dos fragmentos, onde se procurou alocar a unidade amostral no centro dos fragmentos. Unidades amostrais maiores extrapolavam os limites dos fragmentos, que propositalmente eram de tamanho pequeno (5 ha), devido sua alta representatividade da paisagem no município de Vassouras.

Nas unidades amostrais foram mensurados todos os indivíduos arbóreos com diâmetro à altura do peito (DAP) maior ou igual a 5 cm. A altura total dos indivíduos foi estimada com o auxílio de vara graduada (haste do podão).

Os indivíduos que não foram identificados no campo foram coletados e identificados por meio de comparações com exsicatas identificadas por especialistas, no herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ). A revisão da nomenclatura científica foi realizada na base de dados Missouri Botanical Garden's VAST (VAScular Tropicos) nomenclatural database -

Os dados foram estruturados primeiro para apresentar uma caracterização da estrutura da vegetação segundo sua composição taxonômica para região e em seguida por paisagem (A, B e C), com aplicação de índices de similaridade (Jaccard) e diversidade, índices de diversidade de Shannon (H'), baseada nos dados de presença (1) ou ausência (0) das espécies, organizados em uma planilha por fragmento florestal (1 a 15). A similaridade florística foi gerada no programa PAST ("*Paleontological Statistics*") e as estimativas de riqueza em função do observado em campo foram geradas no Software EstimateS® (Zar, 1999; Colwell, 1997; Magurran, 1988).

Foram calculados no software Mata Nativa 3 (CIENTEC, 2002) os parâmetros quantitativos clássicos, propostos por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974), para descrever a estrutura da comunidade arbórea. Os dados analisados por espécie nos fragmentos florestais e nas paisagens foram: densidade, frequência, dominância absoluta e relativa, e o valor de importância.

A estrutura horizontal e vertical foi organizada em tabelas por distribuição de classe diamétrica e de altura. Os dados foram enquadrados na Resolução CONAMA N° 6, de maio de 1994, que estabelece definições e parâmetros mensuráveis para análise de sucessão ecológica da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. A Resolução apresenta critérios quantitativos e qualitativos (composição de espécies, presença de sub-bosque) para determinação do estágio de sucessão.

A classificação sucessional das espécies foi realizada conforme os grupos ecológicos sugeridos por Gandolfi *et al.*, (1995) e consultas a diversos trabalhos realizadas em tipologias do tipo Floresta Estacional Semidecidual (Paula *et al.*, 2004; Silva *et al.*, 2003): pioneiras (Pi), secundárias iniciais (Si), secundárias tardias (St) e sem caracterização (Sc).

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 subbosque, em condições de algum sombreamento. Podem também ocorrer em áreas de antigas clareiras, nesse caso ao lado de espécies pioneiras.

Secundárias tardias (St) - espécies que se desenvolvem exclusivamente em sub-bosque permanentemente sombreado e, nesse caso, pequenas árvores ou espécies arbóreas de grande porte que se desenvolvem lentamente em ambientes sombreados, podendo alcançar o dossel ou serem emergentes

3 RESULTADOS

No total das amostras foram registrados 1.333 indivíduos, distribuídos em 35 famílias botânicas, 71 gêneros e 95 espécies arbóreas. Destas, 62 foram identificadas em nível de espécie, 21 em gênero, oito em família e quatro não identificadas (**Tabela 5**). A estimativa da diversidade de espécies para a população amostrada (0,75 hectares) foi de 3,65 nats.ind.-1 para o índice de Shannon (H').

No total dos fragmentos florestais amostrado, cinco espécies (*Cupania oblongifolia* Mart., *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr., *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *Sparattosperma leucanthum* (Vell.) K.Schum. e *Guapira opposita* (Vell.) Reitz), representaram 40% do total de indivíduos, e apenas 17 espécies se apresentaram com somente um indivíduo.

Em relação à frequência, apenas oito espécies ocorreram em mais de 50% (8) dos fragmentos amostrados, e 37 espécies ocorreram em uma única parcela. Os indivíduos mortos ocorreram em 14 dos 15 fragmentos amostrados.

Tabela 5 - Florística e classificação sucessional das espécies arbóreas (CAP ≥ 15 cm) encontradas no município de Vassouras, RJ.

GS – Grupo sucessional: P – Pioneira; Si – Secundária inicial; St – Secundária tardia; Sc – Sem caracterização; Ni – Número de indivíduos da espécie i; DR – Densidade; DoR – Dominância; FR – Frequência Relativa; VI% - Valor de Importância e O: Ocorrência - Paisagem A, B e C

Família	Nome Científico	GS	Ni	DR	DoR	FR	VI (%)	O
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Si/Pi	8.00	0.60	0.40	1.06	0.69	C
	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Pi	8.00	0.60	0.16	1.06	0.61	B
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Si/Pi	1.00	0.08	0.09	0.35	0.17	A
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	Sc	12.00	0.90	0.96	2.12	1.33	A, B e C
	<i>Xylopia sericea</i> St. Hil.	Si	12.00	0.90	1.44	1.41	1.25	A e B
	Annonaceae	Sc	7.00	0.53	0.66	1.06	0.75	A e B
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A.DC.	Pi	19	1.43	1.29	2.83	1.85	A, B e C
	<i>Lacmellea lactescens</i> (Kuhl.) Markgr.	Sc	5	0.38	0.15	0.35	0.29	C
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.	Si/Pi	19	1.43	2.62	1.77	1.94	A e B
	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	Pi	22	1.65	0.75	0.71	1.04	A e C
Asteraceae	<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	Pi	38	2.85	7.80	1.77	4.14	A
	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Si	85	6.38	8.86	3.18	6.14	A, B e C
Bignoniaceae	<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	Si/Pi	5	0.38	1.73	0.71	0.94	C
	<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	Si	2	0.15	0.09	0.71	0.32	A
Boraginaceae	<i>Tabebuia</i> sp	Sc	1	0.08	0.12	0.35	0.18	C
	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Si	4	0.30	0.60	1.06	0.65	A e C

Família	Nome Científico	GS	Ni	DR	DoR	FR	VI (%)	O
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	Si/Pi	42	3.15	2.95	2.12	2.74	B e C
Cannabaceae	<i>Celtis fluminensis</i> Carauta	Sc	9.00	0.68	0.19	1.06	0.64	C
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp	Sc	10.00	0.75	0.28	0.35	0.46	A
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i> sp	Sc	1.00	0.08	0.02	0.35	0.15	C
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp	Sc	1.00	0.08	0.03	0.35	0.15	A
	<i>Croton</i> sp	Sc	11.00	0.83	0.96	1.41	1.07	A e C
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Pi	2.00	0.15	0.07	0.71	0.31	A e C
Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Si	3.00	0.23	0.31	0.35	0.29	A
	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Si/Pi	2.00	0.15	0.02	0.35	0.18	B
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	Si	132.00	9.90	8.46	3.18	7.18	A, B e C
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J. F. Macbr.	Si/Pi	11.00	0.83	1.16	2.47	1.49	A e B
	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Pi	18.00	1.35	1.00	2.47	1.61	A, B e C
	<i>Anadenanthera</i> sp	Sc	14.00	1.05	1.26	2.12	1.48	B e C
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemao ex Benth.	Si	11.00	0.83	0.86	1.77	1.15	A e B
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Si/Pi	93.00	6.98	11.80	1.41	6.73	B e C
	<i>Machaerium</i> sp.2	Sc	10.00	0.75	0.86	1.41	1.01	B
	<i>Dalbergia</i> sp	Sc	7.00	0.53	0.31	1.41	0.75	A, B e C
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Si/Pi	8.00	0.60	0.73	1.06	0.80	A, B e C
	<i>Deguelia hatschbachii</i> Az.-Tozzi	Sc	18.00	1.35	0.51	1.06	0.97	A e C
	<i>Machaerium</i> sp.1	Sc	5.00	0.38	0.39	1.06	0.61	A, B e C
	<i>Centrolobium robustum</i> (Vell.) Mart. ex Benth.	Pi	28.00	2.10	3.07	0.71	1.96	C
	<i>Senna</i> sp	Sc	7.00	0.53	0.75	0.71	0.66	C
	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Si	2.00	0.15	0.50	0.35	0.33	A, B e C
	<i>Ceiba speciosa</i> St. Hil.	St	2.00	0.15	0.16	0.35	0.22	A
Fabaceae	Fabaceae 1	Sc	1.00	0.08	0.09	0.35	0.17	A
	Fabaceae 2	Sc	2.00	0.15	0.06	0.35	0.19	A
	<i>Inga striata</i> Benth.	Si	2.00	0.15	0.05	0.35	0.18	A e B
	<i>Erythrina</i> sp	Sc	1.00	0.08	0.04	0.35	0.16	C
Hypericaceae	<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	Pi	4.00	0.30	0.10	0.35	0.25	A
Indet 1	Indet 1	Sc	10.00	0.75	0.25	1.41	0.81	A e C
indet 2	indet 2	Sc	1.00	0.08	0.01	0.35	0.15	A
indet 3	indet 3	Sc	1.00	0.08	0.01	0.35	0.15	A

Família	Nome Científico	GS	Ni	DR	DoR	FR	VI (%)	O
Lacistemaceae	<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	Pi	2.00	0.15	0.02	0.35	0.18	A
	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	Pi	9.00	0.68	0.52	1.41	0.87	A, B e C
Lamiaceae	<i>Vitex</i> sp	Sc	3.00	0.23	0.35	0.35	0.31	A
	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	Pi	5.00	0.38	0.29	0.35	0.34	C
	Lamiaceae 1	Sc	2.00	0.15	0.10	0.35	0.20	A
	Lauraceae 2	Sc	4.00	0.30	0.19	0.71	0.40	A e C
	<i>Ocotea</i> sp.2	Sc	3.00	0.23	0.05	0.71	0.33	A e B
Lauraceae	Lauraceae 1	Sc	2.00	0.15	0.05	0.71	0.30	A
	<i>Aniba firmula</i> (Nees & C. Mart.) Mez	St	6.00	0.45	0.23	0.35	0.35	A
	<i>Ocotea</i> sp	Sc	4.00	0.30	0.12	0.35	0.26	A e C
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	St	2.00	0.15	0.09	0.35	0.20	A
	<i>Eriotheca</i> sp	Sc	47.00	3.53	1.99	0.71	2.07	A e B
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	Si	2.00	0.15	0.17	0.71	0.34	A
	Malvaceae	Sc	3.00	0.23	0.07	0.71	0.33	C
	<i>Miconia</i> sp	Sc	6.00	0.45	0.27	1.41	0.71	A
Melastomataceae	<i>Tibouchina arborea</i> Cogn.	Pi	2.00	0.15	0.11	0.71	0.32	A e C
	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Si	1.00	0.08	0.28	0.35	0.24	A
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	St	30.00	2.25	2.66	0.71	1.87	C
	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Si	21.00	1.58	0.54	1.77	1.30	A e B
Moraceae	<i>Soroca bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	St	8.00	0.60	0.19	1.41	0.74	A, B e C
	<i>Ficus guaranítica</i> Schodat	St	2.00	0.15	0.33	0.71	0.40	A e B
	<i>Brosimum</i> sp	Sc	1.00	0.08	0.02	0.35	0.15	B
Morta	morta	Sc	1.00	0.08	0.01	0.35	0.15	A, B e C
Myrsinaceae	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	Si	1.00	0.08	0.01	0.35	0.15	A e C
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Si	40.00	3.00	7.79	4.95	5.25	A
	Myrtaceae	Sc	12.00	0.90	0.27	1.41	0.86	A
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	St	6.00	0.45	0.23	0.71	0.46	A
	<i>Psidium guajava</i> L.	St	5.00	0.38	0.18	0.71	0.42	C
	<i>Neomithranthes</i> sp	Sc	4.00	0.30	0.09	0.35	0.25	A
	<i>Eugenia</i> sp	Sc	1.00	0.08	0.07	0.35	0.17	A
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Si	81	6.08	4.59	3.53	4.73	A, B e C
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i>	Si	2	0.15	0.18	0.71	0.35	A

Família	Nome Científico	GS	Ni	DR	DoR	FR	VI (%)	O
	Klotzsch							
Rubiaceae	Rubiaceae	Sc	1	0.08	0.09	0.35	0.17	A
	<i>Psychotria</i> sp	Sc	1	0.08	0.01	0.35	0.15	A
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Pi	3	0.23	0.11	1.06	0.47	A e C
	Rutaceae	Sc	1	0.08	0.03	0.35	0.15	C
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Si/Pi	37	2.78	1.67	2.83	2.42	A, B e C
	<i>Casearia</i> sp.1	Sc	14	1.05	0.16	1.41	0.88	A e B
	<i>Casearia</i> sp.2	Sc	5	0.38	0.35	0.71	0.48	A
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Si	154	11.55	6.56	3.89	7.33	A, B e C
Sapindaceae	<i>Cupania tenuivalvis</i> Radlk.	Si	8	0.60	0.13	1.06	0.60	A
	<i>Matayba</i> sp	Sc	1	0.08	0.31	0.35	0.25	A
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess	Si	2	0.15	0.13	0.35	0.21	A
Sapotaceae	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	St	2	0.15	0.03	0.71	0.30	B e C
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Si	45	3.38	0.82	3.18	2.46	A, B e C
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Pi	3	0.23	0.03	0.71	0.32	A e B
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trecul	Pi	19	1.43	2.35	0.35	1.38	B

A composição, riqueza e diversidade foram significativamente diferentes entre as paisagens. Na paisagem com maior cobertura florestal, paisagem “A”, as amostras resultaram em um total de 501 indivíduos distribuídos em 71 espécies arbóreas, e índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') de 3,44 nats.ind.-1. As espécies com maior valor de importância (VI%) foram: *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J. F. Macbr., *Cupania oblongifolia* Mart., e *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr.; estas somaram aproximadamente 1/3 do valor de importância do total estimado. Apenas *Siparuna guianensis* Aubl. e *C. oblongifolia* Mart. tiveram ocorrência em todas as cinco unidades amostrais. Um total de 44 espécies esteve presente em apenas uma unidade amostral com um único indivíduo na paisagem “A”.

Na paisagem “B” foram amostrados 481 indivíduos distribuídos em 36 espécies, com índice de diversidade de 2,83 nats.ind.-1. As espécies com maior valor de importância nesta paisagem foram *Anadenanthera colubrina* e *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr., juntas somaram ¼ do valor de importância (VI%). Apenas seis espécies ocorreram em um único fragmento florestal da Paisagem B, e somente *Guapira opposita* (Vell.) Reitz ocorreu nos cinco áreas amostradas.

A paisagem “C” apresentou 351 indivíduos distribuídos em 45 espécies e índice de diversidade de 2,83 nats.ind.-1. A espécie com maior valor de importância (VI%) foi *Sparattosperma leucanthum* (Vell.) K.Schum., com 15% do VI% total, seguida dos indivíduos mortos. Metade das espécies (23) que ocorreram nesta paisagem se apresentou em apenas um fragmento e nenhuma das 46 espécies ocorreram em todos os fragmentos florestais.

Destaca-se que na paisagem C foi observado que os indivíduos mortos ocuparam a segunda posição do valor de importância, representando 8,3% VI% total. Valor superior quando

comparado com a paisagem com a paisagem A e paisagem B, onde os indivíduos mortos se apresentaram na sétima (VI% = 2,8%) e sexta posição (VI% = 4,9%) posição em ordem de valor de importância.

Mesmo com o predomínio de algumas espécies de ampla ocorrência, os fragmentos florestais, e conseqüentemente as paisagens, apresentaram uma baixa similaridade da flora arbórea (máxima de 30% para o índice de Jaccard), fato associado a alta frequência de espécies exclusivas (**Figura 25**). Observou-se que das 95 espécies, apenas 16 ocorrem nas três paisagens, 27 tiveram presença em duas paisagens e 53 foram exclusivas de uma das paisagens. A paisagem “A” foi a que apresentou o maior número de espécies exclusivas, 33, seguida da paisagem “C” com 15. A Paisagem “B” apresentou apenas cinco (5) espécies exclusivas.

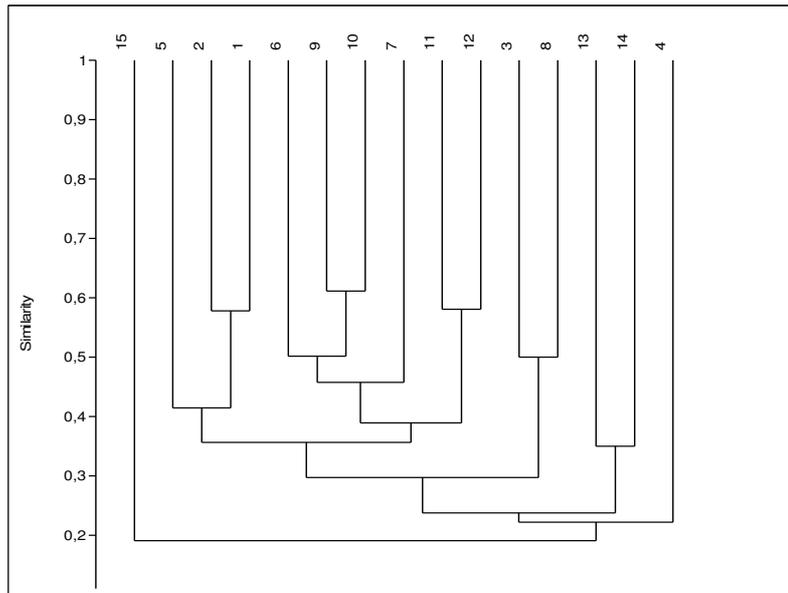


Figura 25 - Similaridade de Jaccard para Distância Euclidiana entre fragmentos florestais (1 a 15).

Na **Figura 26** é possível observar o agrupamento das parcelas (fragmentos florestais) amostradas por paisagem, sendo os fragmentos de numerados de um (1) a cinco (5) localizados na paisagem A, de seis (6) a dez (10) referentes a paisagem B e o restante (11 a 15) representam a paisagem C. Os fragmentos florestais mais próximos apresentaram maior similaridade da flora arbórea (**Figura 26**).

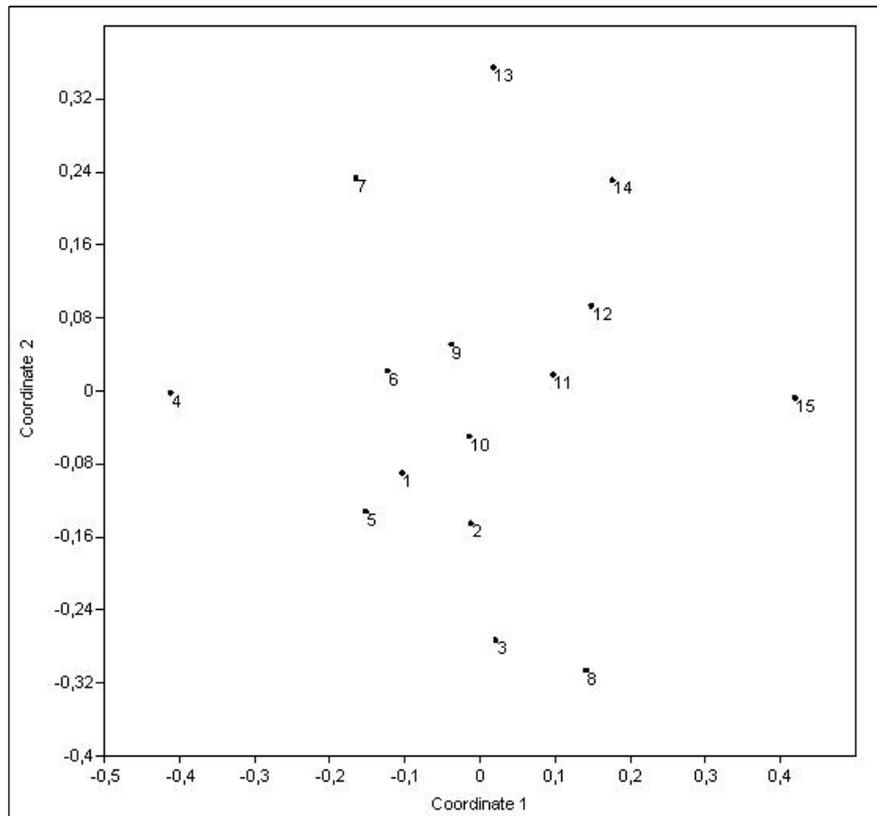


Figura 26 - Similaridade de Jaccard – MDS Escalonamento Multidimensional para os fragmentos florestais (Paisagem A; Paisagem B,; Paisagem C.).

A curva espécie-área para a riqueza observada em campo apresentou tendência à estabilização. Quando foi comparado o estimador de riqueza Chao 1 com o observado em campo pondera-se que dentro do universo amostral, o sucesso da amostragem foi de aproximadamente 75% da riqueza (CV para distribuição de incidência = 0.6) (**Figura 27**). Nas três paisagens analisadas o comportamento dos estimadores foi similar ao encontrado para o total (15 fragmentos).

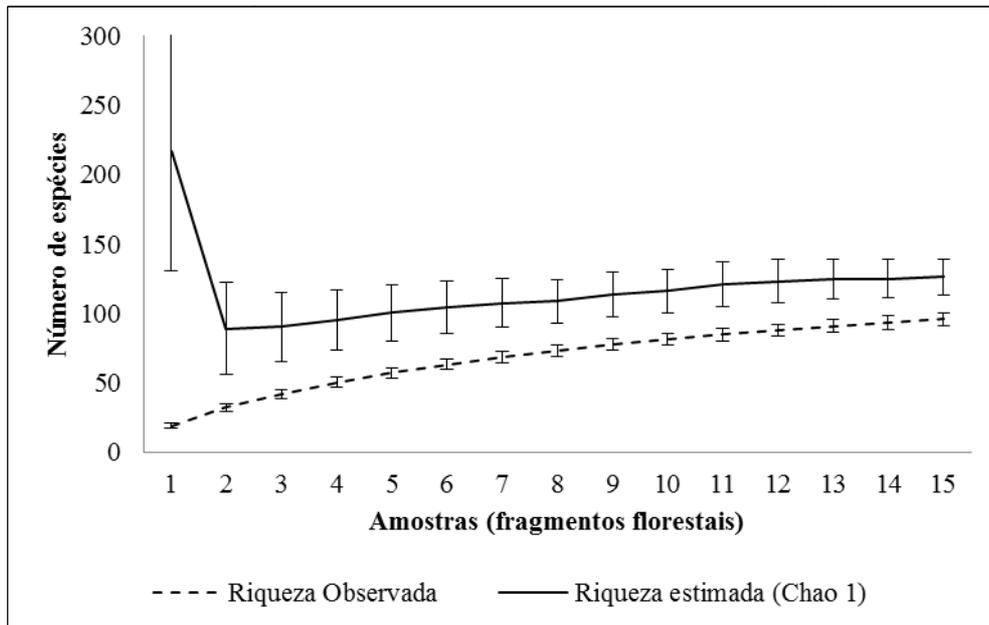


Figura 27 - Riqueza observada e estimada (Chao 1).

Quase 90% dos indivíduos tiveram DAP abaixo de 20 cm, sendo que 53% encontravam-se entre cinco e 10 cm. Apenas 2% do total de indivíduos apresentaram DAP acima dos 30 cm. A distribuição dos indivíduos pelo DAP apresentou-se próxima de um J-invertido, com maior abundância de indivíduos nas classes de menor porte, abaixo de 10 cm (**Figura 28**). A média de DAP para a população amostrada foi de aproximadamente 11 cm.

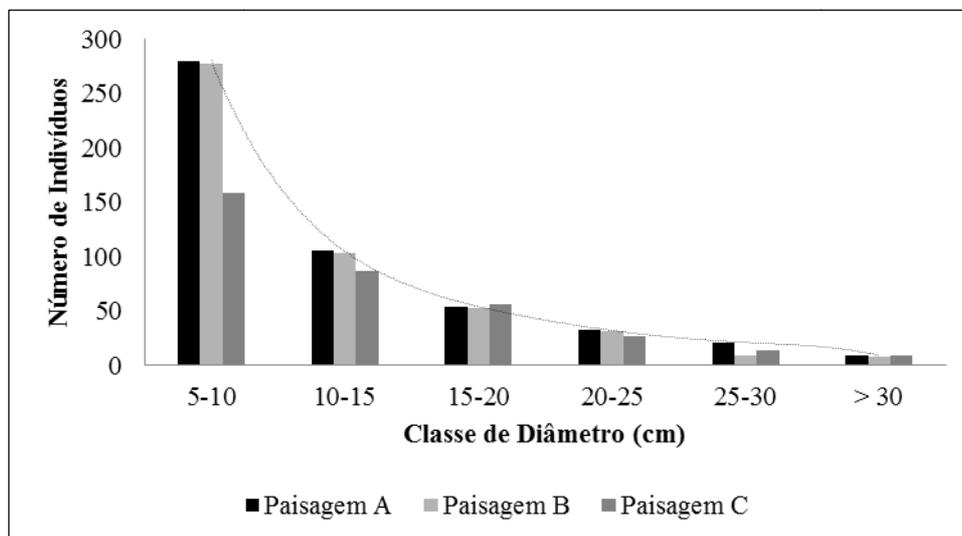


Figura 28 - Distribuição dos indivíduos em classe de diâmetro (cm) (N = 1333)

A contribuição dos indivíduos em cada uma das classes de DAP, ou seja, o número total na classe dividido pelo total de indivíduos da paisagem demonstrou que a paisagem “C” apresenta mais indivíduos arbóreos “maduros” (acima dos 20 cm) em relação à paisagem “A” e “B” (**Figura 29**).

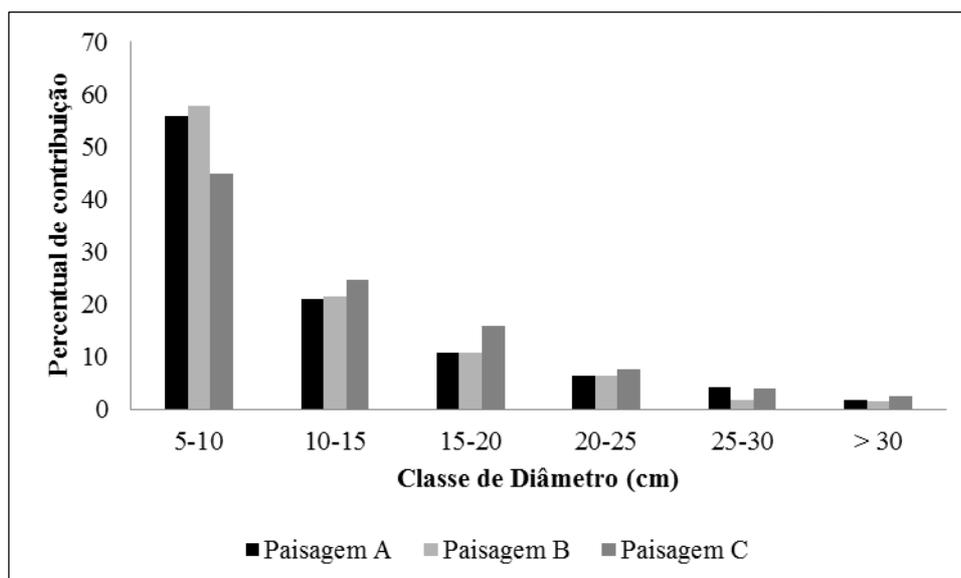


Figura 29 - Percentual do número de indivíduos em relação ao total de cada paisagem.

No geral, a altura média dos indivíduos amostrados foi de aproximadamente 8,5 metros, sendo a máxima de 24 m e a mínima de 2,0 m. Entre as paisagens foi observado que as árvores amostradas nos fragmentos apresentaram estrutura vertical similar. A estrutura vertical da paisagem “A” apresentou dominância nos estratos das espécies de *Cupania oblongifolia* Mart., *Guapira opposita* (Vell.) Reitz, *Apuleia leiocarpa* Vogel) J.F. Macbr. e *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J. F. Macbr. Apenas 3% das espécies arbóreas dominam o estrato superior dos fragmentos ($H \geq 11,68\text{m}$), o estrato com maior concentração de indivíduos foi o intermediário ($5,39 \leq H < 11,68\text{m}$) com 60%, já o estrato que indica a regeneração natural ($H < 5,39\text{m}$) representa 16% do total.

Comparada com a paisagem “A”, a paisagem “B” apresentou a distribuição semelhante para os estratos intermediário e inferior, 60% e 18% respectivamente. Porém, a paisagem “B” apresentou 22% de seus indivíduos no estrato superior ($H \geq 11,80\text{ m}$). *Apuleia leiocarpa* Vogel J.F. Macbr. apresentou cerca de 50% de seus indivíduos no estrato superior ($H \geq 11,80\text{ m}$) seguida de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan.

A estrutura vertical dos fragmentos florestais amostrados na paisagem “C” apresentou valores mais próximos da paisagem “B”, onde a maior parte indivíduos (63%) se concentrou no estrato intermediário ($5,15 \leq H < 11,38\text{m}$), 22% no estrato inferior ($H < 5,15\text{ m}$) e 15% no superior ($H < 11,38\text{m}$).

A área basal (m^2/ha) total para a população amostrada foi de $19,7\text{ m}^2/\text{ha}$, cerca de 50% deste total foi representada por cinco espécies: *A. colubrina* (Vell.) Brenan, *S. leucanthum* (Vell.) K.Schum., *A. leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr., *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J. F. Macbr., e *C. oblongifolia* Mart. Destaca-se que os indivíduos mortos somaram $1,54\text{ m}^2/\text{ha}$ de área basal.

Quanto aos grupos ecológicos, as secundárias iniciais e as pioneiras foram somadas em função das dificuldades deste enquadramento frente a literatura consultada. Com isso, foram registradas que aproximadamente 47% da população pertencem ao grupo das secundárias iniciais e pioneiras, 43% não foi possível enquadramento devido principalmente à classificação em gênero e apenas 9,5% representaram as secundárias tardias. A paisagem A apresentou-se com maior número de espécies em todas as classes sucessionais, com uma maior proporção (46%) de espécies enquadradas como secundária tardia do que as pioneiras e secundárias iniciais quando comparado com a paisagem B e paisagem C, com 23% e 30% de secundárias tardias.

4 DISCUSSÃO

As serranias do Rio de Janeiro são consideradas um dos 14 centros de diversidade e endemismo de plantas do Brasil (GUEDES-BRUNI, 1997), ainda sim há uma escassez de informações sobre a composição, a estrutura e principalmente conhecimento da dinâmica da flora dos fragmentos florestais. Comparado com trabalhos realizados em Floresta Estacional Semidecidual da região, as áreas amostradas no município de Vassouras apresentaram maior riqueza em espécies do que estudos realizados nos Municípios vizinhos, Valença e Pinheiral, e menor quando comparado com os estudos realizados na Floresta da Cicuta em Volta Redonda, RJ (Tabela 6).

Tabela 6 - Tabela 4: Comparação quantitativa (número de famílias, espécies, indivíduos, índice de Shannon) registrados em fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual na região do médio Vale do rio Paraíba, RJ. (adaptado de Faria, 2005)

Local	Método e área	Quantitativos				Shannon (H')	Autor
		Famílias	Gêneros	Espécies	Indivíduos		
Vassouras (Este trabalho)	Parcela (0,75 ha)	35	71	95	1.333	3,65	
ARIE Floresta da Cicuta, Volta Redonda, RJ.	Parcela (0,3 ha) - Área de Borda	41	90	141	975	3,38	Faria (2005)
ARIE Floresta da Cicuta, Volta Redonda, RJ	Parcela (0,3ha) - Área Central	41	110	184	969	3,66	Souza (2002)
Campo Exper. Santa Monica em Marques de Valença, RJ.	Parcela (0,3ha)	33	65	85	395	2,7 -3,74	Spolidoro (2001)
Pinheiral, RJ.	Caminhamento	28	58	65			Nogueira (2008)

A composição em espécies dos fragmentos amostrados é formada por espécies de ampla ocorrência, registradas na região do Vale do Paraíba e em outras regiões com formações de Floresta Estacional Semidecidual do Brasil (Souza *et al.*, 2012; Finotti *et al.*, 2012; Dan, 2010; Nogueira, 2008; Faria, 2005; Paula *et al.*, 2004; Espírito-Santo, F. del Bon. *et al.*, 2002; Souza, 2002; Spolidoro, 2001). Em todas as três paisagens amostradas foram observadas as espécies pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias se estabelecendo e adaptando-se, variando conforme o desenvolvimento da floresta. Foi observada a presença de *Coffea arabica* no sub-bosque de alguns dos fragmentos florestais amostrados, fato este já relatado por outros autores em estudos realizados na região (Spolidoro, 2001; Faria 2005). A presença desta espécie exótica evidencia a regeneração natural sob antigas áreas de cultivo de café.

Os valores obtidos para o índice de diversidade expressam que os fragmentos florestais do Município de Vassouras, mesmo imersos em matriz de paisagem dominada por pastagens, resguardam uma diversidade significativa de espécies arbóreas. Estudos realizados na região do Vale do Paraíba do Rio de Janeiro apontam índices de diversidade próximos ao encontrados neste estudo (Spolidoro, 2001, Souza 2002, Faria 2005). O estimador de riqueza Chao 1 apontou que nossa amostragem cobriu cerca de $\frac{3}{4}$ para o total estimado de espécies, indicando que ainda há uma gama de espécies com potencial de ser incluída para formar uma lista florística do Município de Vassouras (Colwell, 2006). Este fato pode ser corroborado quando se

verifica a rica lista de registros do Jabot - Banco de Dados da Flora Brasileira para o local (<http://www.jbrj.gov.br/jabot>).

Em relação à similaridade entre os fragmentos florestais foi observada uma significativa dessemelhança. Segundo estudo realizado por Machado *et al.*, (2004) em Floresta Estacional Semidecidual Montana, tal informação pode indicar que fragmentos de floresta semidecídua podem encerrar comunidades distintas, não devendo ser tratados como amostras semelhantes de uma totalidade antes homogênea. Trabalhos anteriores já evidenciaram uma baixa similaridade em composição de espécies das comunidades arbóreas em diferentes fragmentos de mata atlântica (Spolidoro, 2001, Finnoti *et al.*, 2012).

As diferenças de riqueza de espécies entre as três paisagens estudadas podem estar associadas a matriz dominante da paisagem e a fatores abióticos (Primack & Rodrigues, 2001). Foi observado na paisagem com maior área de cobertura florestal, paisagem A, o dobro da riqueza em espécies quando comparado com a paisagem B e C. Assim, tanto a área ocupada por um fragmento de habitat, quanto a posição relativa a outros fragmentos, podem definir a diversidade de espécies presentes no fragmento e o tamanho das populações existentes (Veronese, 2009).

Como a Paisagem B apresenta um “gradiente” intermediário de vegetação nativa quando comparado a Paisagem A e C, não era esperado uma menor riqueza em espécies em relação a paisagem com menor percentual de vegetação nativa, Paisagem C. Este fato também pode estar associado à maior dificuldade, restrições dos proprietários, de acessos aos fragmentos florestais pequenos e as características físicas da Paisagem C, por exemplo relevo mais suave e clima mais seco, que podem proporcionar uma diferenciação da flora nesta porção do Município (ver **Capítulo I**; Martins *et al.*, 2003; Francelino *et al.*, 2012).

Em relação aos indivíduos mortos, as paisagens apresentaram valores diferenciados para a representação destes no valor de importância das espécies (VI%). A paisagem com menor cobertura florestal, paisagem C, apresentou maior valor de importância para os indivíduos mortos. Este fato pode está associado ao predomínio de pastagens (85% do total de uso e cobertura do solo) na matriz da paisagem. Florestas mais desenvolvidas tendem a apresentar uma menor porcentagem de árvores mortas, comuns em florestas secundárias, devido, dentre outros fatores, ao processo de substituição de espécies pioneiras por espécies secundárias, durante o decorrer da sucessão vegetal (Longhi *et al.*, 1999). As florestas das paisagens “mais conservadas”, paisagem A, apresentaram a maior proporção de espécies para todos os grupos sucessionais analisadas (pioneiras, secundárias iniciais e tardias). A paisagem menos conservada, paisagem C, apresentou maior proporção de espécies do grupo das secundárias tardias comparado com a paisagem B, intermediária em aspectos de conservação (presença de cobertura florestal). Esse fato pode explicar a maior em riqueza (discutida no parágrafo anterior) em espécies na paisagem C comparado com a paisagem B, onde a presença dos grupos sucessionais mais avançados (secundária tardia) contribuíram para diversidade.

A população amostrada apresentou distribuição dentro das classes de diâmetro similar aos levantamentos realizados em florestas em estágios, representando um J-invertido, com uma alta concentração de indivíduos nas classes mais baixas de DAP, neste caso abaixo dos 10 cm. As três paisagens apresentaram o mesmo comportamento em relação à distribuição diamétrica, sendo a Paisagem A e B mais semelhantes quando comparado com a Paisagem C. O padrão de distribuição em forma de J-invertido sugere ausência de problemas de regeneração, inferindo que as populações que compõem a comunidade são estáveis e autorregenerativas e que existe um balanço entre mortalidade e o recrutamento dos indivíduos (Finotti *et al.*, 2012; Souza *et al.*, 2012), por outro lado indica uma erosão de indivíduos e espécies adultas que podem ofertar propágulos para regeneração, indicando um tendência à degradação do sistema e a não capacidade de expandir-se na paisagem (Schaaf *et al.*, 2006).

Segundo Resolução CONAMA Nº 6 de maio de 1994, que estabelece parâmetros dendrométricos para determinação do estágio sucessional, a população amostrada apresenta características que levam ao enquadramento do estágio sucessional a médio (**Tabela 7**). Em relação a área basal, Scolforo *et al.*, (2008) encontraram valores variando de 2 a 40 m²/hectare, com média em torno de 20m²/ha para diferentes floretas estacionais semidecíduais localizadas no Estado de Minas Gerais. Spolidoro (2001), estudando uma população menos de 200 indivíduos, registrou aumento da área basal conforme idade da parcela, variando de 1,5 e 3,0 m²/ha para florestas entre 60 e 120 anos.

Tabela 7 - Parâmetros dendrométricos para determinação do estágio sucessional (CONAMA nº 6/1994), entre parênteses e negrito são as estimativas do presente estudo.

Parâmetros/Estádio	Inicial	Médio	Avançado
Área basal (m ² /ha)	0-10	10-28 (19,8)	>28
Média das alturas(m)	5	5-12 (8,5)	>20
Média dos diâmetros (cm)	5	10-20 (11,0)	>20

Porém, com o agrupamento de espécies em grupos ecológicos (Paula *et al.*, 2012; Finotti *et al.*, 2012), os fragmentos florestais amostradas em Vassouras se enquadram variando de estágio sucessional inicial a médio, tendo em algumas porções características (composição e estrutura) típicas de estágios mais avançados. Em nenhuma das paisagens apresentou maior proporção de espécies classificadas como secundária tardia. Segundo Budowski (1970) o estágio sucessional de uma floresta é dado pelo grupo sucessional que apresentar mais de 50% dos indivíduos. Na Resolução foi possível enquadrar somente cinco espécies de estágio avançado (*Astrocaryum aculeatissimum* (Schott) Burret., *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr., *Ocotea* sp.1 e sp.2, *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze), cinco de médio (*Sparattosperma leucanthum* (Vell.) K.Schum., *Luehea grandiflora* Mart., *Guapira opposita* (Vell.) Reitz, *Zanthoxylum rhoifolium* Lam., *Cupania oblongifolia* Mart.) e quatro de estágio inicial (*Schinus terebinthifolius* Raddi, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *Psidium guajava* L., *Cecropia pachystachya* Trécul).

A população amostrada no município de Vassouras foi submetida a pesquisa na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Instrução Normativa MMA nº 6 de 2008), na consulta foi registrado que somente *Dalbergia nigra* (Jacarandá-da-baia ou jacarandá-cabiúna), consta como ameaçadas (Anexo I da Lista) e *Protium heptaphyllum* conta no Anexo 2 da lista, como deficiente de dados. A ameaçada segundo a IN foi registrada nas paisagens A e B e segunda, com deficiência de dados, na paisagem B e C.

Mesmo com evidências da entrada de gado no interior dos fragmentos da paisagem B e principalmente da C (veja **Item 8: Relatório Fotográfico**), estas apresentaram valores similares de estrutura vertical à paisagem A, onde foi observado menor impacto advindo da presença do gado no interior dos fragmentos. Segundo Hack *et al.*, (2005), a presença do gado na floresta esta associada ao baixo número de indivíduos presentes no estrato inferior, uma vez que o pisoteio prejudica a regeneração natural. Fragmentos cujas áreas ao redor são compostas por pastagens com animais, os quais penetram nestes, podem desencadear prejuízos aos processos sucessionais e de regeneração da floresta devido à quebra de plântulas, pisoteio e pastoreio, bem como o favorecimento da disseminação de sementes de espécies invasoras (Machado *et al.*, 2008; Toniato & Oliveira-Filho, 2004; Oliveira-Filho & Machado, 1993).

5 CONCLUSÕES

Apesar do histórico de degradação das formações florestais originais, o Município de Vassouras resguarda uma significativa diversidade de espécies arbóreas, típica da região e de ambientes de Floresta Estacional Semidecidual.

A diversidade arbórea encontrada no presente estudo contribuiu para o conhecimento acerca da composição da flora na região do Vale do Paraíba do estado do Rio de Janeiro.

A composição da flora apresentou diferenças entre os fragmentos florestais distribuídos ao longo das paisagens de Vassouras.

A maior riqueza, diversidade e exclusividade em espécies da paisagem A em relação às outras paisagens (paisagem B e C) podem estar associada à mudança da matriz da paisagem, onde a maior cobertura florestal proporciona condições favoráveis à manutenção da riqueza em espécies da flora nos fragmentos florestais.

RECOMENDAÇÕES GERAIS

Ações conservacionistas são de extrema urgência no Município de Vassouras, devendo levar em consideração as diferenças estruturais e culturais das paisagens.

As três paisagens dissociadas ao longo do Município de Vassouras apresentaram diferenças em relação às características físicas e bióticas.

A diversidade de contextos socioeconômicos ambientais que podem influenciar na manutenção da cobertura florestal, estas variáveis devem ser entendidas e exploradas na aplicação de ações ambientais.

Paisagens com maiores percentuais de cobertura florestal do que pastagens apresentaram uma maior diversidade de espécies arbóreas. Evidenciando a maior oferta de atributos ambientais em comparação com paisagens mais fragmentadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Introdução Geral

AMORIM, R. R., OLIVEIRA, R. C. As unidades de paisagem como uma categoria de análise geográfica: O exemplo do Município de São Vicente-SP. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, 20 (2): 177-198. 2008.

BOHRER, C. B. A. Vegetação, paisagem e o planejamento do uso da terra. *GEOgraphia* 4: 103-120. 2000.

BOHRER, C. B. A.; DATNAS, H.G.R.; CRONEMBERGER, F.M.; VICENS, R. S.; ANDRADE, S. F. Mapeamento da vegetação e do uso do solo no centro de diversidade vegetal de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 60 (1): 001-023. 2009.

DEAN, W. A Ferro e Fogo. A História da Devastação da Mata Atlântica Brasileira. São Paulo: Cia das Letras. 484p. 1996.

HORA, R. C.; SOARES, J. J. Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma floresta estacional semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. *Rev. bras. Bot.*, v.25, n.3, p.323-329, 2002.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Balanço hídrico climático da estação de Vassouras, RJ. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/html/agro.php?lnk=H%EDdrico%20Clim%E1tico>>. Acesso em 2011.

LAGOS, A. R.; MULLER, B. L. A. Hotspot Brasileiro. Saúde & Ambiente em Revista, Duque de Caxias, v. 2, n. 2, p. 35-45. 2007.

METZGER, J.P. O que é ecologia de paisagens? In: Biota Neotrópica, Campinas/SP, v.1, n1 e 2. 2001. Disponível em: http://www.uel.br/cca/agro/ecologia_da_paisagem/cursos/biota_paisagem.pdf.

POGGIANI, F., OLIVEIRA, F. R. E. Indicadores para conservação dos núcleos de vida silvestre. Série Técnica IPEF, v. 12, n. 31, p. 45-5. 1998.

PRIMACK, R. B.; e RODRIGUES, E. Biologia da Conservação. Londrina: Editora Planta. 328 p. 2001.

VIANA, V. M. e PINHEIRO, L.A.F.V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. Série Técnica IPEF, v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.

Capítulo I

ALMEIDA, D. S. Recuperação ecológica de paisagens fragmentadas. SÉRIE TÉCNICA IPEF, v. 12, n. 32, p. 99-104. 1998.

AMORIM, R. R., OLIVEIRA, R. C. As unidades de paisagem como uma categoria de análise geográfica: O exemplo do Município de São Vicente-SP. Sociedade & Natureza, Uberlândia, 20 (2): 177-198. 2008.

BARBOZA, R. S. Caracterização das Bacias Aéreas e Avaliação da Chuva Oculta nos Contrafortes da serra do Mar – RJ. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) - Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica. 2007.

CANNELL, M. G. R. Environmental impacts of forest monocultures: water use, acidification, wildlife conservation and carbon storage. New Forests, v. 17, p. 239-262.1999.

CARVALHO FILHO, A.; LUMBRERAS, J. F.; LEMOS, A. L.; SANTOS, R. D.; CALDERANO FILHO, B.; WITTERN, K. P.; SOUZA, F. S. Os solos do Estado do Rio de Janeiro. Brasília. CPRM,. CD-ROM. 2000.

CORTINES, E. PEREIRA, A. L. SANTOS, P. R. O. SANTOS, G. L. VALCARCEL, R. Vegetação Arbórea em Vertentes com Orientação Norte e Sul na Floresta Montana, Nova Friburgo-RJ. Floresta e Ambiente, 18(4):428-437. 2011.

DEAN, W. A Ferro e Fogo. A História da Devastação da Mata Atlântica Brasileira. São Paulo: Cia das Letras. 484p. 1996.

ESPÍRITO-SANTO, F. Del Bom; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; MACHADO, E. L. M.; SOUZA, J. S.; FONTES, M. A. L.; MARQUES, de Sá.; e MELO, J. G. Variáveis ambientais e a

distribuição de espécies arbóreas em um remanescente de Floresta Estacional Semidecídua Montana no campus da Universidade Federal de Lavras, MG. *Acta bot. bras.* 16(3): 331-356, 2002.

ESRI. ArcGIS – ArcMap 10 help on line. Disponível em:

<<http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//00170000009r000000>

FRANCELINO, M. R., REZENDE, E. M. C., SILVA, L. D. B. Proposta para zoneamento ambiental de plantio de eucalipto. *Cerne*, Lavras, v. 18, n. 2, p. 275-283, 2012.

GOMES, M. L. A cultura do café e a degradação ambiental na serra fluminense oitocentista. *Revista Critica de História*. Ano II. nº 4. 2011.

GUARIGUATA, M.R. & Ostertag R. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and funcional characteristics. *Forest Ecology and Management*, 148:185-206. 2001.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Balanço hídrico climático da estação de Vassouras, RJ. Disponível em:

<<http://www.inmet.gov.br/html/agro.php?lnk=H%EDdrico%20Clim%E1tico>>. 2011.

JBRJ - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Jabot - Banco de Dados da Flora Brasileira. Disponível em: [<http://www.jbrj.gov.br/jabot>]. Acesso em dia/mês/ano

LAGOS, A. R.; MULLER, B. L. A. Hotspot Brasileiro. *Saúde & Ambiente em Revista*, Duque de Caxias, v. 2, n. 2, p. 35-45. 2007.

LIMA, W.P., 1993. *Impacto Ambiental do Eucalipto*. EDUSP. 301p.

KÖPPEN, W. *Climatologia: con un estudio de los climas de la Tierra*. Ciudad del Mexico: Fondo de Cultura Econômica, 479 p.1948.

MARQUES, O., TIENNE, L., CORTINES, E., VALCARCEL, R. Atributos ambientais definidores de presença de fragmentos florestais de Mata Atlântica em microbacias instáveis. *EDUR. Revista Universidade Rural Série Ciências da Vida*, v.24, n. 2, p.145-150, 2004.

MELO, H. P. A Zona Rio Cafeeira: uma expansão pioneira. *Revista Brasileira de gestão e Desenvolvimento Regional*. v.4, n.1, p. 49-82. 2008.

MIRANDA, C. C., COUTO, W. H., VALCARCEL, R., FREITAS, A. F. N. e FRANCELINO, M. R. avaliação das preferências ecológicas de *Clidemia urceolata* DC. em ecossistemas perturbado. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.35, n.5, p.1135-1144, 2011.

MITTERMEIER, R.A.; GIL, P.R.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOREUX, J.; FONSECA, G.A.B. da. *Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions*. Agrupación Sierra Madre, S.c.: CEMEX, 2004.

NERI, A V. “Regeneração de espécies nativas lenhosas sob plantio de *Eucalyptus* em área de Cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, MG, Brasil”, *Acta Botanica Brasilica*, n. 2, v. 19. 2005.

NEVES, G. M.S. & PEIXOTO, A. L. Florística e estrutura da comunidade arbustivo-arbórea de dois remanescentes em Regeneração de floresta atlântica secundária na reserva biológica de poço das antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro. Pesquisas, Botânica, n° 59: 71-112 São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas. 2008.

OLIVEIRA, A.C.C. de A. e Souza, R. M. Dinâmica da paisagem e proposição de cenários: um estudo da planície costeira de Estância, Sergipe, Brasil. Revista da Gestão Costeira Integrada, n° 12(2): 175-193. 2012.

POGGIANI, F., OLIVEIRA, F. R. E. Indicadores para conservação dos núcleos de vida silvestre. Série Técnica IPEF. v. 12, n. 31, p. 45-5. 1998.

PROBIO. Projeto de conservação e utilização sustentável da diversidade biológica brasileira. Subprojeto mapeamento dos biomas brasileiros. Brasília: MMA e CNPq. Disponível em: www.mma.gov.br/portaltbio, 2011.

RADAMBRASIL. Mapas Geológico, Geomorfológico, de Vegetação, de Avaliação do Relevo, de Capacidade de Uso dos Recursos Naturais Renováveis, Exploratório de Solos, Levantamento de Recursos Naturais. MME, Secretaria Geral, Rio de Janeiro, Folhas SF 23/24 Rio de Janeiro/Vitória, 1983.

RAPOSO, I. História de Vassouras. Vassouras: Fundação 1º de Maio, 1935.

REZENDE, E. M. C. Zoneamento ambiental para plantio de eucalipto no município de vassouras, estado do rio de janeiro – RJ. 2007. 36p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 2007.

SARCINELLI, T. S. I; FERNANDES-FILHO, E. I.; SCHAEFER, C. E. G. R.; De MARCO JÚNIOR, P.; LEITE, F. P. Representatividade fisiográfica e pedológica de fragmentos de floresta nativa em áreas de plantios homogêneos de eucalipto. Revista Árvore. vol.36. no.3. 2012.

SANTOS, R.F. Planejamento ambiental: teoria e prática. Oficina de Textos, São Paulo, 2004, 184 p.

SCOLFORO, J. R.; MELLO, J. M.; SILVA, C. P. de C.(Ed.). Inventário Florestal de Minas Gerais: Floresta Estacional Semidecidual e Ombrófila - Florística, Estrutura, Diversidade, Similaridade, Distribuição Diamétrica e de Altura, Volumetria, Tendências de Crescimento e Áreas aptas para o Manejo Florestal. Lavras: UFLA. Cap. 2, p.91-191. 2008.

SECRETARIA DO AMBIENTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (SEA) E INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. O Estado do Ambiente. 2010.

SILVA, V.V. Médio vale do Paraíba do Sul: Fragmentação e vulnerabilidade dos remanescentes da Mata Atlântica. Dissertação, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro. 109f, 2002.

SILVEIRA, C. S. & SILVA, V. V. Dinâmicas de regeneração, degeneração e desmatamento da vegetação provocadas por fatores climáticos e geomorfológicos: uma análise geocológica através de sig. Revista *Árvore*, Viçosa-MG, v.34, n.6, p.1025-1034, 2010.

SPOLIDORO, M.L.C.V. Fatores ambientais que afetam a distribuição e frequência de capinzais na serra de Madureira-Mendanha, Rio de Janeiro, RJ. Monografia (IV CECA./UFRRJ). 59p, 1998.

STEIN, S.. Vassouras (Um município brasileiro do café, 1850-1900). (1. ed. 1957). Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1990.

VASSOURAS. Prefeitura Municipal. Plano diretor municipal. Vassouras: Secretaria Municipal de Planejamento, 2007. 263 p.

VELOSO, H.P. Sistema fitogeográfico. In: IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Manuais Técnicos em Geociências, n. 1, 1992, 38p.

VELOSO, H.P. & GÓES-FILHO, L. Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. Bol. Téc. Proj. Radambrasil v.7. 1982.

VIANA, V. M. e PINHEIRO, L.A.F.V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. Série Técnica IPEF, v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.

ZANI, M. V., ABREU, M. B., CRUZ, C. B. M. Detecção de mudanças no período de 1994 a 2007 nos remanescentes florestais na Região Turístico-Cultural do Médio Paraíba – RJ. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.2905.

Capítulo II

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Instrução Normativa nº 6, de 23 de setembro de 2008. Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. v. 145, n. 185, Seção 1, p. 75-83, 2008.

BUDOWSKI, G. The distinction between old secondary and climax species in tropical central american lowland rainforest. *Tropical Ecology*, Varanas, v. 11, p. 44-48, 1970.

CALEGARI, L.; MARTINS, S.V.; GLERIANI, J.M.; SILVA, E. L.; BUSATO, C.L.C. Análise da dinâmica de fragmentos florestais no município de Carandaí, MG, para fins de restauração florestal. Revista *Árvore*, v.34, n.5, 2010.

CIENTEC. Mata Nativa 1.04: Manual do Usuário. Viçosa, MG. 129p, 2002.

COLWELL, R.K. 1997. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 7.5. User's Guide and application published at: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>

- COSTA, R.B. Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região Centro-Oeste. Campo Grande: UCDB. 246 p., 2003.
- DAN, M.L.; BRAGA, J. M. A. & NASCIMENTO, M. T. Estrutura da comunidade arbórea de fragmentos de floresta estacional semidecidual na bacia hidrográfica do rio São Domingos, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 61(4): A1-A5. 2010.
- DEAN, W. A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Cia. das Letras, 484 p. 1996.
- DURIGAN, M. E. Florística, dinâmica e análise protéica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo - PR. 1999. 125p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1999.
- ESPÍRITO-SANTO, F. Del Bom; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; MACHADO, E. L. M.; SOUZA, J. S.; FONTES, M. A. L.; MARQUES, de Sá e Melo, J. G. Variáveis ambientais e a distribuição de espécies arbóreas em um remanescente de Floresta Estacional Semidecídua Montana no campus da Universidade Federal de Lavras, MG. *Acta Bot. Bras.* 16(3): 331-356, 2002.
- FARIA, M. J.B. F. Florística e estrutura de um trecho da borda de um fragmento de Mata Atlântica no Médio Vale do Rio Paraíba do Sul, nos municípios de Volta Redonda e Barra Mansa, Rio de Janeiro. 2005. 36p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) - Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica. 2005.
- FINOTTI, R; KURTZ, B.; CERQUEIRA, R; GARAY, I. Variação na estrutura diamétrica, composição florística e características sucessionais de fragmentos florestais da bacia do rio Guapiaçu (Guapimirim/Cachoeiras de Macacu-RJ). *Acta Botanica Brasílica*, v. 26, p. 453-464, 2012.
- FRANCELINO, M. R., REZENDE,, E, M. C., SILVA, L. D. B. Proposta para zoneamento ambiental de plantio de eucalipto. *Cerne*, Lavras, v. 18, n. 2, p. 275-283, 2012.
- 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-BRUNI, R. R., PESSOA S. V. A., *et al.* Florística e estrutura do componente arbustivoarbóreo de um trecho preservado de floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: LIMA, H. C. e GUEDES-BRUNI, R. R. (Ed.). *Serra de Macaé de Cima: Diversidade florística e conservação em Mata Atlântica*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1997. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho preservado de floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima, p.127-145.
- HACK, C.; LONGHI, S.J.; BOLIGON, A.A.; MURARI, A.B.M.; PAULESKI, D.T. Análise fitossociológica de um fragmento de floresta estacional decidual no município de Jaguari, RS. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.35, n. 5, p.1083-1091, 2005.

- LONGHI, S.J.; NASCIMENTO, A.R.T.; FLEIG, F.D.; DELLA-FLORA, J.B. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal no Município de Santa Maria-Brasil. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.9, n.1, p.115-133, 1999.
- MACHADO, E. L.M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VAN DEN BERG, E.; CARVALHO, W.A.C.; J.S. SOUZA; MARQUE, J. J.G.S.M. s; e CALEGÁRIO, N. Efeitos do substrato, bordas e proximidade espacial na estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Lavras, MG. *Revista Brasil. Bot.*, V.31, n.2, p.287-302, 2008.
- MACHADO, E. L. M.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; CARVALHO, W. A. C.; SOUZA, J. S.; BORÉM, R.A.T. e BOTEZELLI, L. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na fazenda beira lago, lavras, MG. *R. Árvore*, Viçosa-MG, v.28, n.4, p.499-516, 2004.
- MAGURRAN, A.E. *Ecological Diversity and its Measurement*. Cambridge. 179 pp. 1988.
- MARTINS, S.V. Distribuição de espécies arbóreas em um gradiente topográfico de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, n.64, p.172-181. 2003.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG. H. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: Wiley, 1974. 547 p. NIMER, E. *Climatologia do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 1979. 422 p. (Recursos naturais e meio ambiente).
- NOGUEIRA, R.T. Estudo florístico no município de Pinheiral, Médio Vale do Paraíba do Sul-RJ. 2008. 33p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica. 2008.
- OLIVEIRA FILHO, A. T.; MACHADO, J. N. M. Composição florística de uma floresta semidecídua montana, na serra de São José, Tiradentes, Minas Gerais. *Acta Botânica Brasilica*, v. 7, n. 2, p. 71-88, 1993.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. Estudos ecológicos da vegetação como subsídio para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. *Cerne* 1(1): 64 –72. 1994.
- PAULA, A., SILVA, A.F., De MARCOS JÚNIOR, P., SANTOS, F.A.M., E SOUZA, A. L. Sucessão Ecológica da vegetação arbórea em Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. *Acta bot. bras.* V. 18(3): 407-423. 2004.
- PRIMACK, R. B.; e RODRIGUES, E. *Biologia da Conservação*. Londrina: Editora Planta, 2001. 328 p.
- RADAMBRASIL. Mapas Geológico, Geomorfológico, de Vegetação, de Avaliação do Relevo, de Capacidade de Uso dos Recursos Naturais Renováveis, Exploratório de Solos, Levantamento de Recursos Naturais. MME, Secretaria Geral, Rio de Janeiro, Folhas SF 23/24 Rio de Janeiro/Vitória, 1983.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 6, de 04 de maio de 1994. Estabelece definições e parâmetros mensuráveis para análise de sucessão ecológica da Mata Atlântica no Rio de Janeiro.

- RICKEFS, R. A Economia da Natureza. Editora Guanbara Koogan. 5ª Edição, Rio de Janeiro 2003.
- SANTOS, R.F. Planejamento ambiental: teoria e prática. Oficina de Textos, São Paulo, 2004, 184 p.
- SCHAAF, L.B., FIGUEIREDO-FILHO, A., GALVÃO, F. & SANQUETTA, C.R. Alteração na estrutura diamétrica de uma floresta ombrófila mista no período entre 1979 e 2000. Revista *Árvore* 30:283-295. 2006.
- SILVA, A.F., OLIVEIRA, R.V., SANTOS, N. R. L., PAULA, A. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. R. *Árvore*, Viçosa-MG, v.27, n.3, p.311-319, 2003.
- SOUZA, G. R. Florística do estrato arbustivo-arbóreo em um trecho de Floresta Atlântica, no médio Paraíba do Sul, município de Volta Redonda, Rio de Janeiro. 2002. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) - Instituto de Floresta, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2002.
- SOUZA, P.B.; SOUZA, A. L.; MEIRA NETO, J. A. A. Estrutura diamétrica dos estratos e grupos ecológicos de uma área de Floresta Estacional Semidecidual, em Dionísio, MG. Revista *Árvore*, Viçosa-MG, v.36, n.1, p.151-160, 2012.
- SPOLIDORO, M. L. C. V. Composição e estrutura de um trecho de floresta no Médio Paraíba do Sul, RJ. 2001. 67p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 2001.
- STEIN, S. J. Vassouras um município brasileiro do café, 1850-1900. Ed. Nova Fronteira, 1985, 361p.
- 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, p. 319-339, 2004.
- VELOSO, H.P. Sistema fitogeográfico. In: IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Manuais Técnicos em Geociências, n. 1, 1992, 38p.
- VELOSO, H.P. & GÓES-FILHO, L. Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. *Bol. Téc. Proj. Radambrasil* v.7. 1982.
- VERONESE, J.V. Análise de fragmentos florestais e proposição de corredores ecológicos com base no Código Florestal – Lei 4.771/65: Aplicação na Serra do Brigadeiro – MG. Curso de Especialização em Análise Ambiental da Universidade Federal de Juiz de Fora. 56p. 2009.
- VIANA, V. M. e PINHEIRO, L.A.F.V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. *Série Técnica IPEF*, v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.

VIANA, V.M. Biologia e manejo de fragmentos florestais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos do Jordão, 1990. Anais. Curitiba: Sociedade Brasileira de Silvicultura/Sociedade de Engenheiros Florestais, 1990. p. 113-118.

VIANA, V.M. Conservação da biodiversidade de fragmentos de florestas tropicais em paisagens intensivamente cultivadas. In: Abordagens interdisciplinares para a conservação da biodiversidade e dinâmica do uso da terra no novo mundo. Belo Horizonte/Gainesville: Conservation International do Brasil/Universidade Federal de Minas Gerais/ University of Florida, 1995. p. 135-154.

VIANA, V.M.; TABANEZ, A.A.J. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest. In: Forest patches in tropical landscapes. Washington: Island Press, 1996, p. 151-167.

ZAR, Jerrold H. (1999) Biostatistical analysis. Fourth edition. Prentice Hall, USA.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

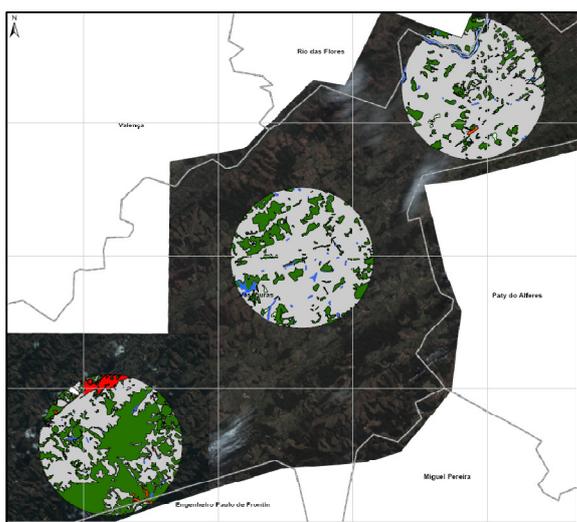


Figura 30 - Uso e cobertura nas paisagens analisadas, do Sul para o Norte, Paisagem A, B e C

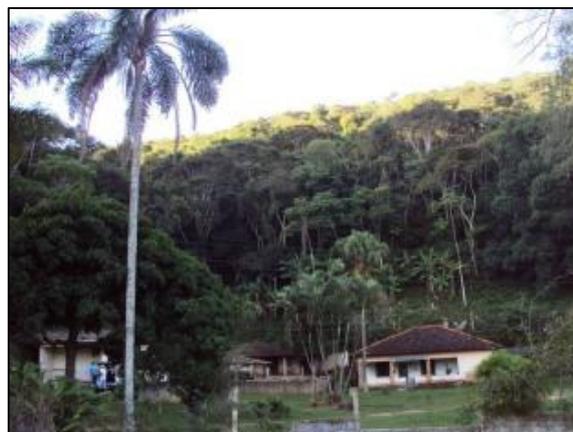


Figura 31 - Fragmento P1 da Paisagem A



Figura 32 - Fragmento P2 da Paisagem A



Figura 33 - Fragmento P3 da Paisagem A



Figura 34 - Fragmento P4 da Paisagem A



Figura 35 - Fragmento P5 da Paisagem A



Figura 36 - Aspectos do dossel no fragmento P1 na Paisagem A



Figura 37 - Aspectos do dossel no fragmento P4 na Paisagem A



Figura 38 - Cobertura do solo no fragmento P1



Figura 39 - Cobertura do Solo fragmento P4



Figura 40 - Indivíduo de angico-vermelho no fragmento P1



Figura 41 - Indivíduo herbáceo (Melastomataceae) fragmento P1



Figura 42 - Indivíduo no café no interior do fragmento P2



Figura 43 - Regeneração no fragmento P4



Figura 44 - Vista geral e da borda fragmento P6 na Paisagem B



Figura 45 - Contato abrupto pastagem e fragmento florestal na Paisagem B



Figura 46 - Aspectos do fragmento P7 na Paisagem B



Figura 47 - Aspectos do fragmento P7 na Paisagem B



Figura 48 - Estrutura do Fragmento P6 da Paisagem B



Figura 49 - Serapilheira do P7 da Paisagem B



Figura 50 - Capim-navalha no fragmento P6



Figura 51 - Capim-colonião no fragmento P9

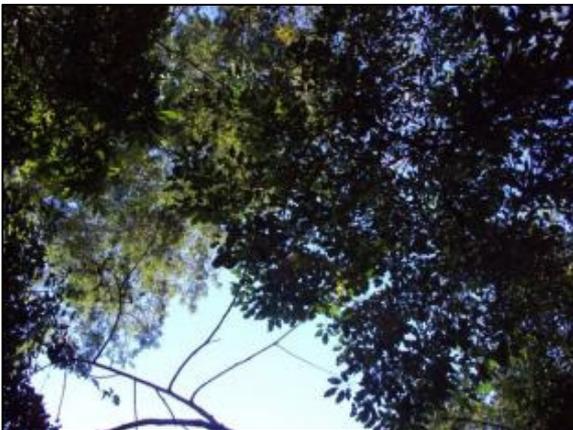


Figura 52 - Aspectos da entrada de luz no fragmento P9

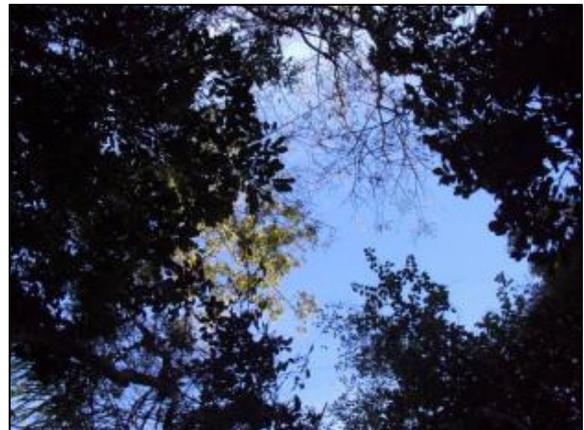


Figura 53 - Aspectos da entrada de luz no fragmento P10



Figura 54 - Presença de embaúba no sub-bosque e no dossel dos fragmentos amostrados



Figura 55 - Rebrotas de indivíduo alvo de corte seletivo – Fragmento P8



Figura 56 - Aspectos da estrutura da flora nos fragmentos florestais



Figura 57 - Fragmento – P11, com destaque para a visível depauperação das bordas frente ao contato abrupto com ambiente de pastagem



Figura 58 - Fragmento – P15, com destaque para a visível depauperação das bordas frente ao contato abrupto com ambiente de pastagem



Figura 59 - Aspectos da estrutura da flora no fragmento P11 e P12, presença de cipós sob os indivíduos arbóreos



Figura 60 - Presença de Clareiras na borda do Fragmento P12 da Paisagem C



Figura 61 - Fezes de gado no interior do fragmento, P11 e P12