

Estrutura horizontal e composição florística de três fragmentos secundários na cidade do Rio de Janeiro

Claudio Alexandre de Aquino Santana^{1*}, Cátia Cilene Doneles de Lima² e Luís Mauro Sampaio Magalhães²

¹Praça Artur de Oliveira, 8, Bloco 2, Ap. 403, Olaria, 21031-370, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. ²Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Florestas, Departamento de Ciências Ambientais, 23890-000, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. *Autor para correspondência. email: csantana72@uol.com.br

RESUMO. As florestas situadas em áreas urbanas são de reconhecida importância no oferecimento de serviços ambientais à população de seu entorno. O presente trabalho teve como objetivo a caracterização de três fragmentos florestais localizados na cidade do Rio de Janeiro. Para a realização do estudo, foi conduzido um levantamento fitossociológico utilizando o método de parcelas, com unidades de 10 x 10 metros, nas quais foram identificados e medidos todos os indivíduos com PAP (perímetro à altura do peito) igual ou maior que 15 centímetros e altura igual ou superior a três metros. Os resultados encontrados mostraram significativas diferenças de composição florística e estrutura dos fragmentos encontrados, com predomínio das famílias Leguminosae e Moraceae nos dois remanescentes de maior diversidade e de Compositae no de menor diversidade. A maior parte das espécies encontradas pertence a grupos iniciais de sucessão, e a zoocoria foi a principal estratégia de dispersão de sementes encontrada.

Palavras-chave: fitossociologia, florestas urbanas, florestas secundárias, fragmentos florestais.

ABSTRACT. Structure and floristic composition of three secondary forest patches in the city of Rio de Janeiro. Urban forests offer important environmental services for surrounding and respective population. This paper aims at characterizing three forest patches in the city of Rio de Janeiro. To accomplish the task, a phytosociologic survey was carried out using sampling method and units of 10 x 10 meters, where all the individuals with CBH (circumference breast height) equal or larger than 15 centimeters and the same or superior to three meters high were identified and measured. Results have shown significant differences in floristic composition and structure where the families Leguminosae and Moraceae were predominant in the two fragments of larger diversity and Compositae at the one with smaller diversity. Most of the species belong to pioneer succeeding groups, and zoocory was the most important seed-dispersal strategy.

Key words: phytosociology, urban forests, secondary forests, forest patches.

Introdução

A mata atlântica brasileira está hoje reduzida a menos de 10% de sua área de abrangência original (Fundação Sos Mata Atlântica, Inpe e ISA, 1998). A maior parte de seus remanescentes encontra-se na forma de fragmentos altamente perturbados, isolados, pouco conhecidos e pouco protegidos (Viana, 1998).

Os grandes remanescentes, em geral, possuem algum nível de proteção institucional, como a inclusão em categorias restritivas de áreas protegidas. Os de pequeno tamanho, ao contrário, quando incluídos em unidades de conservação, são em categorias pouco restritivas, apresentando muitas vezes, condições de degradação e fragmentação que inviabilizam sua manutenção a longo prazo (Viana, 1992).

Embora não sejam alvo preferencial de estudos e de adoção de medidas conservacionistas, as florestas secundárias possuem importância, pois representam

grande parte dos remanescentes no mundo (Gómez-Pompa e Vázquez-Yanes, 1971). Wiechers e Gómez-Pompa (1979) afirmam que a maior parte da vegetação de zonas tropicais no mundo está constituída por vegetação secundária, o que já seria suficiente para justificar estudos referentes à regeneração dos ecossistemas tropicais.

Segundo IBDF (1984), as florestas do estado do Rio de Janeiro resultam, em grande parte, da regeneração natural. Para Câmara (1991), praticamente todas as formações da mata atlântica foram, em maior ou menor medida, afetadas pelo homem, inclusive em sua composição florística. Grande parte dos remanescentes são formações secundárias, e poucos possuem área superior a 1000 ha. Em áreas urbanas, como a cidade do Rio de Janeiro, as florestas encontram-se em meio às mais variadas paisagens, ocupando mais comumente as encostas (Coelho Netto, 1993). Restam ainda no

município aproximadamente 20% de cobertura florestal, representadas em muitos casos por florestas alteradas (Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 1997).

A base de dados sobre florestas secundárias na cidade do Rio de Janeiro ainda é pequena. Os principais trabalhos desenvolvidos nesse estágio de desenvolvimento são dirigidos principalmente ao estudo das relações entre solo, hidrologia e florestas, como os de Coelho-Neto (1993) e Rocha Leão *et al.* (1995). Oliveira *et al.* (1995) verificaram as diferenças de desenvolvimento de florestas relacionadas à orientação de encostas, constatando que o padrão de insolação e umidade, além da presença de poluentes atmosféricos, favorecem a maior diversidade nas vertentes orientadas para o sul em relação à orientação norte. Marco e Silva Matos (2003) estudaram áreas com diferentes histórias, visando ao manejo de populações de palmito. Entretanto, ainda há necessidade de mais informações para a caracterização de florestas cujo desenvolvimento ocorra sob influência das pressões diretas do entorno e por elas seja influenciado, tais como pastejo, incêndios frequentes e corte seletivo de madeira para diversos fins.

Aproximadamente 30% da população carioca vive em favelas ou loteamentos irregulares (Iplanrio, 1998).

Parte desse contingente ocupa áreas de encosta, gerando áreas de risco, pois em geral essa ocupação é precedida por desmatamentos e outros processos antrópicos (Cunha, 1991; Guidicini e Nieble, 1983). Assim, a manutenção da cobertura florestal nesses locais se mostra como importante medida de segurança, além de fornecer uma base genética para a ampliação dos remanescentes do município.

Este estudo, extraído de Santana (2002), teve como objetivo a caracterização de três fragmentos de floresta secundária de encosta, por meio da avaliação de seus parâmetros florísticos e fitossociológicos, de modo a ampliar o conhecimento relativo a essas florestas para subsidiar seu manejo e ampliação.

Material e métodos

Os estudos foram conduzidos em três áreas, situadas na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro entre os anos de 1999 e 2000: Centro Ecológico Metodista Ana Gonzaga (Cemag) - área 1, Batalhão Tonelero - área 2 e Serra do Barata - área 3 (Figura 1). As áreas possuem distintas histórias de uso, ocupação e características fisiográficas (Tabela 1).

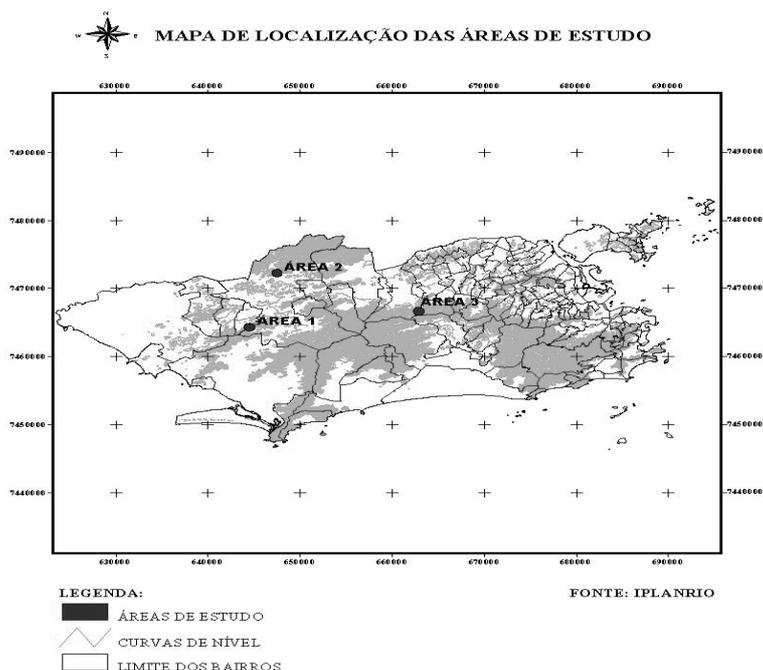


Figura 1. Mapa de localização das áreas de estudo na cidade do Rio de Janeiro.

Tabela 1. Características gerais das áreas de estudo.

Local	Tempo estimado de sucessão (anos)	Área (ha)	Histórico de uso	Orientação geral da encosta
1 (CEMAG)	25	6	agricultura, mineral, extensiva	Sul

2 (Batalhão Tonelero)	35	28	agricultura, treinamento militar	Sul
3 (Realengo)	20	5	agricultura, pecuária extensiva	Norte

O clima da cidade do Rio de Janeiro é dividido por Embrapa e Secretaria Municipal De Meio Ambiente (1999) nos seguintes tipos, segundo a

classificação de Köppen: **Cfa** (chuvoso sem estação seca); **Af** (úmido e chuvoso de selva tropical); **Am** (tropical chuvoso); **Cwa** (de inverno seco e verão chuvoso); e **Aw** (tropical de inverno seco e verão chuvoso). As médias históricas de temperaturas na cidade, registradas entre 1901 e 1990, são de 26,7°C (máxima) e 20,4°C (mínima), sendo a média anual entre 1851 e 1990 de 23,2°C (Iplanrio, 1998). As precipitações anuais médias registradas no período de 1851 a 1990 foram de 1107mm ao ano, com os valores máximos no verão (397mm) e os mínimos no inverno (144mm). A cidade registrou a média anual de 124 dias de chuva (Iplanrio, 1998).

A vegetação original da cidade era a *Floresta Ombrófila Densa*, caracterizada por macro e mesofanerófitos, lianas lenhosas e epífitos em abundância. Entretanto, sua característica ecológica principal reside nos ambientes ombrófilos, com sua característica ombrotérmica estando presa aos fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25°C) e de alta precipitação bem distribuída durante o ano (IBGE, 1992). No domínio da Floresta Ombrófila Densa predominam os latossolos com características distróficas e raramente eutróficas, originadas de rochas variadas, de cratônicas (granitos e gnaisses) até os arenitos com derrames vulcânicos de variados períodos geológicos, além dos podzólicos, com baixa fertilidade natural. Ocorrem ainda solos litólicos em trechos das encostas (IBGE, 1992; Embrapa e Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 1999).

Para o estudo da vegetação, foi utilizado o método de parcelas, com unidades de 10 x 10 metros (100m²), em uma adaptação da metodologia apresentada por Jardim e Hosokawa (1987/88).

Os locais de estudo foram escolhidos por possuírem vegetação em estágio secundário e facilidade de acesso. O estágio foi caracterizado a partir da avaliação preliminar em campo das espécies florestais predominantes e características gerais (presença ou ausência de serapilheira, altura e diâmetro dos indivíduos, presença e características do subosque). Como apoio, foram utilizadas as resoluções do Conama referentes à mata atlântica no estado do Rio de Janeiro (Brasil, 1993 e 1994). A idade dos fragmentos foi estimada a partir de informações colhidas com moradores antigos das redondezas, mapas e fotos aéreas dos sobrevôos feitos na cidade em 1976 e 1999, em posse do Instituto Pereira Passos da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro.

Nas áreas 1 e 2 foram instaladas dez unidades, totalizando uma área amostral de 1000m² em cada local; na área 3, as unidades implantadas foram em número de cinco, devido à menor área do fragmento. As parcelas foram agrupadas nas áreas de estudo de maneira contínua, e dispostas seguindo a declividade

ascendente do terreno. As unidades amostrais foram alocadas evitando-se a borda dos fragmentos.

Nas parcelas, todos os indivíduos com perímetro à altura do peito (PAP) superior a quinze centímetros e altura total superior a três metros tiveram coletados os dados referentes à espécie botânica, altura total e PAP. Os diâmetros foram medidos utilizando-se fita métrica, enquanto as alturas foram estimadas tendo-se como referência um objeto de tamanho conhecido, como, por exemplo, a vara do podão utilizada para coleta de material botânico. As amostragens foram realizadas entre agosto de 1999 e janeiro de 2001, tendo sido o feitas três incursões às áreas nesse período para coleta de material botânico.

As identificações foram realizadas no campo, sempre que possível. Quando necessário, foi recolhido material botânico para identificação posterior, em ou com o auxílio de bibliografia (Barroso, 1978, 1991a, Sanchotene, 1989; Lorenzi, 1992, 1998; Carauta, 1996; Barbará e Freire de Carvalho, 1996). A coleta e prensagem do material botânico seguiram a metodologia de herborização constante em IBGE (1992). As exsicatas foram identificadas no Herbário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (RBR) e do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB).

Informações relativas à dispersão, polinização, fenologia e grupos ecológicos foram encontradas em Budowski (1965), Sanchotene (1989), Lorenzi (1992, 1998), Aguiar *et al.* (1993) e Carvalho (1994).

Os parâmetros fitossociológicos utilizados para o ordenamento das espécies foram aqueles comumente utilizados em trabalhos deste tipo, ou seja, densidade, dominância e frequência, absolutas e relativas, além dos valores de importância e cobertura, para o ordenamento das espécies encontradas (Braun-Blanquet, 1950; Mueller-Dombois e ElleMBERG, 1974). Os cálculos foram realizados utilizando-se o programa Fitopac (Sheperd, 1995)

Para avaliação da diversidade, foram utilizados o índice de Shannon e a equabilidade de Simpson (Odum, 1988; Martins e Santos, 1999), e a similaridade entre os fragmentos foi medida através do índice de Sørensen (Valentin, 2000). Para constatação da suficiência amostral foi utilizada a curva de espécies por área (Rodrigues, 1989; Lamprecht, 1990).

Resultados e discussão

Foram encontradas, nas três áreas, 53 espécies, pertencentes a 30 gêneros e 21 famílias (Tabela 2). Sete espécies não foram identificadas por terem sido encontradas com indivíduos em fase não-reprodutiva, senescentes ou sem características vegetativas marcantes. A área 2 apresentou a maior riqueza florística, com 35 espécies distribuídas por 18 famílias, seguida pela área 1, com 20 espécies e 12

famílias, e a área 3, onde foram encontradas 7 espécies e 6 famílias. Das famílias encontradas na área 2, as mais significativas em número de espécies foram Leguminosae (7 espécies) e Moraceae (3). A área 1 também teve maior representatividade de Leguminosae (5) e Moraceae (3), enquanto a área 3 teve a família Compositae (2) como a de maior número de espécies.

A maior diversidade foi encontrada na área 2, com o valor de 3,104 nats/indivíduo. A área 1 apresentou 2,634 nats/indivíduo e a área 3 o valor de 0,85 nats/indivíduo. As áreas 1 e 2 apresentam valores compatíveis com os encontrados por Guedes (1988) em duas florestas secundárias perturbadas no Estado do Rio de Janeiro – respectivamente, 1,89 e 1,69, e por Guapyassu (1994) no Norte do Estado do Paraná, em florestas secundárias nos estágios de capoeira (1,771 nats/indivíduo) e capoeirão (3,0841) nats/indivíduo).

A maior equabilidade foi encontrada na área 1, com o valor de 0,879. A área 2 apresentou um valor muito semelhante, de 0,860, enquanto para a área 3 o valor foi de 0,473, baixo e bastante diferenciado em relação às outras duas.

O cálculo da similaridade mostra baixa semelhança entre os locais de estudo. As áreas 1 e 2 apresentaram a maior proximidade, muito embora o valor do índice de Sørensen (Is) tenha sido de 0,095. A similaridade entre as áreas 2 e 3 (Is = 0,043) e 1 e 3 (0,069) foi ainda mais baixa, mostrando grande diferenciação florística entre os locais amostrados. Esses resultados, naturalmente, indicam diferenças de solo, declividade, topografia, orientação de encostas e outros fatores ambientais. Entretanto, as diferentes histórias de uso da terra provavelmente têm, influência marcante no desenvolvimento da vegetação nesses locais.

A maior parte das espécies encontradas pertence ao grupo das secundárias iniciais (39%), seguida das pioneiras (23%) (Figura 2), evidenciando o caráter inicial dos fragmentos analisados. Essa característica não está ligada apenas à idade dos remanescentes, mas também ao nível de perturbações sofridas pelos mesmos, capazes de influenciar de forma seletiva a composição florística local (Nascimento *et al.*, 1996). Espécies dos estágios iniciais da sucessão constituem a maior parte do banco de sementes, que é considerado o principal meio de regeneração da floresta (Piña-Rodrigues *et al.*, 1990; Baider *et al.*, 1999). Todavia, em florestas perturbadas, a densidade do banco de sementes é menor (Caldato, 1996), e a rebrota de tocos e raízes assume o principal papel de recomposição da cobertura (Bernal e Gómez-Pompa, 1979). Tal fato foi constatado por Sampaio (1997), em estudo realizado em floresta secundária com aproximadamente 25 anos de regeneração em Ilha Grande (RJ), e Bloomfield *et al.* (1997) em floresta

secundária altamente perturbada na cidade de Paty do Alferes (RJ).

Entre as síndromes de dispersão, predominaram as espécies zoocóricas, que representaram 42% do total (Figura 3). Essa forma de dispersão, característica de áreas abertas, é considerada uma dos mais importantes mecanismos de regeneração natural em florestas tropicais (Piña-Rodrigues *et al.*, 1990). Quase todas as espécies zoocóricas encontradas são adaptadas à dispersão por pássaros e morcegos, atuantes em áreas abertas e clareiras grandes, de acordo com a conceituação encontrada em Piña Rodrigues *et al.* (1990) e Aguiar *et al.* (1993). Espécies de dispersão abiótica (anemocóricas e autocóricas) somaram também 42%, sendo igualmente habilitadas à ocupação de áreas abertas.

Tabela 2. Espécies encontradas no estudo, grupos ecológicos e síndromes de dispersão A1: área 1 (Cemag); A2: área 2 (Batalhão Tonelero); A3: área 3 (Realengo).

(continua)					
Família/espécie	Grupo ecológico	Dispersão	A1	A2	A3
Anacardiaceae					
<i>Mangifera indica</i> L.	E	B	x		
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	P	Z		x	x
<i>Spondias lutea</i> L.	SI	Z			
Apocynaceae					
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	ST	A		x	
<i>Peschiera fuchsiaeifolia</i> Miers.	P	Z	x		
(continuação)					
Família/espécie	Grupo ecológico	Dispersão	A1	A2	A3
Bignoniaceae					
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	P	A		x	
Bombacaceae					
<i>Chorisia speciosa</i> St. Hill.	ST	A		x	
Boraginaceae					
<i>Cordia taguahyensis</i> Vell.	ST	A		x	
Compositae					
<i>Gochnattia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	P	A			x
<i>Vernonia</i> cf. <i>crotonoides</i> Sch. Bip. ex Baker	P	A			x
Flacourtiaceae					
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	SI	Z		x	
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	SI	Z		x	
Lauraceae					
<i>Nectandra rigida</i> Nees	C	Z	x		x
<i>Persea pyriformis</i> Nees et Mart. ex Nees	C	Z			x
Lecythidaceae					
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	C	A		x	
Leguminosae					
<i>Acacia polyphylla</i> DC	SI	Au	x		
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	SI	Au	x		
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbr.	C	Au	x		x
<i>Lonchocarpus guillemianus</i> (Tul.) Malme	SI	Au	x		
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	SI	A		x	
<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth	SI	A			x

<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.)	P	Au	x	
O. Kuntze				
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	SI	A		x
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	SI	Au	x	x
<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	SI	Au		x x
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	SI	A		x
Melastomataceae				
<i>Miconia cinammomifolia</i> (DC) Naud.	SI	Z		x
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC	SI	Z		x
<i>Miconia calvescens</i> Schrank et Mart. ex DC	SI	Z		x x
Meliaceae				
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	SI	Z		x x
<i>Trichillia silvatica</i> DC	SI	Z		x
Moraceae				
<i>Artocarpus integrifolia</i> L.	E	B		x
<i>Brosimum glazioui</i> Taub.	C	Z		x
<i>Brosimum guianense</i> Aubl.	C	Z		x
<i>Cecropia catarinensis</i>	P	Z		x
<i>Cecropia glazioui</i> Sneth.	P	Z		x
<i>Cecropia pachystachya</i> Trec.	P	Z		x
<i>Ficus gomelleira</i> Kunth & Bouché ex Kunth	C	Z		x
Myrtaceae				
<i>Psidium guajava</i> L.	P	Z		x x
Phytolaccaceae				
<i>Seguiera langsdorfii</i> Moq.	ST	A		x
Rutaceae				
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	SI	Z		x
Sapindaceae				
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	SI	Z		x x
Solanaceae				
<i>Metternichia princeps</i> Mik.	SI	Z		x
<i>Cestrum cf. sessiliflorum</i> Schott ex Sendtn.	P	Z		x

(conclusão)

Família/espécie	Grupo ecológico	Dispersão	A1	A2	A3
Tiliaceae					
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. et Zuc.	SI	A			x
Ulmaceae					
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	P	Z			x
NI					
NI1	NI	NI			x
NI2	NI	NI			x
NI3	NI	NI			x
NI4	NI	NI			x
NI5	NI	NI			x
NI6	NI	NI			x
NI7	NI	NI			x

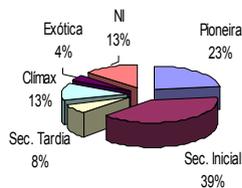


Figura 2. Proporções dos grupos ecológicos encontrados neste estudo.

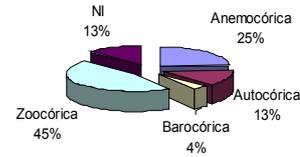


Figura 3. Proporções das síndromes de dispersão encontradas neste estudo.

As curvas de espécies por área demonstram que apenas a área 3 demonstrou efetiva tendência à estabilização, o que indica a necessidade de aumento do esforço amostral para uma melhor caracterização das áreas 1 e 2 (Figuras 4 a 6).

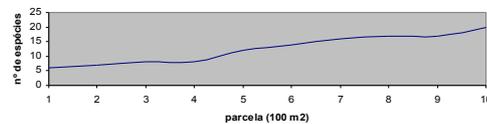


Figura 4. Curva de espécies por área da Área 1.

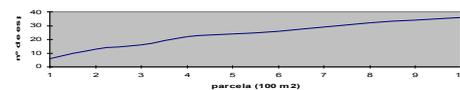


Figura 5. Curva de espécies por área da Área 2.

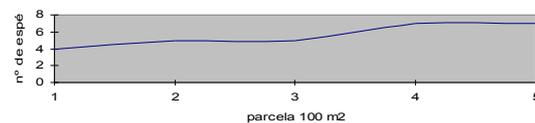


Figura 6. Curva de espécies por área da Área 3.

Em relação à estrutura, os resultados também confirmam o padrão de fragmentos com poucas espécies porém diversos entre si. A área 1 apresenta espécies secundárias iniciais como as mais significativas da comunidade, exceção feita à de maior Valor de Importância, *Mangifera indica*, uma espécie exótica. Esta, junto com a *Acacia polyphylla* e *Piptadenia gonoacantha*, representa quase 50% do VI total da comunidade (Tabela 3). A comunidade apresentou densidade baixa, de 460 indivíduos por hectare, e área basal de 11,81m³/ha.

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos relativos encontrados na área 1.

Espécie	Dens. Rel.	Dom. Rel.	Freq. Rel.	VI	VC
<i>Mangifera indica</i>	17,39	59,56	15,15	92,11	76,96
<i>Acacia polyphylla</i>	19,57	7,45	9,09	36,1	27,01
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	8,7	5,76	9,09	23,54	14,45
<i>Anadenanthera colubrina</i>	6,52	7,85	6,06	20,43	14,37
<i>Peschiera fuchsiaeifolia</i>	8,7	2,53	6,06	17,29	11,23

<i>Nectandra rigida</i>	4,35	1,75	6,06	12,16	6,1
<i>Psidium guajava</i>	4,35	0,88	6,06	11,28	5,22
<i>Miconia prasina</i>	4,35	0,6	6,06	11,01	4,95
<i>Artocarpus integrifolia</i>	2,17	5,46	3,03	10,66	7,63
<i>Mimosa bimucronata</i>	2,17	2,81	3,03	8,02	4,99
<i>Seguiera langsdorffii</i>	2,17	1,82	3,03	7,03	4
<i>Apuleia leiocarpa</i>	2,17	1,33	3,03	6,54	3,51
<i>Cecropia catarinensis</i>	2,17	0,44	3,03	5,64	2,61
<i>Miconia sp.</i>	2,17	0,42	3,03	5,63	2,6
<i>Trichilia sp.</i>	2,17	0,27	3,03	5,47	2,44
<i>Solanum inaequale</i>	2,17	0,27	3,03	5,47	2,44
<i>Trema micrantha</i>	2,17	0,24	3,03	5,45	2,42
<i>Cecropia pachystachya</i>	2,17	0,19	3,03	5,39	2,36
<i>Lonchocarpus guilleminianus</i>	2,17	0,18	3,03	5,39	2,36
<i>Guarea guidonea</i>	2,17	0,17	3,03	5,38	2,35

A área 2 apresentou densidade de 1090 indivíduos/ha, com área basal de 18,312m³/ha. As espécies mais importantes são as secundárias iniciais e tardias, com *P. gonoacantha*, *A. ramiflorum*, *B. guianensis*, *Machaerium aculeatum*, *M. nictitans* e *Miconia cinnamomifolia*, concentrando 50% do VI. Observa-se que a importância apresenta-se com distribuição mais equitativa entre as espécies em relação às áreas 1 e 3, o que, considerado em conjunto com outros parâmetros, evidencia maior avanço na sucessão, como visto em Vazquez-Yanes e Sada (1985) e Lamprecht (1990) (Tabela 4).

Tabela 4. Parâmetros fitossociológicos relativos encontrados na área 2.

Espécie	Dens. Rel.	Dom. Rel.	Freq. Rel.	VC	VI
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	19,09	35,11	12,33	54,2	66,53
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	9,09	9,78	4,11	18,87	22,98
<i>Brosimum glaziouii</i>	8,18	3,41	6,85	11,59	18,44
<i>Machaerium nictitans</i>	7,27	4,18	6,85	11,45	18,3
<i>Machaerium aculeatum</i>	5,45	6,73	5,48	12,18	17,67
<i>Cordia taguahyensis</i>	4,55	2,97	6,85	7,52	14,37
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	2,73	8,06	2,74	10,79	13,53
<i>Spondias lutea</i>	4,55	1,91	4,11	6,46	10,56
<i>Nectandra rigida</i>	2,73	3,48	4,11	6,21	10,32
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	3,64	1,76	4,11	5,4	9,51
<i>Persea pyrifolia</i>	1,82	5,45	1,37	7,27	8,64
<i>Brosimum guianense</i>	2,73	1,50	4,11	4,23	8,34
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2,73	0,72	4,17	3,45	7,56
<i>Chorisia speciosa</i>	2,73	1,62	2,74	4,35	7,09
<i>Miconia calvescens</i>	3,64	1,83	1,37	5,47	6,84
<i>Metternichia princeps</i>	1,82	1,26	2,74	3,08	5,82
<i>Casearia sylvestris</i>	1,82	0,67	2,74	2,49	5,23
<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,91	2,14	1,37	3,05	4,42
NI7	0,91	1,77	1,37	2,68	4,05
NI1	0,91	0,79	1,37	1,7	3,06
<i>Cariniana legalis</i>	0,91	0,76	1,37	1,67	3,04
<i>Peltophorum dubium</i>	0,91	0,7	1,37	1,61	2,97
<i>Casearia decandra</i>	0,91	0,55	1,37	1,46	2,83
<i>Schizolobium parahyba</i>	0,91	0,49	1,37	1,4	2,77
NI6	0,91	0,43	1,37	1,34	2,71
<i>Ficus gomelleira</i>	0,91	0,28	1,37	1,19	2,56
NI4	0,91	0,27	1,37	1,18	2,55
<i>Schinus terebinthifolius</i>	0,91	0,25	1,37	1,16	2,53
NI2	0,91	0,25	1,37	1,16	2,53
<i>Luehea grandiflora</i>	0,91	0,22	1,37	1,13	2,50
<i>Cupania oblongifolia</i>	0,91	0,22	1,37	1,13	2,50
NI5	0,91	0,17	1,37	1,08	2,45
<i>Guarea guidonia</i>	0,91	0,14	1,37	1,05	2,42
NI3	0,91	0,12	1,37	1,03	2,40
<i>Piptadenia paniculata</i>	0,91	0,10	1,37	1,01	2,38

A área 3 possui densidade de 700 indivíduos por hectare e área basal de 5,824m³/ha. Existe alta concentração de importância na espécie *Gochnatia*

polymorpha, justificando a baixa equabilidade encontrada; esse fato pode ser indicio de limitações do ambiente, que podem estar agindo de maneira seletiva e restringindo fortemente o ingresso de novas espécies (Tabela 5). Tabarelli e Mantovani (2001), baseados em diversos autores, afirmam que o uso intensivo de uma área pode degradar as condições físicas e químicas do solo, favorecendo as espécies herbáceas e arbustivas. Observações feitas durante o período da coleta de dados constataram o uso constante do fogo no local, para renovação de pastagens ou simples limpeza de terreno.

Tabela 5. Parâmetros fitossociológicos relativos encontrados na Área 3.

Espécie	Dens. Rel.	Dom. Rel.	Freq. Rel.	VI	VC
<i>Gochnatia polymorpha</i>	80	81,3	41,67	202,97	161,3
<i>Psidium guajava</i>	5,71	6,78	16,67	29,16	12,49
<i>Schinus terebinthifolius</i>	2,86	5,17	8,33	16,36	8,03
<i>Piptadenia paniculata</i>	2,86	3,65	8,33	14,84	6,51
<i>Cecropia glaziouii</i>	2,86	1,32	8,33	12,51	4,18
<i>Vernonia sp.</i>	2,86	0,99	8,33	12,18	3,84
<i>Cupania oblongifolia</i>	2,86	0,79	8,33	11,98	3,65

Todos os locais de estudo mostram concentração da importância em relativamente poucas espécies, demonstrando o caráter inicial de desenvolvimento dos fragmentos estudados, corroborando o que é descrito por Odum (1988), que as comunidades inicialmente apresentam organização mais simples, adquirindo maior complexidade em uma escala temporal. Nove espécies foram as mais importantes da área 1 (45% do total), nove foram encontradas para a área 2 (24%) e apenas duas para a área 3 (28%), de acordo com o que foi preconizado por Martins (1991), que considera significativas apenas as espécies com valores de importância maiores do que 10.

Conclusão

Os fragmentos estudados apresentam baixa riqueza florística, embora apresentem diversidade compatível com outros estudos realizados em florestas secundárias na Mata atlântica;

A maior quantidade de espécies encontradas no estudo pertencem a grupos iniciais da sucessão;

A zoocoria se mostrou a mais importante estratégia de dispersão de sementes neste estudo;

As três áreas de estudo apresentam baixa semelhança florística entre si;

As famílias de maior importância no estudo foram Leguminosae e Moraceae nas áreas 1 e 2, e Compositae na área 3;

Quando observados isoladamente, os fragmentos estudados possuem pouca relevância; entretanto, se considerados conjuntamente, sua diversidade é significativa, o que justificaria esforços para sua conservação e manejo em escala de paisagem.

Referências

- AGUIAR, I. B. *et al.* *Sementes florestais tropicais*. Brasília: Abrates, 1993.
- BAIDER, C. *et al.* O banco de sementes de um trecho de Floresta Atlântica montana (São Paulo – Brasil). *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, v. 59, n. 2, p.319-328, 1999.
- BARBARÁ, T.; FREIRE DE CARVALHO, L. A. Solanáceas nas Restingas do Estado do Rio de Janeiro – lista preliminar. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (N. Sér.)*, n. 4, p. 3-23, 1996.
- BARROSO, G. M. *Sistemática de Angiospermas do Brasil*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, v. 1, 1978.
- BARROSO, G. M. *Sistemática de Angiospermas do Brasil*. Viçosa: UFV - Imprensa Universitária, v. 2, 1991a.
- BARROSO, G. M. *Sistemática de Angiospermas do Brasil*. Viçosa: UFV - Imprensa Universitária, v. 3, 1991b.
- BERNAL, M. R.; GÓMEZ-POMPA, A. Estudio de las primeras etapas sucesionales de una selva alta perenifolia en Veracruz, Mexico. In: GÓMEZ-POMPA, A. *et al.* *Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México*. 2. ed. Mexico: Cia. Ed. Continental, 1979, p.112-202.
- BLOOMFIELD, V. K. *et al.* Levantamento florístico preliminar de florestas secundárias em Paty do Alferes – RJ. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3, 1997, Ouro Preto. Anais... Ouro Preto: UFV, 1997, p.297-302.
- BRASIL. Resolução do CONAMA 6/94, de 04 de maio de 1994. Determina a apresentação de parâmetros mensuráveis para análise dos estágios de sucessão ecológica da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro.
- BRASIL. Resolução do CONAMA n.º 10/93, de 1º de outubro de 1993. Determina a apresentação de parâmetros mensuráveis para análise dos estágios de sucessão ecológica da Mata Atlântica.
- BRAUN-BLANQUET, J. *Sociologia Vegetal*: bases para el estudio de las comunidades vegetais. Madrid: Blume, 1979.
- BUDOWSKY, G. Distribution of tropical american rainforest in the light of successional process. *Turrialba*, v. 15, p. 40 – 42, 1965.
- CÂMARA, I. G. Plano de ação para a Mata Atlântica. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 1991.
- CARVALHO, P. E. R. Espécies Florestais Brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: EMBRAPA-CPNF; Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994.
- CALDATO, S. L. *et al.* Estudo da regeneração natural, banco de sementes e chuva de sementes na Reserva Genética Florestal de Caçador, SC. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.6, n.1, p.27-38,1996
- CARAUTA, J. P. P. Moráceas do Estado do Rio de Janeiro. *Revista Albertoa*. Rio de Janeiro, v. 4, n. 13, 1996.
- COELHO NETTO, A. L. O Geoeossistema da Floresta da Tijuca. In: ABREU, M. A. de A. *Natureza e sociedade no Rio de Janeiro*. Biblioteca Carioca, v.21. Rio de Janeiro: Sec. Mun. De Turismo, Cultura e Esporte do Rio de Janeiro, 1993, p. 104-144.
- CUNHA, M.A. (Coord.). *Ocupação de Encostas*. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Publicação n.º 1831, 1991.
- EMBRAPA e PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. Mapeamento pedológico e interpretações úteis ao planejamento ambiental do município do Rio de Janeiro, RJ. Rio de Janeiro: Relatório técnico, 1999.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período 1990-1995. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 1998.
- GÓMEZ POMPA, A.; VÁZQUEZ-YANES, C. Estudios sobre la regeneración de selvas en regiones calido-húmedas de México In: GÓMEZ-POMPA, A.; RODRIGUEZ, S. *A investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México* Mexico: Cia. Ed. Continental, v. 2, p. 1-27, 1985.
- GUAPYASSU, M. S. *Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma floresta ombrófila densa submontana - Morretes – Paraná*. 1994. Dissertação (Mestrado) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994.
- GUEDES, R. R. Composição florística e estrutura de um trecho de mata perturbada de baixada no município de Magé, Rio de Janeiro. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, v. 29, p. 155-200, 1988.
- GUIDICINI, C.; NIEBLE, C. M. *Estabilidade de taludes naturais e de escavação*. 2. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 194 p., il., 1983.
- IBDF. Inventário Florestal Nacional – Florestas Nativas: Rio de Janeiro e Espírito Santo. Brasília: IBDF, 1984.
- IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro: IBGE/ Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1, 1994.
- IPLANRIO. Anuário Estatístico da Cidade do Rio de Janeiro 1995-1997. Rio de Janeiro: Imprensa Municipal, 1998.
- JARDIM, F. C. S.; HOSOKAWA, R. T. Estrutura da floresta tropical úmida da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA. *Acta Amazonica*, n. 16/17 (n.º único), p. 411 – 507, 1986/87.
- LAMPRECHT, H. Silvicultura nos Trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentável. Dt. Ges. fur Techn. Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn. (Trad. de Guilherme de Almeida – Sedas e Gilberto Calcagnotto). Rossdorf, TZ – Verl. – Ges., 1990.
- LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. v. 1. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1992.
- LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. v. 2. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1998.
- MARCOS, C. S.; SILVA MATOS, D. M. Estrutura de populações de palmiteiro (*Euterpe edulis* Mart.) em áreas com diferentes graus de impactação na Floresta da Tijuca, RJ. *Floresta e Ambiente*, Rio de Janeiro, v. 10, n.1, p.27 - 37, 2003.
- MARTINS, F. R. *Estrutura de uma floresta mesófila*. Campinas: Editora da UNICAMP, Série Teses, 1991.
- MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. M. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. *Holos Environment*, v.1, n.1, p.236 - 267, 1999.

- MUELLER – DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley & Sons, 1974.
- NASCIMENTO, H. E. M. *et al.* Estrutura e dinâmica de dois fragmentos de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 3, 1996, Brasília. Anais...Brasília: SBE., 1996, p.57.
- ODUM, E. P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1988.
- OLIVEIRA, R. R. *et al.* Significado ecológico da orientação de encostas no Maciço da Tijuca, Rio de Janeiro. *Oecologia Brasiliensis*, Rio de Janeiro, v. 1, p. 523-541, 1995.
- PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. *et al.* Estratégias de estabelecimento de espécies arbóreas e o manejo de florestas tropicais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, 1990, Campinas. Anais... São Paulo: SBS/SBEF, 1990, p. 676 – 684.
- ROCHA LEÃO, O. M. *et al.* Revegetação induzida no controle da hidrologia e erosão de solos. Simpósio de Geografia Física Aplicada, 6, 1995, Goiânia. Anais... Goiânia: UFG, 1995.
- RODRIGUES, R. R. Análise Estrutural das Formações Florestais Ripárias. In: BARBOSA, L. M. Simpósio sobre mata ciliar, 1989. Anais... Campinas: Fundação Cargill, 1989, p.99-119.
- SAMPAIO, P. D. *Florística e estrutura de floresta secundária – Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul, Ilha Grande, RJ*. 1997. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Botânica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.
- SANCHOTENE, M. C. C. *Frutíferas nativas úteis à fauna na arborização urbana*. 2. ed. Porto Alegre: Ed. Sagra, 1989.
- SANTANA, C. A. A. *Estrutura e florística de fragmentos de florestas secundárias de encosta no município do Rio de Janeiro*. 2002. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2002.
- SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO. Mapa de Cobertura Vegetal da Cidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: SMAC, 1997.
- SHEPHERD, G.J. *FITOPAC 1*. Manual de usuário. Campinas: UNICAMP, 1995.
- TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A regeneração de uma floresta tropical montana após o corte e queima (São Paulo – Brasil). *Rev. Bras. Biol.*, São Carlos, v. 59, n. 2, p. 239-250, 2001.
- VALENTIN, J. L. *Ecologia Numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos*. Rio de Janeiro: Interciência, 2000.
- VÁZQUEZ-YANES, C.; SADA, S. G. Caracterización de grupos ecológicos de arboles de la selva húmeda. In: RODRIGUEZ, S. A.; GÓMEZ-POMPA, A., Investigaciones Sobre la Regeneración de Selvas Altas en Veracruz, México, Mexico: Ed. Alhambra, 1985, v. 2, p. 67 - 78.
- VIANA, V. M.; 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. *et al.* Restauração e manejo de fragmentos florestais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, 1992, São Paulo. Anais...São Paulo: Instituto Florestal, v. 2, 1992, p. 400 – 406.
- VIANA, V. M. Biologia e manejo de fragmentos de florestas naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, 1990, Campinas. Anais...São Paulo: SBS/SBEF, 1990, p.113 – 118.
- WIECHERS, B. L.; GÓMEZ-POMPA, A. Regeneración de los ecosistemas tropicales y subtropicales. In: GÓMEZ-POMPA, A. *et al.* *Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, Mexico*. 2. ed. Mexico: Cia. Ed. Continental, 1979. p. 11-33.

Received on May 09, 2003.

Accepted on November 19, 2004.