

Florística e fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Densa, Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil

Floristics and phytosociology of an Ombrophylous Dense Forest, Santa Teresa, Espírito Santo, Brazil

Brayan Ricardo de Oliveira^{1*}, Vinícius José Bravo², Melise A Bravo², Brena Karina S Franco³

1. Biólogo, Mestre em Ecologia; 2. Biólogo(a), Pesquisador(a); 3. Bióloga, MSc. em Ciência Florestal. Professora/orientadora do programa de graduação da Escola Superior São Francisco de Assis – ESFA. Rua Bernardino Monteiro, 700, Dois Pinheiros, Santa Teresa/ES, Brasil. CEP 29650-000.

*Autor para correspondência: brayanro@hotmail.com

Resumo Apesar de sua importância, pois fornecem informações que poderão servir de subsídio para projetos de reflorestamentos na região, poucos são os estudos realizados na região montana do Espírito Santo. Visando ampliar o nível de informação, no presente estudo foi realizado um levantamento florístico e fitossociológico de um trecho de Floresta Ombrófila Densa, localizada em Santa Teresa, Espírito Santo, a fim de fornecer dados indicativos para conhecimento da flora local e, com isso, subsidiar a criação de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). A amostragem foi realizada numa área total de 0,50 ha pertencente à Estância da Colina, no intervalo de 4 meses, compreendendo o período de agosto a novembro de 2009, em 28 parcelas com dimensões de 10 x 10 m. Os dados foram analisados com o programa FITOPAC 1. Dentre os 224 indivíduos amostrados, foram reconhecidas 65 espécies distribuídas em 47 gêneros e 21 famílias, sendo registrados indivíduos com o PAP inicial de 15 cm e encontrados representantes com limites de altura entre 2 e 35 m. Foram identificadas espécies pioneiras, dentre elas a Embaúba e a Quaresmeira; frutíferas como o Araçá e a Pitanga, e uma espécie típica local, o Palmiteiro-Amarelo. A partir dos dados encontrados e com base na estrutura e ocupação do dossel, pode-se classificá-la como secundária tardia, devido a existência de algumas interferências antrópicas, porém, a área demonstra grande poder de regeneração graças a ampla oferta de recursos naturais presentes no seu entorno.

Palavras-chaves: biodiversidade, flora, *hotspot*, Mata Atlântica.

Abstract Despite its importance, because they provide information that can serve as a subsidy for reforestation projects in the region, there are few studies in montane region of the Holy Spirit. Aiming to increase the level of information in this study was a survey floristic and phytosociological a stretch of dense rain forest, located in Santa Teresa, Espírito Santo, in order to provide indicative figures for knowledge

of local flora and thereby subsidize the creation of a Private Reserve of Natural Heritage (PRNP). Sampling was performed in a total area of 0.50 ha belonging to the Hill Resort, in the range of 4 months, covering the period from August to November 2009 in 28 plots with dimensions of 10 x 10 m. Data were analyzed with the program FITOPAC 1. Among the 224 individuals sampled were recognized 65 species in 47 genera and 21 families, and individuals registered with the PAP initial 15 cm and found representatives with height limits between 2 and 35 m. Pioneer species were identified, among them Embaúba and Quaresmeira; fruit as Araçá and Pitanga and a typical local species, the Yellow-E. *edulis*. From the data obtained and based on the structure and occupying the canopy, you can classify it as late secondary, due to the existence of some anthropogenic interference, however, the area shows great power of regeneration thanks to the ample supply of natural resources present its surroundings.

Keywords: biodiversity, flora, hotspot, Atlantic Forest.

Introdução

A Mata Atlântica é um dos maiores repositórios de biodiversidade do planeta sendo considerado um dos mais importantes e ameaçados biomas do mundo (Mittermeier *et al.* 1999). O bioma cobria cerca de 90% da extensão territorial do Estado do Espírito Santo, sendo o restante coberto por brejos, restingas, manguezais, campos rupestres e campos de altitude, considerados ecossistemas a ela associados (Fundação SOS Mata Atlântica 1993). Na região de Santa Teresa, ela apresenta um percentual de 21,12% de floresta nativa (Fundação SOS Mata Atlântica 2006).

A ocupação desordenada das terras e a exploração indevida de seus recursos naturais, nos vários ciclos econômicos que se sucederam, resultaram na redução da cobertura vegetal original do bioma (Costa

1999), assim como a expansão da cultura cafeeira que trouxe uma forte mudança na economia e passou a ser a principal atividade econômica do estado. Além disso, o desmatamento descontrolado, aliado às condições geográficas de relevo dominante com solos altamente susceptíveis à erosão promoveu impactos sobre o ambiente natural, como erosão do solo, contaminação das águas e assoreamento dos rios (CCREMAD 1992). Com isso, as severas alterações a que foi submetido o bioma, reduziram as grandes extensões de Mata Atlântica a um conjunto de pequenos fragmentos florestais, sendo que a maioria desses fragmentos são de florestas secundárias, que de certa forma podem ser definidas como aquelas que se regeneram após a abertura completa de uma área florestada (Corlett 1994).

As florestas tropicais se auto-renovam, esse processo acontece através da cicatrização do que se pode chamar de clareiras que ocorrem a cada momento em diferentes pontos de floresta (Gómez-pompa 1971; Gómez-pompa *et al.* 1974). A regeneração é controlada pela comunidade vegetal, onde muito embora o ambiente físico pode determinar o padrão e a velocidade da mudança, muitas vezes, delimita também a extensão de seu desenvolvimento (Odum 1983). O padrão das comunidades biológicas emergentes, bem como a sua composição e distribuição espacial podem ser resultantes de um histórico de processos ocorridos no local onde houve alguma interferência (Parker 1997). Esses processos irão determinar a regeneração do local no tocante à intensidade, frequência e escala, que por sua vez dependerá das plântulas presentes, do banco de sementes e da síndrome de dispersão dessas sementes, que pode influenciar no sucesso ou na dominância de uma determinada espécie nas comunidades sucessionais (Kennard *et al.* 2002).

As estruturas das florestas maduras e secundárias seguem um padrão em toda a área tropical. Existe uma constância dos parâmetros

estruturais da floresta como densidade, área basal e número de espécies, que flutuam em torno de um valor médio ao longo do tempo (Rolim *et al.* 1997). O grau de mortalidade no tempo e espaço está relacionado com a longevidade dos indivíduos, distribuição das classes de tamanho, abundância de espécies e o tamanho e número de lacunas no dossel, esse é o principal mecanismo onde a seleção natural atua nas florestas tropicais (Swaine *et al.* 1987).

Poucos são os estudos desenvolvidos em áreas de Florestas Ombrófilas com indivíduos arbóreos das florestas atlânticas do Estado do Espírito Santo. Esses estudos são importantes, pois podem fornecer informações que servem de subsídio para projetos de reflorestamentos e recuperação de áreas degradadas. Portanto torna-se evidente a importância e urgência desses estudos para caracterizar a flora do Espírito Santo nos seus mais diversos aspectos. Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento florístico e fitossociológico de um trecho de Floresta Ombrófila Densa, a fim de fornecer dados indicativos para o conhecimento da flora local e, com isso, subsídios para a criação de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado na propriedade denominada Estância da Colina, situada a sudeste de Santa Teresa/ES (19°56'05"S e 40°30'29"W), na localidade de Rio Saltinho. A propriedade possui uma área total de aproximadamente 12,8 ha, sendo que somente 6.5 ha são de mata (Figura 1).



Figura 1. Vista aérea da Estância da Colina com indicação dos limites da propriedade. No detalhe o lay out das parcelas na área de conservação na parte esquerda da propriedade (Fonte: Google Earth, adaptada pelos autores).

O clima da região é classificado como meso-térmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão, sendo mais ameno nas altitudes em torno dos 600 m. A temperatura média anual máxima situa-se em torno de 24 °C e a mínima em torno 16 °C, sendo que a mínima pode atingir 10 °C e a máxima 30 °C. A precipitação média anual gira em torno de 1.400 mm. O período chuvoso vai de outubro a abril com menores índices pluviométricos no período de maio a setembro. A umidade relativa do ar é de 85% (IBAMA 2004).

A altitude da área florestada varia de 500 a 653 m. A cobertura vegetal é caracterizada como sendo do tipo Ombrófila Densa. As espécies arbóreas da região não atingem grande porte, comparadas com as espécies presentes em mata de tabuleiro, devido às diferentes condições de solo em cada tipo de área florestal (IBAMA 2004).

A propriedade Estância da Colina possui uma zona de amortecimento da Reserva Biológica Augusto Ruschi e suas divisas situam-se muito próximas da Estação de Santa Lúcia e da Área de Proteção Ambiental (APA) do Goipaba-açu.

O histórico da área apresenta uma floresta secundária (pouca interferência humana presente) e em seu entorno existem principalmente plantações de café e banana, ocasionando a fragmentação e aparecimento de ilhas florestais. Segundo relatos locais a área nunca sofreu ação de desmatamento, e o único motivo da degradação é devido às intempéries (ventos fortes e chuvas constantes) ocasionando a queda de árvores de grande porte, aumentando a abertura de clareiras e bordas, oferecendo condições favoráveis à presença de lianas e pioneiras (Cavalcante *et al.* 2000).

Coleta de dados

Foram instaladas 28 parcelas de 10x10 m, em quatro transectos da área de floresta espaçados um do outro por 10 m. A área amostral total foi de 0,28 ha, distribuídos em aproximadamente 0,50 ha de mata. (Figura 1).

O critério de amostragem tomou como base o PAP (perímetro altura do peito) de 15 cm, sendo utilizadas trenas para sua medição, salientando que este pode ser transformado em valores para DAP (diâmetro altura do peito) através do programa FITOPAC 1.

O presente trabalho teve um espaço amostral de 4 meses (agosto a novembro de 2009), definidos a partir da primeira coleta até a identificação e avaliação dos resultados obtidos.

Para as coletas de material botânico foi utilizada a ferramenta denominada podão e na medição dos caules, a fita métrica. Todo o material colhido foi prensado, herborizado e identificado no herbário do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão (MBML), além de auxílio de biólogos especialistas do IFES (Instituto Federal do Espírito Santo / Campus Santa Teresa). Os vernáculos foram denominados de acordo com relatos locais e com auxílio do Livro Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil (Lorenzi 2009).

Análise dos resultados

Foram calculados os parâmetros verticais, horizontais e também o valor de mortalidade do local para a análise da estrutura florestal, utilizando-se para isso o programa FITOPAC 1 (Shepherd 1995).

Resultados e discussão

Na área estudada foram amostrados 224 indivíduos, no qual foram reconhecidas 65 espécies, pertencentes a 47 gêneros e 21 famílias. (Tabela 1).

Como material botânico exótico verificou-se o aparecimento da espécie *Coffea arabica* e do gênero *Eucalyptus*, ambos justificados em decorrência de cultivos em áreas próximas, além de alguns exemplares identificados, como por exemplo, a presença do cedro australiano.

Dentre as espécies identificadas na amostragem, as famílias de maior riqueza florística foram Myrtaceae com 17 espécies, Lauraceae com 10, Sapotaceae com 5, Annonaceae com 4, e com 3, Rubiaceae, Melastomataceae e Apocynaceae (Tabela 1). Considerando-se os gêneros mais ricos em espécies, *Eugenia* e *Ocotea* lideraram a colocação com 5 espécies, *Chrysophyllum* e *Myrcia* com 3, seguidas as restantes em sua maioria com 2 gêneros e algumas com apenas 1 (Tabela 1).

Tabela 1 Relação das famílias e espécies encontradas na amostragem do fragmento de Floresta Ombrófila Densa localizada em Santa Teresa/ES, em ordem alfabética para famílias, gêneros e espécies.

Família	Espécie	Vernáculo
Anacardiaceae	<i>Anacardium</i> L.	Cajueiro
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	Araticum-cagão
	<i>Guatteria</i> Ruiz & Pav.	Pindaíba
	<i>Guatteria glabrescens</i> R.E. Fr.	Pindaíba
	<i>Rollinia laurifolia</i> Schldtl.	Fruta-de-conde
Apocynaceae	<i>Aspidosperma melanocalyx</i> Müll. Arg.	Peroba
	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	Peroba-vermelha
	<i>Himatantbus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	Sucuuba
Arecaceae	Arecaceae sp.	Palmeira
	<i>Euterpe espiritosantensis</i> H. Q. B. Fernandes	Palmiteiro-amarelo
Asteraceae	<i>Vernonia</i> sp.	Alumã
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch & Triana) Zappi	Bacupari
	<i>Kielmeyera occhbioniana</i> Saddi	-
Fabaceae-Mimosoideae	<i>Inga</i> sp.	Ingá

Tabela 1 cont. Relação das famílias e espécies encontradas na amostragem do fragmento de Floresta Ombrófila Densa localizada em Santa Teresa/ES, em ordem alfabética para famílias, gêneros e espécies.

Família	Espécie	Vernáculo
Lauraceae	<i>Aniba firmula</i> (Ness & Mart) Mez	Canela-cheirosa
	<i>Cinnamomum riedelianum</i> Kosterm.	Canela
	<i>Cinnamomum</i> sp.	Canela
	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng) J.F. Mcbr	Canela-frade
	<i>Ocotea cryptocarpa</i> Baitello	Canela
	<i>Ocotea dispersa</i> (Nees) Mez	Canela
	<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	Canela
	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela
	<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo	Canela
	<i>Persea</i> sp.	-
Malvaceae	<i>Eriotheca</i> sp.	Paineira
Melastomataceae	<i>Miconia capixaba</i> R. Goldenberg	-
	<i>Miconia</i> sp nov. Goldenberg & Reginato	-
	<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	Quaresmeira
Meliaceae	<i>Toona ciliata</i> M. Roem.	Cedro-australiano
Monimiaceae	<i>Mollinedia</i> sp.	-
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i> Mill	Figueira
Myrtaceae	<i>Calypttranthes</i> sp. 1	Araçarana
	<i>Calypttranthes</i> sp. 2	Araçarana
	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	Gabiroba
	<i>Campomanesia laurifolia</i> Gardner	Gabiroba
	<i>Eugenia itapemirimensis</i> Cambess.	Pitanga
	<i>Eugenia piloensis</i> Cambess.	Pitanga
	<i>Eugenia rugosissima</i> Sobral	Pitanga
	<i>Eugenia</i> sp. 1	Pitanga
	<i>Eugenia</i> sp. 2	Pitanga
	<i>Myrcia</i> sp. 1	Guamirim
	<i>Myrcia</i> sp. 2	Guamirim
	<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	-
	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	-
	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba
	<i>Psidium</i> sp. 1	Araçá
	<i>Psidium</i> sp. 2	Araçá
<i>Syzygium</i> sp.	Jambo	
Ochnaceae	<i>Elvasia capixaba</i> Fraga & Saavedra	-
	<i>Ouratea cuspidata</i> Engl.	Folha-de-serra
Pentaphragmaceae	<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess.	Figueirinha
Phyllanthaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allem.	-
	<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	-
Proteaceae	Proteaceae sp.	-
Rubiaceae	<i>Ixora</i> sp.	Íxora
	Rubiaceae sp. 1	-
	Rubiaceae sp. 2	-
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i> sp. 1	Aguaí
	<i>Chrysophyllum</i> sp. 2	Aguaí
	<i>Chrysophyllum splendens</i> Spreng	Língua-de-vaca
	<i>Manilkara</i> cf. <i>longifolia</i> (A. DC.) Dubard	Maçaranduba
	Sapotaceae sp.	-
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq	Embaúba
	Urticaceae sp. 1	-
	Urticaceae sp. 2	-

De acordo com Tabarelli (1994), desde os estádios iniciais da sucessão dentro do domínio da Floresta Atlântica, *Rubiaceae* e *Myrtaceae* são famílias importantes no desenvolvimento da

comunidade, principalmente do sub-bosque, enquanto que *Lauraceae* e *Meliaceae* são indicativas da passagem da floresta pioneira para um estágio sucessional mais avançado.

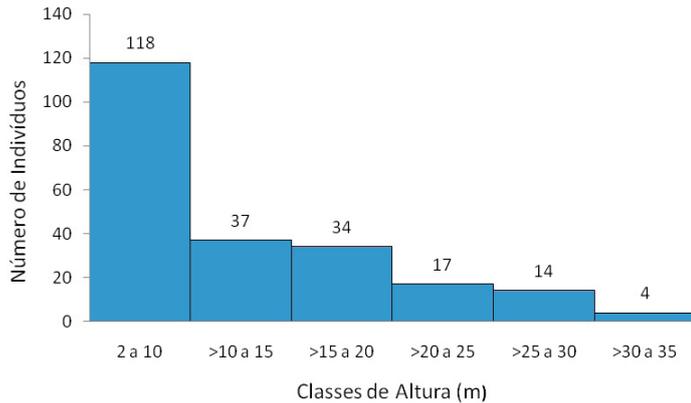


Figura 2 Distribuição do dossel dos indivíduos amostrados em um trecho de Floresta Ombrófila Densa da propriedade Estância da Colina, em Santa Teresa/ES.

A presença de famílias que participam da evolução da floresta em um estágio mais maduro pode ser um indicador de que tal processo possa estar ocorrendo na área de estudo (Saiter *et al.* 2007).

Merece destaque a presença de espécies características da região, tais como embaúba (*Cecropia hololeuca*); pitanga (*Eugenia* spp), goiaba (*Psidium* spp) e canela (*Ocotea* spp); quaresmeira (*Tibouchina granulosa*) e palmitero-amarelo (*Euterpe spiritosantensis*) (Assis *et al.* 2007; Saiter *et al.* 2007).

A variação da estrutura vertical amostrada na área estudada resultou entre as alturas mínimas e máximas de 2 e 35 metros, respectivamente, sendo a média encontrada de 12,99 m (Figura 2).

Analisando os dados, é possível afirmar que a floresta está dividida em estratos crescentes, notando-se assim um grau de heterogenização do dossel. O estrato superior pode ser representado por 1,78% dos indivíduos com porte acima de 30 m e 6,25% dos indivíduos entre 25 e 30 m, totalizando 8,03%, representando pequena parte da cobertura da mata. O estrato intermediário possui classes de altura de 15 a 20 e de 20 a 25 m, sendo composto por 22,76%. Por sua vez, o estrato inferior, com portes entre 2 a 10 e 10 a 15 m representam 69,19% do total de indivíduos (Figura 2).

Na distribuição perimétrica dos indivíduos, nota-se que aproximadamente 44,64% do total possui entre 15 e 30 cm, caracterizando um recrutamento de indivíduos na comunidade (Figura 3).

Altos investimentos energéticos em ramos e troncos podem

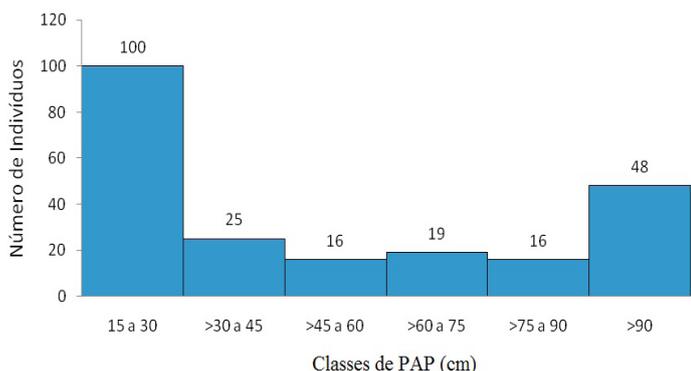


Figura 3 Distribuição em classes de PAP dos indivíduos amostrados em um trecho de Floresta Ombrófila Densa da propriedade Estância da Colina em Santa Teresa/ES.

ser realizados pelo vegetal quando existe uma grande disponibilidade de luz e espaço físico para os indivíduos regenerantes (Cavalcante *et al.* 2000). Essa seria, portanto, uma justificativa para o grande número de indivíduos presentes nas classes de diâmetros menores, já que a área possui várias clareiras de pequenas dimensões tomadas por lianas, o que favorece a entrada de luz.

Tal fato pode ter causa na localização das parcelas, que foram instaladas adjacentes ao fim da floresta, onde se observa grande presença de lianas, que possivelmente indicam um forte efeito de borda. Este efeito pode estar sendo potencializado pelas próprias condições climáticas do local, o qual recebe constantemente chuvas fortes que causam quedas de grandes árvores, fato constatado em comunicação com morador local, o que foi também observado ao longo do estudo.

Os resultados apresentados na Figura 3 indicam que a maioria dos indivíduos analisados apresentavam o PAP entre 15 e 30 cm, mostrando uma potencialidade regenerativa favorável da comunidade estudada. Indivíduos com PAP intermediário (30 a 90 cm) ocupam uma área considerável, indicando que ocorre uma manutenção natural dos indivíduos mais antigos. Apesar da frequente queda de árvores, a classe de PAP superior a 90 cm foi bem representativa, o que pode ser favorável à resiliência da floresta, já que mantém boas matrizes e sombreadoras na área.

As espécies mortas estiveram presentes em sua maioria nos estratos acima dos 12 m com PAP intermediário. A porcentagem de indivíduos mortos foi de 5,35%, representada por 12 indivíduos.

O presente estudo fornece, dados para futuras práticas de manejo da área estudada e reflorestamento de áreas do seu entorno, como prática conservacionista. Ao mesmo tempo, servirá como dado ao cadastramento da propriedade para a criação de uma RPPN.

Referências

- Assis AM, Britto RC, Lima LN (2007) Florística e manejo de áreas degradadas no entorno da ReBio Augusto Ruschi. In: Vieira LA, Assis AM (org) **Planejando paisagens sustentáveis no corredor central da mata atlântica: uma experiência na região Centro-Serrana do Espírito Santo**. Santa Teresa, p 57-86.
- Cavalcante AMB, Soares JJ, Figueiredo MA (2000) Comparative phytosociology of tree sinusiae between contiguous forests in different stages of succession. **Revista Brasileira de Biologia** 60: 551-562.
- CCREMAD (Comissão Coordenadora do Relatório Estadual sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento) (1992) **Meio Ambiente e Desenvolvimento no Espírito Santo**: Relatório Final. Vitória, Copisol Ltda.
- Corlett RT (1994) What is a secondary forest? **Journal of Tropical Ecology** 10: 445-447.
- Costa JPO (1999) **Avaliação da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: cinco anos depois do seu reconhecimento pelo programa MaB-UNESCO**. Série Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Caderno n. 6. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.
- Durigan G (2003) Métodos para análise de vegetação arbórea. In: Cullen JL, Rudran R, Valladares-Pádua C (org) **Métodos de Estudos em Biologia**

- da Conservação e Manejo da Vida Silvestre.** Curitiba, UFPR/Fundação Boticário de Proteção à Natureza, pp 455-479.
- Fundação SOS Mata Atlântica (1993) **Atlas da Evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período 1985-1990.** São Paulo, INPE:ISA.
- Fundação SOS Mata Atlântica (2009) **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica: Período 2000-2005.** São Paulo, INPE:ISA. Disponível em: <www.sosmataatlantica.org.br>. Acesso em: 12 Set.
- Gómez-Pompa A (1971) Possible papel de la vegetación secundaria en la evolución de la flora tropical. **Biotropica** 3: 125-135.
- Gómez-Pompa A, Vásquez-yanes C (1974) Studies on secondary sucession of tropical low-lands: the life cycle of secondary species. **Proceedings of First International Congress of Ecology.** The Hague, pp 336-342.
- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis) (2004) **Plano de Manejo da Reserva Biológica Augusto Ruschi.** Vitória, Diretoria de Ecossistemas.
- Kennard DK, Gould K, Putz FE, Fredericksen TS, Morales F (2002) Effects of disturbance intensity on regeneration mechanisms in a tropical dry forest. **Forest Ecology and Management** 162: 197-208.
- Lorenzi H (2009) **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 3 ed. 2 v. Nova Odessa, Instituto Plantarum.
- Mittermeier RA, Myers N, Gil PR, Mittermeier CG (1999) Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Tokyo, Toppan Printing Co.
- Odum EP (1983) **Ecologia.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan
- Parker VT (1997) The scale of successional models and restoration **Objectives. Restoration Ecology** 5: 301-306.
- Rodrigues RR, Gandolfi S (2004) Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: Rodrigues RR, Leitão Filho HF (org) **Matas ciliares: conservação e recuperação.** 3 ed. São Paulo, EDUSP:Fapesp, pp. 235-247.
- Rolim SG, Nascimento HEM (1997) Análise da riqueza, diversidade e relação espécie-abundância de uma comunidade arbórea tropical em diferentes intensidades amostrais. **Scientia Forestalis** 52: 7-16.
- Saiter FZ (2007) **Dinâmica da comunidade e distribuição geográfica de espécies do componente arbóreo de uma Floresta Pluvial do Sudeste do Brasil.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ecologia do Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ.
- Shepherd GJ (1995) **FITOPAC 1.** Manual do usuário. Campinas, UNICAMP.
- Swaine MD, Lieberman D, Putz FE (1987) The dynamics of tree populations in tropical forest: a review. **Journal of Tropical Ecology** 3: 359-366.