

Características ecológicas e fitossanidade de espécies arbóreas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa da região sudeste do estado de São Paulo

Ecological characteristics and phytosanitary of tree species in a Rain Forest fragment of southeast region of São Paulo state

Juliana dos Santos Guedes¹

Rogério Antonio Krupek²(*)

Resumo

O presente estudo buscou avaliar algumas características ecológicas e de fitossanidade de espécies arbóreas em um remanescente de FOD. Para tanto, foram avaliados os seguintes parâmetros: a) qualidade de copa; b) grau de infestação de cipós; c) sanidade da árvore. Cada espécie foi classificada dentro dos seguintes grupos ecológicos: pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias, clímax e indeterminadas. Em adição, a serapilheira foi avaliada com relação à sua presença ou ausência e também e suas características estruturais. Foram registrados 81 táxons (697 indivíduos). Destas, 36% do total foram classificadas como pioneiras, seguida das secundárias iniciais (28%), indeterminadas (15%), secundárias tardias (14%) e clímax (6%). A maior abundância de espécies pioneiras e secundária iniciais deve estar provavelmente relacionado ao estágio de regeneração natural em que a área de estudo se encontra. Quanto a fitossanidade, 92,7% apresentaram qualidade de copa boa, 94,7% dos indivíduos não apresentaram a presença de cipós e 98,6% dos indivíduos foram enquadrados na categoria de sanidade “boa”. A serapilheira apresentou-se principalmente contínua e espessa, e quando ocorreu ausência de serapilheira, tal fato foi devido a ampla infestação por gramíneas. Tais resultados apontam que o ambiente avaliado se apresenta em uma boa condição de preservação e contínuo estágio de regeneração.

Palavras-chave: sanidade; ecofisiologia; diversidade; serapilheira.

Abstract

This study aimed to evaluate some ecological characteristics and phytosanitary of the tree species in a remnant of FOD. For this, the following parameters were evaluated: a) quality canopy; b) degree of liana infestation; c) the tree sanity. Each species was classified within the following ecological groups: pioneers, early secondary, late secondary, climax

1 Graduação em Engenharia Florestal. Estagiária, Enquadramento Funcional: Estágio na área de Engenharia Florestal; Universidade do Contestado, Campus Universitário de Canoinhas. Rua Roberto Ehlke, 86, Centro. CEP: 89.460-000 - Canoinhas, SC - Brasil; E-mail: julisguedes@hotmail.com

2 Dr.; Bióloga Vegetal; Universidade Estadual do Paraná, Reitoria, Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de União da Vitória; Praça Coronel Amazonas s.n. Centro. CEP: 84.600-000 - União da Vitória, PR - Brasil; E-mail: rogeriokrupek@yahoo.com.br (*) Autor para Correspondência.

and indeterminate. In addition, the litter was evaluated for the presence or absence thereof, and its structural characteristics. 81 taxa (697 individuals) were recorded. Of these, 36% were classified as pioneers, followed by early secondary (28%), undetermined (15%), late secondary (14%) and climax (6%). The highest abundance of pioneer and early secondary species must be probably related to natural regeneration stage where the study area is. As for plant phytosanity, 92.7% had good canopy quality, 94.7% of individuals did not show the presence of lianas and 98.6% of individuals were covered by the sanity category “good”. Litter presented mainly continuous and thick, and when there was no litter, this fact was due to wide infestation by grasses. These results demonstrate that the tested environment presents itself in a good condition for preservation and continuous regeneration stage.

Key words: sanity; ecophysiology; diversity; litter.

Introdução

As propriedades observadas em uma formação vegetal qualquer, assim como suas características florísticas, fitossociológicas, ecofisiológicas e de fitossanidade, iniciaram-se há muito tempo a partir de diferentes mecanismos de desenvolvimento e ocupação do estrato arbóreo (BARREIRA et al., 2002; SWAINE; HALL, 1988). Segundo Silva et al. (2007), muitos remanescentes florestais constituem-se de pequenos fragmentos altamente modificados antropicamente. Nesse sentido, os processos de regeneração natural constituem uma importante fase para a sobrevivência e manutenção de ecossistemas florestais, sendo imprescindíveis para a preservação e recuperação de diferentes tipos de formações vegetais (FINOL, 1971; SILVA et al., 2007).

A Floresta Atlântica do estado de São Paulo, constituída em sua maioria, de Floresta Ombrófila Densa ocupa, atualmente, cerca de 12% de sua extensão original (RIBEIRO et al., 2009). Desse total, a imensa maioria é formada de pequenos fragmentos florestais (< 50 hectares), localizados em áreas protegidas, de unidades de conservação. As maiores áreas cobertas por essa formação vegetal fica localizada em regiões de relevo mais acidentado (p.ex. Serra do Mar e Vale do Paraíba), sendo que a fragmentação aumenta em direção ao interior do estado (NALON et al., 2008). Segundo Metzger et al. (2009), a maioria do conhecimento acumulado acerca desse bioma, está concentrado nos grandes maciços florestais litorâneos, sendo que os demais fragmentos localizados em outras regiões do estado, são normalmente desconsiderados. Nesse sentido, informações biológicas acerca de diferentes espécies, em áreas altamente ameaçadas e pouco conhecidas, podem ser perdidas, o que poderia dificultar sua preservação e possíveis ações para sua conservação.

Estudos ecológicos em formações arbóreas de regiões tropicais devem levar em consideração a ocorrência contínua de grupos sucessionais distintos, derivados de perturbações de diferentes origens (naturais ou antrópicas) (WHITMORE, 1982; CREED, 2006). Tais perturbações levam a um processo de regeneração florestal secundária, interferindo na diversidade florística e no próprio reestabelecimento sucessional (PORTO et al., 2008; SOLÓRZANO et al., 2005).

Poucos estudos desenvolvidos em áreas de Floresta Ombrófila Densa consideram o estágio sucessional ou características de fitossanidade do componente arbóreo desse tipo de fitofisionomia.

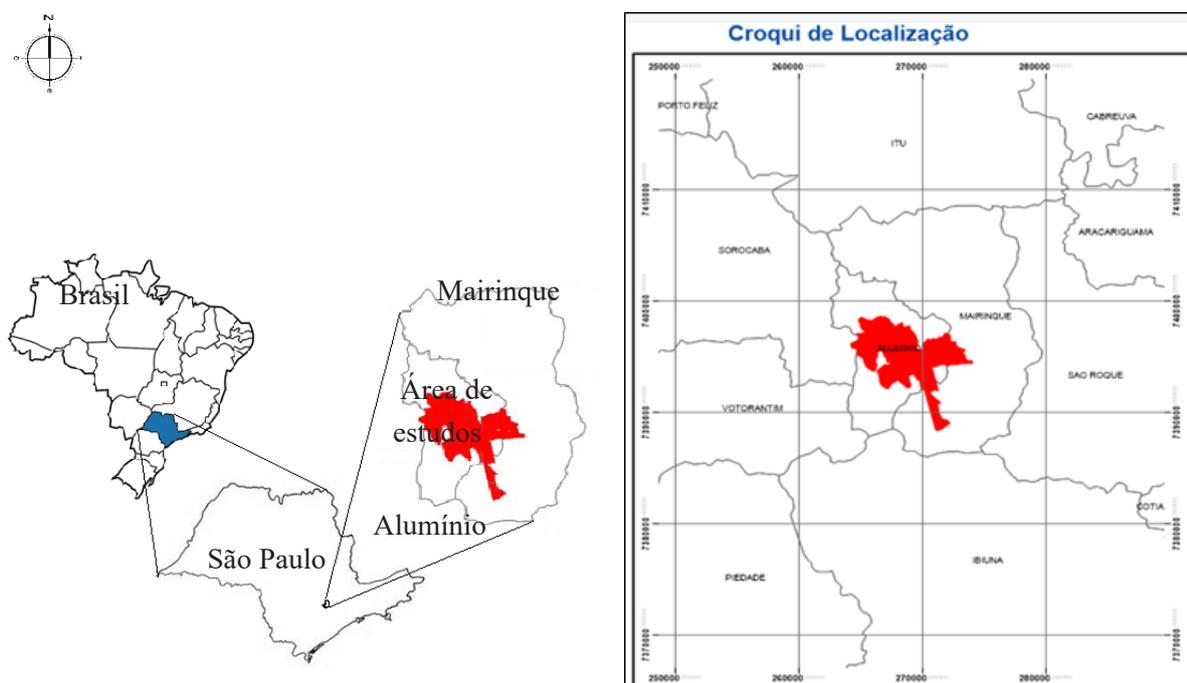
Estruturalmente, tanto florestas maduras quanto secundárias seguem um padrão estrutural baseado em características fitossociológicas (p.ex. densidade, área basal e número de espécies), que tendem flutuar em torno de um valor médio ao longo do tempo (ROLIM et al., 1997; OLIVEIRA et al., 2013). Tais informações tornam-se relevantes, uma vez que podem servir de subsídio para projetos de reflorestamentos e recuperação de áreas degradadas. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo reconhecer as propriedades ecológicas e de fitossanidade do componente arbóreo em um trecho de Floresta Ombrófila Densa, a fim de fornecer dados referentes às condições ecológicas do fragmento localizado na região sudeste do estado de São Paulo.

Material e Métodos

Área de estudo

Compreende um imóvel rural composto pelas fazendas Piragibu, Rodovalho, Pantojo, Itararé e Sítios, localizadas nos municípios de Alumínio e Mairinque- SP (Figura 1).

Figura 1 – Localização da área de estudos composta por um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, localizado nos municípios de Alumínio e Mairinque, região sudeste do estado de São Paulo, sudeste do Brasil.



Fonte: os Autores.

Os municípios de Alumínio e Mairinque (SP) possuem clima tropical seco, caracterizado por estações bem definidas e tendência de precipitação em todos os meses do ano, isto é, pela inexistência de estação seca definida e a ocorrência de verão quente (Cwa - Köppen). A altitude média da área de estudos fica entre 790 e 850 metros e a topografia apresenta ligeiras ondulações. A área pertence ao Cinturão Orogênico Atlântico, unidade do Planalto Atlântico, subunidade de

Jundiaí. Nessa subunidade, predominam colinas e morros altos com declividade de 10 a 20%, entre as cotas de 700 a 800 m e 20 a 30% entre 900 e 1200 m de altitude. Em toda a área ocorre a classe dos argissolos, caracterizada pela formação de argila de fácil revolvimento na camada inferior. Esse tipo de solo, associado à alta taxa pluviométrica dos climas úmidos e super-úmidos, torna a área com muito alta susceptibilidade a processos erosivos (OLIVEIRA et al., 1999).

A área compõe um total de trinta e seis quilômetros quadrados, onde, desse total, aproximadamente 51,66% trata-se de áreas destinadas à conservação. O bioma característico da área alvo corresponde ao bioma Mata Atlântica com a formação da Floresta Ombrófila Densa (MMA, 2016). Situa-se próximo a uma região de tensão ecológica em que há contato de duas formações vegetais distintas: a Floresta Ombrófila e a Savana, o que pode influenciar na presença ou interferência de espécies recorrentes deste segundo Bioma.

Coleta e análise de dados

Foram utilizadas 20 parcelas de área fixa de 10x50 m (0,05 ha), o que totalizou 1ha de área amostral. Todos os indivíduos arbóreos com DAP \geq 5 cm foram amostrados. As espécies botânicas foram identificadas no campo ou, quando em laboratório, com a ajuda de literatura específica. Espécies que não possuíam a presença de material vegetativo em estágio fértil não foram identificadas.

Para a análise de fitossanidade (HIGUCHI et al., 1985), foram coletados os seguintes dados: a) qualidade de copa para cada indivíduo amostrado, considerando: 1 - Boa (inteira e bem distribuída); 2 - Regular (alguns galhos quebrados) e 3 - Inferior (metade ou mais da copa quebrada); b) grau de infestação de cipós, considerando: 1 - Nenhum cipó; 2 - Cipós somente no tronco; 3 - Cipós somente na copa e 4 - Cipós no tronco e na copa; c) sanidade da árvore, classificada como: 1 - boa; 2 - regular ou 3 - ruim.

A serapilheira foi avaliada com relação à sua presença ou ausência, descrevendo se ela é contínua, descontínua, espessa ou rala. As espécies foram ainda classificadas em quatro grupos ecológicos (GANDOLFI et al., 1995), sendo eles: Pioneiras (PI); Secundárias iniciais (SI); Secundárias tardias (ST), Clímax (CL); e Sem classificação ou Indeterminadas (I), espécies que não se enquadram nas categorias anteriores.

Resultados e discussão

Na composição florística foram amostrados 697 indivíduos, incluindo 78 espécies e dois táxons sem identificação (designadas como sp1 e sp2), distribuídos em 31 famílias botânicas (Tabela 1).

P = Pioneiras; SI = Secundária inicial; ST = Secundária tardia; CL = Clímax; I = Indeterminada.

Tabela 1 - Relação das espécies amostradas em uma área de Floresta Ombrófila Densa nos municípios de Alumínio e Mairinque – SP.

Família	Nome científico	Nome Popular	Grupos Ecológicos				
			P	SI	ST	CL	I
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira-verdadeira		X			
	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira-vermelha	X				
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	Guatambu					X
	<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll.Arg.) Woodson	Pau-de-Leite		X			
Arecaceae	<i>Licuala grandis</i> Wendl.	Palmeira-leque					X
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá				X	
Asteraceae	<i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	Candeia		X			
	<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	Vassourão		X			
Bignoniaceae	<i>Handroanthus</i> sp.	Ipê		X			
	<i>Handroanthus</i> aff. <i>chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-amarelo		X			
	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Jacarandá		X			
	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don	Caroba		X			
	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Jacarandá-mimoso	X				
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Chá-de-bugre	X				
	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Stand.	Louro-pardo	X				
Capparaceae	<i>Crataeva tapia</i> L.	Laranja-brava					X
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella hebeclada</i> Moric ex DC.	Cinzeiro, Ubá		X			
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook	Xaxim				X	
Euphorbiaceae	<i>Alchornea sidaefolia</i> Baillon	Tapiá	X				
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Capixingui	X				
	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Sangra-d'água	X				
Fabaceae	<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev	Amendoim-Falso	X				
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Tanheiro	X				
	<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.	Angico-branco	X				
	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan.	Angico-do-Cerrado		X			
	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Angico-espinho		X			
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Pata-de-vaca	X				
	<i>Dalbergia</i> sp.	Capaiba				X	
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong.	Caraoba-brava		X			

Família	Nome Científico	Nome Popular	Grupos Ecológicos					
			P	SI	ST	CL	I	
	<i>Erythrina verna</i> Vell.	Orelha-de-Macaco	X					
	<i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá	X					
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) Wit.	Leucena						X
	<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby & Grimes	Chico-Pires	X					
	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Jacarandá-bico-de-pato		X				
	<i>Moldenbawera floribunda</i> Schrad.	Caingá			X			
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Pau-Jacaré	X					
	<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth.	Coração-de-negro		X				
	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.	Pau-sangue		X				
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees.	Canela-ferrugem			X			
	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees.	Canela-guaicá				X		
	<i>Persea americana</i> Mill.	Abacateriro						X
Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i> (Camb.) Miers.	Biriba			X			
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	Dedaleiro			X			
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna.	Paineira	X					
	<i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell.) A. Robyns.	Eriotheca		X				
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutambo	X					
	<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth.	Pau-jangada	X					
	<i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo		X				
	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) Robyns	Paineira		X				
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	Jacatirão		X				
	<i>Miconia sellowiana</i> Naudin.	Pixirica		X				
	<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	Quaresmeira	X					
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro-açú		X				
Moraceae	<i>Ficus guaranítica</i> Chod.	Figueira-branca			X			
	<i>Ficus doliaria</i> (Miq.) Miq.	Doliária			X			
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg.	Sete-capote		X				
	<i>Eucalyptus</i> sp	Eucalipto						X
	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba-brava		X				
	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Guamirim		X				
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Goiabeira		X				
	<i>Myrcia</i> sp.	Araçá-do-Cerrado		X				
Nyctagenaceae	<i>Pisonia ambigua</i> Heimerl.	Pisonia		X				

Família	Nome Científico	Nome Popular	Grupos Ecológicos				
			P	SI	ST	CL	I
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Pimenta-de-macaco			X		
Primulaceae	<i>Myrsine ferrugínea</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	Capororóca	X				
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thumb.	Uva-japonesa					X
Rosaceae	<i>Eriobotrya japônica</i> (Thumb.) Lindl.	Nêspera					X
Rubiaceae	<i>Randia</i> sp	Limão-bravo					X
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	Mixirica					X
	<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	Guarantã					X
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-porca		X			
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Swartz.	Guaçatonga	X				
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Cupania		X			
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Camboatã	X				
	<i>Sapindus saponária</i> L.	Saboneteira			X		
Solanaceae	<i>Solanum granulosoleprosum</i> Dunal.	Cuvitinga	X				
	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	Juá-de-árvore	X				
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Embaúba-branca	X				
Verbenaceae	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Tucaneiro	X				
Não identificada	Sp1.	-					X
Não identificada	Sp2.	-					X

Fonte: Os Autores.

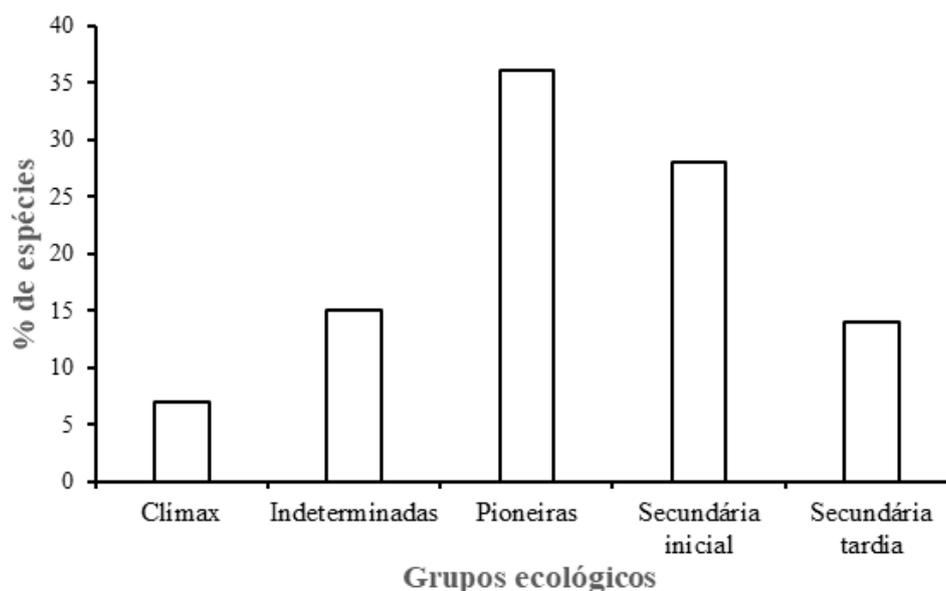
Ao considerar o tamanho da área amostrada (1 ha), tanto o número de indivíduos quanto o número de espécies pode ser considerado baixo por alguns autores. Lima et al. (2011) encontraram 1237 indivíduos de 128 espécies, em uma área de 5.000 m², em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, localizado no Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba (Santo André, SP). Oliveira et al. (2013) encontraram 224 indivíduos, distribuídos em 65 espécies em 2.800 m² de uma área de Floresta Ombrófila Densa localizada no estado do Espírito Santo. O menor número tanto de indivíduos quanto de espécies, na presente pesquisa, pode ser devido a uma condição sucessional ocorrente na área, onde predominam espécies pioneiras e secundárias iniciais (Tabela 2). Dessa forma, o estágio de regeneração natural, característica de grande parte dos fragmentos florestais paulistas, em que se encontra a área de estudos, pode explicar a maior abundância de certas espécies, assim como representantes das famílias Myrtaceae ou Lauraceae. Estas, podem ser indicativas de um estágio inicial de regeneração em uma floresta, pois são responsáveis, entre outros fatores, por parte dos recursos disponíveis para frugívoros (MORAES, 1992). Outro fator de relevância a ser considerado é a elevada abundância de *Eucalyptus* sp. na região, proveniente, provavelmente de reflorestamentos de áreas adjacentes. A presença dessa espécie exótica pode influenciar na estrutura e dinâmica da floresta, devido a seu grande porte, rápido desenvolvimento e grupo ecológico (planta pioneira), gerando sombreamento e dificultando

o crescimento de outras espécies (ROTHER et al., 2009; TABARELLI, 1997), além de favorecer o aparecimento de pequenos predadores de sementes e plântulas, interferindo no recrutamento de novos indivíduos arbóreos (ROTHER et al., 2009).

Com relação aos grupos ecológicos (Tabela 1; Figura 2), observa-se que, na área amostrada, o grupo das pioneiras teve maior representatividade (36%), seguido das secundárias iniciais (28%), indeterminadas (15%) e secundárias tardias (14%) e clímax (6%).

A maior abundância de espécies pioneiras e secundária iniciais deve estar, provavelmente, relacionada ao estágio de regeneração natural em que a área de estudos se encontra. Segundo alguns autores (UHL; MURPHY, 1981; VITOUSEK; DENSLOW, 1986), a ocorrência de distúrbios, tanto de origem natural quanto antrópica, gera a formação de habitats heterogêneos em um ambiente florestal, proporcionando uma variação contínua devido às paisagens de regeneração. Outro fator relevante e que corrobora os argumentos acima descritos é a ocorrência de espécies pioneiras (p.ex. *Bauhinia forficata*, *Tibouchina granulosa*, *Schinus terebinthifolius*, *Jacaranda mimosifolia*) de ampla distribuição geográfica (LIMA et al., 2011).

Figura 2 - Porcentagem de espécies organizadas em grupos ecológicos ocorrentes na área de estudos.

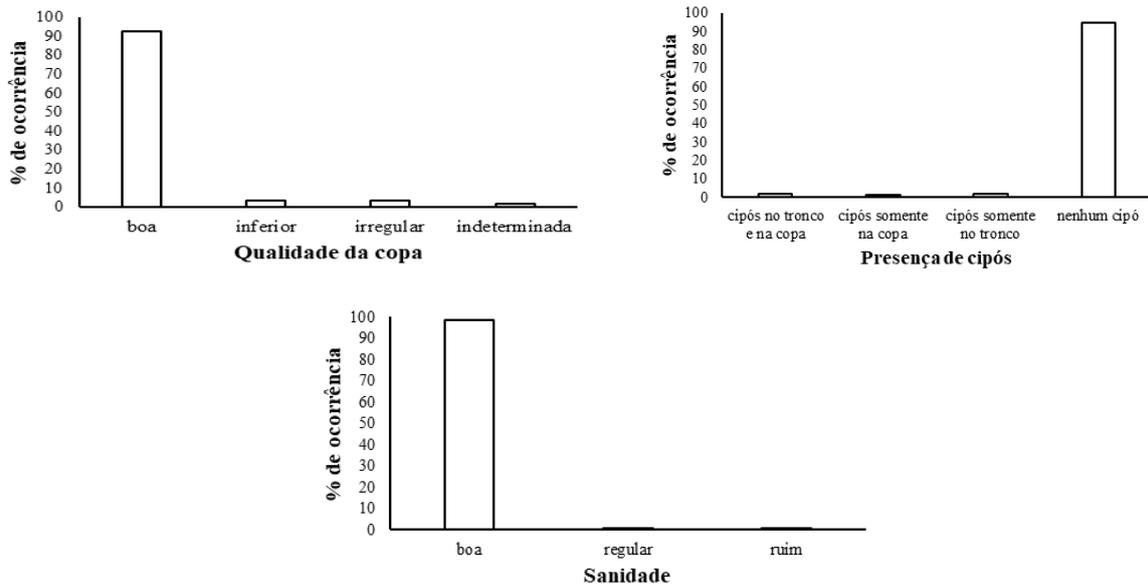


Fonte: os autores.

A ocorrência de espécies mortas (5 indivíduos), aliada ao elevado número de espécies secundárias iniciais e tardias, pode demonstrar que o processo de regeneração natural ocorrente na área está levando a uma contínua substituição das espécies pioneiras por outras espécies de grupos ecofisiológicos finais (clímax). Estas mais resistentes à vegetação mais densa, sendo competidoras mais hábeis entre as espécies colonizadoras (BROKAW, 1985; SCHON; GALVÃO, 2006).

A análise da fitossanidade, envolvendo a qualidade da copa, grau de infestação dos cipós e sanidade da árvore, está apresentada na figura 3. Dos 697 indivíduos amostrados, 92,7% apresentaram qualidade de copa boa. 94,7% dos indivíduos não apresentaram a presença de cipós e 98,6% dos indivíduos foram enquadrados na categoria de sanidade “Boa”.

Figura 3 - Fitossanidade dos indivíduos arbóreos avaliados na área de estudos: (a) qualidade da copa; (b) grau de infestação dos cipós; (c) sanidade.



Fonte: os autores.

Sob condições naturais, a presença de cipós não apresenta danos ambientais às espécies arbóreas, entretanto, quando sua presença se torna demasiadamente elevada, tais infestações podem ser prejudiciais ao processo de regeneração natural de diferentes espécies, principalmente aquelas mais dependentes de luz, uma vez que os cipós competem diretamente pela luminosidade (SILVA, 1996). Outros possíveis danos causados pela presença de elevada abundância de cipós são deformações no tronco e interferência no equilíbrio da planta, deixando-a vulnerável às intempéries climáticas. Nesse sentido, o grau de ocorrência de cipós pode expressar o grau de sanidade de uma área, sendo um indicador do estado de conservação florestal (MARISCAL FLORES, 1993).

A maioria dos indivíduos amostrados na área de estudos não apresenta infestação de cipós em sua estrutura, o que pode significar que as espécies arbóreas estão ocupando os espaços, restringindo o desenvolvimento de cipós, o que é positivo, haja vista que a área se encontra em processo de sucessão.

Com relação à qualidade da copa e sanidade, de um modo geral, as espécies encontram-se em boas condições, o que representa, em questões silviculturais, um bom potencial comercial, pois tais características são de fundamental importância para a valoração da floresta.

Para a avaliação da serapilheira (Tabela 3), observada a campo em todas as parcelas, notou-se que a maioria apresentou a serapilheira contínua e espessa, porém em algumas parcelas específicas (parcelas dezenove e vinte) não ocorreu a presença de serapilheira ou esta foi considerada rala, devido à ampla infestação por gramíneas.

Tabela 3 - Observação da serapilheira nas parcelas em um fragmento da Floresta Ombrófila Densa localizado na região sudeste do estado de São Paulo.

Parcela	Observações
1	Serapilheira espessa e contínua, com presença de gramíneas em cerca de 60% de sua área total. Na porção, limpa observou-se a ocorrência de indivíduos jovens (p.ex. quaresmeiras, jacarandás, gapororoca).
2	Ausência de serapilheira.
3	Serapilheira dividida em porções espessas e ralas. A parcela apresenta uma leve infestação por capim gordura. Ocorrência de inúmeras plantas jovens destacando-se quaresmeira, cedro-rosa e ipê amarelo.
4	Sub-bosque com marcante presença de Piperaceae. Serapilheira uniforme e espessa. Número de indivíduos e de espécies regenerantes reduzidos.
5	Serapilheira contínua variando entre espessa e rala. Número elevado de indivíduos jovens regenerantes e baixa presença de plantas invasoras.
6	Ausência de serapilheira.
7	Serapilheira contínua e predominantemente espessa.
8	Serapilheira contínua. Baixo número de indivíduos de inclusão.
9	Sub-bosque limpo com predomínio de Piperaceae. Serapilheira uniforme e espessa, diversidade de espécies jovens aparentemente baixa.
10	Serapilheira contínua em toda a parcela; terreno bastante rochoso, condição aparentemente determinante na instalação, desenvolvimento e seleção de espécies. Solonaceae aparenta ser a família mais expressiva no extrato herbáceo. Invasoras como gramíneas não ocorrem nesta parcela.
11	Camada de serapilheira bastante espessa e profunda. Extrato herbáceo dominado por avenca e inúmeros indivíduos jovens.
12	Apesar do número relativamente reduzido de indivíduos amostrais, as funções ecológicas da dinâmica florestal estão sendo aparentemente restabelecidas. O horizonte A é bastante expressivo em termos de área e profundidade. A parcela é também bastante sombreada e com bastantes indivíduos jovens, destacando-se espécies das famílias Myrtaceae e Bignoniaceae.
13	A parcela encontra-se bastante suja. Serapilheira contínua em toda a parcela. Alto número de indivíduos mortos, sugerindo uma dinâmica natural de clareira.
14	Serapilheira contínua e pouco espessa. Sub-bosque apresenta considerável número de plantas jovens (capixingui, miconias, pixiricas).
15	Serapilheira contínua, porém pouco expressiva com relação à profundidade. Sub-bosque relativamente limpo sem invasoras como gramíneas ou samambaias. Foi observado nessa parcela um bom número de indivíduos jovens, principalmente, sugerindo um estágio médio de regeneração.
16	Serapilheira contínua, porém pouco espessa.
17	Serapilheira contínua e espessa.
18	Serapilheira contínua e espessa. A parcela não apresenta ocorrência de invasoras e está com perfil bem estratificado. Observa-se um número elevado de indivíduos jovens.
19	Parcela invadida por gramíneas, com porte variando entre 40 cm até 1,50 m. Área com vegetação tipicamente aberta com presença reduzida de espécies. Serapilheira rala.
20	Serapilheira rala, com sub-bosque dominado por gramíneas e invasoras.

Fonte: os autores.

Vários fatores, tanto bióticos quanto abióticos, podem interferir na produção de serapilheira (p.ex. tipo de vegetação, precipitação, temperatura, disponibilidade hídrica do solo e estágio sucessional). Tais fatores dependem, entretanto, do ecossistema estudado. Historicamente, o clima é normalmente considerado como o principal componente que interfere na deposição de serapilheira em ecossistemas florestais (MASON, 1980; BRAY; GORHAM, 1964). Provavelmente, as altas temperaturas ocorrentes na região, na maior parte do ano, deve ser o fator principal relacionado à deposição de serapilheira na área de estudos, devido ao aumento na velocidade do ciclo biológico e de desenvolvimento das espécies ocorrentes (BRITTEZ et al., 1992).

Conclusão

Poucos indivíduos e espécies foram registrados na área de estudos, característica do ambiente, boa parte em estágio de regeneração. Tal resultado é reforçado pela maior abundância de espécies pioneiras ocorrentes no local. Entretanto, pode-se inferir que tal processo de regeneração encontra-se em evolução contínua, confirmado pelo alto número de espécies secundárias (iniciais e tardias) bem como clímax.

O fragmento apresenta uma boa condição de fitossanidade, bem como uma boa constituição da serapilheira, demonstrando que as plantas componentes da área encontram-se em boa situação ecológica.

Referências

- BARREIRA, S.; SCOLFORO, J. R. S.; BOTELHO, S. A.; MELLO, J. M. Estudo da estrutura da regeneração natural e da vegetação adulta de um cerrado *sensu stricto* para fins de manejo florestal. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.61, p.64-78, 2002.
- BRAY, J.R.; GHORAN, E. Litter production in forest of the world. **Advances Ecology of Research**, London, v.2, p.101-157, 1964.
- BRITTEZ, R. M. et al. Deposição estacional de serrapilheira e macronutrientes em uma floresta de araucária, São Mateus do Sul, Paraná. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.4, n.3, p.766-772, 1992.
- BROKAW, N. V. L. Tree falls regrowth and community structure in tropical forests. In: PICKETT, S. T. A.; WHITE, P. S. (Ed.). **The ecology of natural disturbance and patch dynamics**. New York: Academic Press, 1985. p.53-69.
- CREED, J. C. Perturbações em comunidades biológicas. In: ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; SLUYS, M. V.; ALVES, M. A. S. (Ed.). **Biologia da Conservação: Essências**. São Carlos: RiMa, 2006. p.183-209.

FINOL, H. Nuevos parâmetros a considerar-se en el análisis estructural de las selvas virgenes tropicales. **Revista Forestal Venezolana**, Merida, v.14, n.21, p.24-42, 1971.

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

HIGUCHI, N.; JARDIM, F. C. S.; SANTOS, J. dos; BARBOSA, A. P. Bacia 3 - inventário florestal comercial. **Acta Amazonica**, Manaus, v.15, n3-4, p.327-369, 1985.

LIMA, E. L. L.; CORDEIRO, I.; MORENO, P. R. H. Estrutura do componente arbóreo em Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba (PNMNP), Santo André, SP, Brasil. **Hoehnea**, Porto Alegre, v.38, n.1, p.73-96, 2011.

MARISCAL FLORES, E. J. **Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de Mata Atlântica secundária, município de Viçosa, Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1993. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1993.

MASON, C. F. **Decomposição**. São Paulo: Ed. Da Universidade de São Paulo. 1980. 63 p.

METZGER, J. P. A estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica. In: SIMPÓSIO DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 71., 1999, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999. p.445 – 463.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Biomas – Mata Atlântica. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>>. Acesso em: 5 set. 2015.

MORAES, P. L. R. Dispersão de sementes pelo monocarvoeiro (*Brachyteles arachnoides* Geoffroy, E. 1806) no Parque Estadual de Carlos Botelho. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992. São Paulo. **Anais ...** Revista do Instituto Florestal, São Paulo, 1992. v.4. p.1199-1205.

NALON, M. A.; MATTOS, I. F. de A.; FRANCO, G. A. D. C. Meio físico e aspectos da fragmentação da vegetação. In: RODRIGUES, R. R.; BONONI, V. L. R. (Org.). **Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, Instituto de Botânica, 2008. p. 16-21.

OLIVEIRA, B. R.; BRAVO, V. J.; BRAVO, M. A.; FRANCO, B. K. S. Florística e fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Densa, Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil. **Natureza on line**, Santa Tereza, ES, v.11, n.4, p.187-192, 2013.

OLIVEIRA, J. B. de; CAMARGO, M. N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**. Legenda Expandida. Campinas: Instituto Agrônômico; Rio de Janeiro: EMBRAPA – Solos, 1999. 64p.

PORTO, M. L.; WILDI, O.; ASSUNÇÃO, A. F. Análise de gradiente de comunidades vegetais e sua relação com fatores edáficos em um remanescente florestal no sul do Brasil. In: PORTO, M.L. (Ed.). **Comunidades Vegetais e Fitossociologia: fundamentos para Avaliação e Manejo de Ecossistemas**. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008. p.162-183.

RIBEIRO M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining Forest distributed Implications for conservation. **Biological Conservation**, Boston, v.142, n.6, p.1141-1153, 2009.

ROLIM, S. G.; NASCIMENTO, H. E. M. Análise da riqueza, diversidade e relação espécie-abundância de uma comunidade arbórea tropical em diferentes intensidades amostrais. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.52, p.7–16, 1997.

ROTHER, D. C.; RODRIGUES, R. R.; FERREIRA, M. A. P. Effects of bamboo stands on seeds rain and seed limitation in a rain forest. **Forest Ecology and Management**, v.257, p.885-892, 2009.

SCHORN, L. A.; GALVÃO, F. Dinâmica da Regeneração Natural em três Estágios Sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa em Blumenau, SC. **Revista FLORESTA**, Curitiba, v.36, p.59-74, 2006.

SILVA, W. C. **Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas em quatro fragmentos de Floresta Ombrófila Densa no município de Catende, zona da mata sul de Pernambuco**. 1996. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1996.

SILVA, A. J. C.; NOGUEIRA, A. C.; CAPANEZZI, A. A.; GALVÃO, F.; KOZERA, C.; KUNIYOSHI, Y. S. Banco de Sementes em Floresta Ombrófila Mista Aluvial –Municípios de Araucária e Balsa Nova. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2007, Caxambú – M.G. **Anais...** Caxambú – MG, 2007.

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

SWAINE, M. D.; HALL, J. B. The mosaic theory of forest regeneration and the determination of forest composition in Ghana. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.4, p. 253-269, 1988.

TABARELLI, M. **A regeneração da floresta Atlântica montana**. 1997. [s.f.]. Tese (Doutorado em Biologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

UHL, C.; MURPHY, P. G. Composition, structure and regeneration of a tierra Firme forest in the Amazon basin of Venezuela. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.22, p.219-237, 1981.

VITOUSEK, P. M.; DENSLOW, J. S. Nitrogen na phosphorous availability in treefall gaps of a lowland tropical rain forest. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.74, p. 1167-1178, 1986.

WHITMORE, T. C. On pattern and process in forests. In: NEWMAN, E. I. (Ed.). **The plant community as a working mechanism**. Oxford: Blackwell Scientific, 1982. p.45-59.