

CARACTERIZAÇÃO E DINÂMICA DE DUAS FASES SUCESSIONAIS EM FLORESTA SECUNDÁRIA DA MATA ATLÂNTICA¹

Ademir Roberto Ruschel², Marcelo Mantovani³, Maurício Sedrez dos Reis⁴ e Rubens Onofre Nodari⁴

RESUMO – Em Santa Catarina, foi observado aumento da cobertura florestal nas últimas décadas, o que vem construindo uma paisagem florestal retalhada por um grande mosaico de fragmentos de vários estádios sucessionais. Neste trabalho, buscou-se avaliar o dinamismo do processo sucessional de dois diferentes estádios sucessionais. Em área florestal de 40 ha localizada no Município de São Pedro de Alcântara, SC, abandonada pelo uso agropecuário em meados de 1970, foram estabelecidas aleatoriamente parcelas permanentes (50 x 50 m), duas em estágio florestal secundário médio (SM) e quatro em estágio secundário avançado (SA). As avaliações anuais durante o período de 1994 a 2000 de todas as plantas arbóreas com DAP ≥ 5 cm revelaram que no SM os valores da densidade de plantas, residentes, recrutadas, mortas e ramificadas foram superiores em relação aos no SA. No entanto, a riqueza de espécies, área basal e distribuição diamétrica foram superiores no SA. Botanicamente, foram observadas com muita clareza as espécies e as famílias dominantes de cada estágio e igualmente o dinamismo sucessional desse grupo de espécies, aumento explosivo e posterior declínio e substituição, evidenciando-se perfeitamente a funcionalidade dos grupos ecológicos nessa tipologia florestal. Por fim, destacou-se que a densidade de plantas ramificadas é notadamente superior em estádios florestais secundários iniciais, embora as taxas de incremento corrente anual fossem similares. As avaliações florísticas mostraram, ainda, que as florestas no litoral catarinense se encontravam em dinâmica sucessional, em que espécies climáticas vêm substituindo paulatinamente o grupo de espécies pioneiras, elevando a diversidade de espécies e a biomassa florestal.

Palavras-chave: Espécies florestais, incremento diamétrico, mortalidade, ramificação e recrutamento.

CHARACTERIZATION AND DYNAMICS OF TWO SUCCESSIONAL STAGES OF SECONDARY ATLANTIC FOREST

ABSTRACT – In Santa Catarina State, the forested area of the Atlantic Forest increased in the last decade, forming a landscape which is characterized by a mosaic of fragments of distinct successional stages. This work aimed to evaluate the successional process dynamics of two successional stages in the secondary Atlantic forest. This study was carried out in a secondary forest remnant near São Pedro de Alcântara-SC (area of 40 ha), abandoned since 1970. Permanent plots (50 x 50 m) were established randomly, two in a secondary medium growth (SM) and four in a secondary old growth (SA) forest stages. The annual evaluations from 1994 to 2000 on all trees with DBH ≥ 5 cm revealed that while the SM stage exhibited superior values for density, recruited, dead and branched plants, the SA stage exhibited superior values for species richness, basal area and diametric class. Botanically, the dominant species and families in each stage were clearly observed, as well as the succession dynamics of this species group, explosive increase and posterior decrease and substitution, perfectly demonstrating the functionality of the ecological groups of this forest typology.

¹ Recebido em 21.02.2007 e aceito para publicação em 26.01.2009.

² Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Belém-PA. E-mail: <ruschel@cpatu.embrapa.br>.

³ Engenheiro Agrônomo, Prefeitura de Joaçaba, SC. E-mail: <marcelomanto@yahoo.com>.

⁴ Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). E-mail: <msreis@cca.ufsc.br> e <nodari@cca.ufsc.br>.



Finally, the density of the plants branched was found to be superior at the initial secondary forest stages, although the rates of annual current increase were similar. The floristic evaluations also showed that the forests in the Santa Catarina coast were in a succession dynamics, where pioneer species have been gradually replaced by climax species, increasing species diversity and forest biomass.

Keywords: *Diameter increment, forest species, mortality, ramification and recruitment.*

1. INTRODUÇÃO

No Estado de Santa Catarina ocorrem três tipologias florestais que pertencem ao megacossistema Mata Atlântica (IBGE, 1990). Entre essas, a tipologia florestal da encosta litorânea, a que Klein (1978) denominava Floresta Pluvial da Encosta Atlântica ou Floresta Ombrófila Densa. Essa tipologia foi intensamente reduzida e alterada pelo uso agropecuário e industrial, restando aproximadamente 7% da área original (Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, 2008).

No Relatório da Fundação SOS Mata Atlântica e INPE (2008) foi constatada, no Estado de Santa Catarina, uma diminuição de 7% nas taxas de desmatamento em relação ao período anterior (1995-2000), de modo que, se somadas todas áreas de formações florestais secundárias em diferentes idades e remanescentes de floresta primária alteradas, conjuntamente representam aproximadamente 24% da cobertura original. Tal realidade foi decorrente, em parte, pelo abandono de atividades agropecuárias, estas principalmente em áreas íngremes e em parte pela eficácia e rigor da legislação florestal que proíbe a derrubada de capoeiras nos estádios médio e avançado de sucessão (CONAMA, 1994), o que atingiu o sistema de rotação coivara e pousio. Esse cenário proporcionou o surgimento da paisagem florestal constituída por mosaicos de vegetação em vários estádios sucessionais (QUEIROZ, 1994).

Steenis (1958) introduziu as primeiras discussões sobre dinamismo florestal (conceito espécies nômades), e, posteriormente, Budowski (1965, 1970) classificou as espécies florestais em grupos ecológicos ou grupos sucessionais, conforme as características que estas apresentam.

A dinâmica sucessional em florestas pode ser caracterizada principalmente pelas mudanças na flora e na fauna decorrentes em determinado período. Em tese, floristicamente a dinâmica sucessional pode ser mensurada pela entrada (recrutamento), saída (mortalidade) e crescimento das espécies que participam

da estrutura florestal. As mudanças florísticas provocadas pela mortalidade e pelo recrutamento de plantas podem ser decorrentes de vários fatores: predação/herbivoria, competição espacial, doenças e perturbações naturais. Tais fatores são importantes para a dinâmica de ecossistemas florestais, pois geram heterogeneidade ambiental que contribuem para o aumento da diversidade das espécies ou, ainda, são bases para a reprodução, recrutamento, especialização e partilha de recursos (BUDOWSKI, 1965, 1970; JANZEN, 1970; WHITMORE, 1983; TILMAN, 1994; TABARELLI e MANTOVANI, 1997; DALLING et al., 1998).

As primeiras descrições sobre dinamismo florístico em formações florestais secundárias da Floresta Ombrófila Densa no Sul do Brasil foram abordadas por Klein (1980). Contudo, estudos sobre dinamismo dentro da comunidade florística, avaliados em diferentes intervalos de tempos, são poucos, e a maioria destes foi realizada no Sudeste e Norte do Brasil (PAGANO et al., 1995; OLIVEIRA-FILHO et al., 1997; FERREIRA et al., 1998; NASCIMENTO et al., 1999; WERNECK et al., 2000).

Inventários fitossociológicos e o monitoramento em parcelas permanentes com abordagens quantitativas (diversidade e índices de riqueza de espécies, abundância e dominância, entre outros) auxiliam a compreensão da complexidade estrutural de uma comunidade florestal (MAGURRAN, 1988). Apesar das limitações ecológicas desses índices, os modelos matemáticos são atualmente as abordagens mais usadas. Recentemente, Petre et al. (2004) usaram a abordagem quantitativa em estudos fitossociológicos para a compreensão do estágio sucessional de uma formação vegetacional.

Levando-se em consideração, portanto, que a cobertura florestal catarinense é constituída principalmente por mosaicos de florestas secundárias, é nítida a necessidade de maior conhecimento sobre a dinâmica e florística desses remanescentes, com vistas a proporcionar bases e diretrizes para definir estratégias de uso, restauração e conservação deles. Dessa forma, neste trabalho se buscou caracterizar o dinamismo do

processo sucessional pelos aspectos florísticos e dendrométricos em dois diferentes estádios sucessionais secundários da Floresta Ombrófila Densa no Sul do Brasil.

2. MATERIAL E MÉTODO

A área de estudo localiza-se no Município de São Pedro de Alcântara, SC (MANTOVANI et al., 2003, 2005). A vegetação original do local, segundo Klein (1978, 1980), é classificada de Floresta Ombrófila Densa. A área de estudo compreende dois estádios sucessionais que foram denominados: secundário médio (SM), este caracteriza o estádio com menor tempo de recuperação em relação ao segundo estádio, aqui denominado secundário avançado (SA). O SM refere-se à área em que foram abandonadas as atividades agropecuárias no início de 1970; e secundário avançado, área que sofreu exploração intensiva há mais de cinco décadas antes da primeira avaliação, principalmente das espécies de valor madeireiro. As avaliações foram feitas em seis parcelas permanentes (50 x 50 m), estabelecidas aleatoriamente. Quatro parcelas (A, B, C e D) encontram-se em sucessão SA e as parcelas E e F, em sucessão SM.

Foram feitas avaliações anuais no período de 1994-2000, nos meses de janeiro e fevereiro. Cada planta arbustivo-arbórea residente (excluídos espécimes das famílias Cyatheaceae e Arecaceae) com DAP ≥ 5 cm (diâmetro a altura do peito, 1,3 m) foi identificada com etiqueta, mapeada, medido o DAP (paquímetro florestal com escala milimétrica) e identificada por família e espécie. A identificação das espécies foi feita *in loco* quando inequívoca. Com as espécies desconhecidas, procedeu-se à coleta do material botânico, e posteriormente elas foram identificadas com o auxílio de bibliografia especializada e profissionais da área.

A distribuição diamétrica das espécies foi agrupada em intervalos de 10 cm de DAP, permitindo, assim, caracterizar e comparar a distribuição diamétrica por espécie e entre os dois estádios sucessionais.

Foram classificadas como planta ramificada todas as plantas que apresentavam ramificação do tronco principal na altura inferior ao DAP e como plantas remanescentes, toda planta viva com DAP ≥ 5 cm mensurada no ano da avaliação. Cada planta ramificada foi considerada como apenas um indivíduo remanescente, embora todo ramo com DAP ≥ 5 cm foi incluído nas estimativas de área basal e incremento corrente anual. Para a análise da densidade e distribuição diamétrica,

apenas o ramo de maior diâmetro foi levado em consideração. Foi considerada planta recrutada toda planta que, no ano da avaliação, apresentou DAP ≥ 5 cm e que não havia atingido ainda esse diâmetro no ano anterior. Por planta morta, enquadrou-se toda planta avaliada num ano e ausente ou morta no ano seguinte. As taxas de mortalidade e recrutamento foram calculadas em porcentagem, sendo a taxa a simples proporção do número de plantas mortas no período analisado em relação ao número de plantas inicialmente avaliadas (primeira medição). A mesma lógica foi usada para plantas recrutadas.

Nas análises da similaridade entre as fases SM e SA, usaram-se os índices de diversidade Shannon e Wiener (acompanhado do teste-t), equabilidade de Shannon, índices de similaridade Jaccard, conforme Magurran (1988), e índice de similaridade Bray-Curtis, de acordo com Krebs (1989). Adicionalmente às comparações para testar a distribuição das espécies, usou-se o teste Qui-quadrado pela tabela de contingência (BEIGUELMAN, 1991).

Do DAP de cada planta avaliada foram calculados os valores de área basal, DAP médio e o desvio-padrão da média. Também foi calculado o incremento corrente anual (ICA) por planta (FERREIRA et al., 1998). O teste-t foi utilizado para avaliar estatisticamente a distribuição anual do número médio de plantas remanescentes, recrutadas, mortas, ramificadas e DAP médio. Já nas comparações sobre a distribuição do número total de plantas ha^{-1} por espécie dentro dessas mesmas categorias (plantas remanescentes, recrutadas, mortas e ramificadas), entre estádios sucessionais, aplicou-se o teste Qui-quadrado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A diversidade de espécies foi alta em ambos os remanescentes florestais secundários. Na formação secundário avançado (SA) foram identificadas 112 espécies e na formação secundário médio (SM), 81 espécies, valor aproximadamente 30% inferior ao estádio SA. Verificou-se que 63 espécies foram comuns aos dois estádios, 49 espécies foram exclusivas ao SA e 18 ao SM. Durante o período 1994-2000, observou-se o recrutamento de três espécies novas no SA e apenas uma no SM (Tabela 1). Mantovani et al. (2003; 2005) observaram na área de estudo 133 espécies florestais, e a densidade destas distribuíu-se em 59,6% de espécies

arbóreas (130 espécies), 22,3% Cyatheaceas (duas espécies) e 18,1% Palmae (uma espécie).

A diversidade de espécies estimadas pelo índice de Shannon (H') em SA foi de 3,96 no ano de 1994 e de 4,0 no ano 2000 (Tabela 1). Quando comparados aos valores encontrados na formação SM, eles foram significativamente diferentes ($P < 0,001$). Pela equabilidade do índice de Shannon, foi estimado que a diversidade em SA foi 7% superior, comparativamente a SM. A análise de similaridade entre os dois estádios sucessionais, indicada pelos índices de Jaccard e Bray-Curtis, detectaram altos valores de similaridade para a comunidade florística dentro do mesmo estágio sucessional durante o período avaliado, em ambos os estádios SM e SA. Contrariamente, a comparação entre os remanescentes SA e SM produziu valores extremamente baixos para esses mesmos índices de similaridade.

A densidade média de plantas remanescentes no período de sete anos em SM foi de 1.779 plantas ha^{-1} , aproximadamente 65% superior ao estágio SA (Tabela 2), que foi de 1050. No mesmo período, a dinâmica da entrada (plantas recrutadas) e saída de plantas (plantas mortas) nas formações SA e SM ocorreu com taxas médias anuais para plantas recrutadas de 1,8% e 2,5% e para plantas mortas de 1,7% e 2,1%, respectivamente. O balanço final entre plantas recrutadas e plantas mortas no período de 1994-2000 resultou no incremento médio anual de 1,8 planta ha^{-1} em SA e 6,0 plantas ha^{-1} em SM. Taxas de mortalidade de 2,1% (SM) e 1,7% (SA) estão dentro do esperado, pois em florestas naturais tais valores têm variado de 1 a 2% (PHILLIPS et al., 1998; ROLIM

et al., 1999; WERNECK et al., 2000).

Os valores do número médio anual de plantas recrutadas e mortas foram superiores em SM em pelo menos duas vezes, comparativamente a SA (Tabela 2). Já no caso de plantas ramificadas essa diferença foi praticamente sete vezes superior (32 em SA e 220 em SM). Tais diferenças foram estatisticamente significativas para plantas mortas e ramificadas ($P < 0,001$). O número médio de ramos nas plantas ramificadas foi 1,7 em SA e 1,8 em SM. É relevante mencionar que o número de plantas ramificadas manteve-se inalterado durante os seis anos de avaliação. Embora em ambos os estádios SA e SM se observasse também alta dinâmica no recrutamento (respectivamente 4,0 e 3,9 ramos ha/ano) e na mortalidade (respectivamente 4,9 e 5,1 ramos ha/ano), verificou-se a redução de ramos em ambos os estágios, porém ainda o número de plantas ramificadas se manteve inalterado por todo o período avaliado.

O dinamismo sucessional superior (entrada e saída de plantas) no SM foi proporcionado principalmente pelas espécies pioneiras das famílias Melastomataceas (*Miconia cabucu* e *M. Cinnamomifolia*) Euphorbiaceae (*Hyeronima alchorneoides*) e Asteraceae (*Vernonia discolor*), as quais proporcionaram alta densidade florestal. Igualmente, na Floresta Estacional Semidecidual no Estado de São Paulo foram identificadas maior densidade de plantas e menor área basal nas áreas com floresta em estágio menos avançado, em comparação com áreas de estágio mais avançado (FONSECA e RODRIGUES, 2000).

Tabela 1 – Número de espécies, índice de diversidade Shannon (H'), equabilidade de Shannon (E), índices de similaridade Jaccard e Bray-Curtis e probabilidades Qui-quadrado (χ^2) para a distribuição da densidade de plantas por espécies. Dados coletados no período de 1994-2000, nos estádios sucessionais secundário avançado (SA) e secundário médio (SM), remanescentes da Floresta Ombrófila Densa em São Pedro de Alcântara, SC, Brasil

Table 1 – Number of species, Shannon diversity index (H'), evenness Shannon index (E), Jaccard and Bray-Curtis similarity indices, and Qui-Square (χ^2) probabilities for plant density per species. Data from successional secondary old growth (SA) and secondary medium growth (SM) of the Ombrophylus Dense Forest, evaluated from 1994-2000. São Pedro de Alcântara, SC, Brazil

Índices de diversidade	SA		SM		SA x SM 2000
	1994	x 2000	1994	x 2000	
Nº espécies	109	112	80	81	t= 11,98 (GL=1981)
H' Shannon	3,96	4,00	3,41	3,42	P<0,001
E Shannon	0,85	0,85	0,78	0,78	
Jaccard	0,96	0,92	0,45		
Bray-Curtis		0,98		0,94	0,24
χ^2	P>0,995 GL 110; $\chi^2= 12,7$		P>0,995 GL 83, $\chi^2= 55,2$		P<0,001 GL 129, $\chi^2= 1957$

Tabela 2 – Média de plantas (ha^{-1}) das categorias de remanescentes (PREM), recrutadas (PREC), mortas (PMOR) e ramificadas (PRAM), teste-t e proporção de cada categoria em relação ao total de plantas nos estádios sucessionais secundário avançado (SA) e secundário médio (SM), remanescentes da Floresta Ombrófila Densa, avaliados no período de 1994-2000. São Pedro de Alcântara, SC, Brasil

Table 2 – Means of plants (ha^{-1}) of remnant (PREM), recruited (PREC), dead (PMOR) and branched (PRAM) categories, t-test and proportion of each category related to the total of plants in the forest successional secondary old growth (SA) and secondary medium growth (SM) stages of the Ombrophylus Dense Forest, evaluated from 1994-2000. São Pedro de Alcântara, SC, Brazil

Ano	PREM (ha^{-1})		PREC(ha^{-1})		PMOR(ha^{-1})		PRAM(ha^{-1})	
	SA	SM	SA	SM	SA	SM	SA	SM
1994	1042	1728	-	-	-	-	32 (49) ¹	220 (378)
1995	1050	1774	39	102	31	56	32 (50)	220 (386)
1996	1044	1804	16	76	22	46	32 (52)	220 (392)
1997	1049	1798	8	16	3	22	32 (52)	220 (394)
1998	1056	1782	18	8	11	24	32 (58)	220 (398)
1999	1059	1794	20	48	17	36	32 (61)	220 (410)
2000	1053	1776	13	22	19	40	32 (57)	220 (402)
média	1050	1779	19	45,3	17,2	37,3	32(54,1)	220 (394,3)
sobre PREM (%)			1,8%	2,5%	1,7%	2,1%	3,0%(5,2)	12,4%(22,2)
teste-t				1,7 ^{ns}		3,1 ^{**}		91,9 ^{**}
Média de ramos por PRAM							1,69	1,79

¹ Total de ramos por hectare.

^{ns} Não-significativo $P>0,05$; * Signific. $P<0,05$; e ** Signific. $P<0,001$.

Em cada um dos estádios sucessionais no intervalo de seis anos foram recrutadas 41 espécies. Entretanto, as espécies recrutadas nos dois estádios SA (área, 1 ha) e SM (área, ½ ha) totalizaram 65 espécies, das quais 15 foram comuns em ambos os estádios sucessionais (Tabela 3). As famílias que apresentaram maior número de espécies recrutadas em SM foram, respectivamente, Rubiaceae, Melastomataceae, Sapindaceae, Anonaceae e Euphorbiaceae. No estágio SA, um número muito menor de famílias englobou a grande maioria das espécies recrutadas: Rubiaceae, Monimiaceae, Clusiaceae, Myrtaceae e Lauraceae. Ressalta-se que a diversidade de espécies é também resposta ao tamanho da área amostral, o que em parte pode ter privilegiado o SA.

Entre as plantas que morreram foram identificadas 31 espécies (Tabela 3). Dessas, 25 espécies foram encontradas em formação florestal SM e 19 em SA. Do total de espécies mortas, 11 foram espécies comuns em ambos os estádios. Enquanto no estágio sucessional SM as espécies das famílias que mais contribuíram para o número de plantas mortas foram, respectivamente: Anonaceae, Asteraceae, Melastomataceae e Aquifoliaceae, no SA as espécimes mortas pertenceram, respectivamente, às famílias Rubiaceae e Myrtaceae.

Notadamente nas duas espécies de Asteraceae (*Vernonia discolor* e *Piptocarpha angustifolia*) e *Cecropia glaziovii*, foram observados somente indivíduos mortos nos dois estádios estudados; tampouco foi constatado recrutamento delas (Tabela 3). De modo semelhante, nas espécies *Cabralea canjerana*, *Brosimum lactencens*, *Zollernia ilicifolia*, *Maytenus robusta* e várias espécies de Rubiaceae, especialmente as do gênero *Psychotria*, não foi observada a ocorrência de mortalidade, porém apenas recrutamento, em ambos os estádios. Contudo, as principais espécies que caracterizaram o SA em termos de ocorrência de recrutamento e nenhuma mortalidade foram: *Copaiba trapezifolia*, *Aspidosperma parvifolium*, *Hirtella hebeclada*, *Cryptocaria moschata*, *Endlicheria paniculata* e *Ocotea catharinensis*. No entanto, as espécies exclusivamente recrutadas em SM foram: *Sloanea guianensis*, *Nectandra oppositifolia*, *Matayba guianensis*, *Casearia sylvestris*, *Clethra scabra*, *Clusia parvifolia*, *Talauma ovata*, *Alchornea sidifolia*, *Hyeronima alchorneoides*, *Pera glabrata* e *Miconia cabucu*. Por fim, tem-se um grupo de espécies que demonstraram altos índices de mortalidade e relativamente baixos para recrutamento, nos dois estádios. São representantes desse grupo *Xylopia brasiliensis*, *Rollinea* sp e *Guateria* sp.

Tabela 3 – Número de plantas arbóreas (ha^{-1}/ano) nas categorias recrutadas (PREC), mortas (PMOR) e ramificadas (PRAM) com DAP ≥ 5 cm por família e espécie no estágio secundário avançado (SA) e no secundário médio (SM), avaliados no período de 1994-2000. São Pedro de Alcântara, SC, Brasil

Table 3 – Number ($ha^{-1}/year$) of recruited (PREC), dead (PMOR) and branched (PRAM) plants with DBH ≥ 5 cm by family and species, in forest successional secondary old growth (SA) and secondary medium growth (SM) stages, evaluated from 1994-2000. São Pedro de Alcântara, SC, Brazil

Família e espécie	PREC		PMOR		PRAM	
	SA	SM	SA	SM	SA	SM
Annonaceae						
<i>Annonaceae</i> sp	1,2					
<i>Guatteria</i> sp			3,0	16,1		
<i>Guatteria australis</i> St.-Hil.		2,3				
<i>Rolonia exalbida</i> M.		4,6				
<i>Rollinia sericea</i> R. E. Fries		2,3				
<i>Rollinia</i> ssp	1,2	4,6	1,0	74,7	0,7	7,2
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.		4,6		22,2		
Apocynaceae						
<i>Aspidosperma parvifolium</i> (Müll.Arg.) A. DC.	1,2				0,7	
Aquifoliaceae						
<i>Ilex microdonta</i> Reisseck		2,3				
<i>Ilex</i> spp				12,1		
Asteraceae						
<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén				12,1		
<i>Vernonia discolor</i> (Spr.) Less.			1,0	10,1		
Bignoniaceae						
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.		13,7		10,1		9,0
Caesalpinaceae						
<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	1,2					
<i>Zollernia ilicifolia</i> Vog.	1,2	2,3				
Cecropiaceae						
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.			3,0	8,1		
Celastraceae						
<i>Maytenus robusta</i> Reiss.	1,2	2,3			0,7	1,8
Chrysobalanaceae						
<i>Hirtella hebeclada</i> Moricand ex A. DC.	3,5				0,7	
Clethraceae						
<i>Clethra scabra</i> (Meissn.) Sleum		9,1		8,1		7,2
Clusiaceae						
<i>Clusia parviflora</i> (Saldanha) Engler		13,7		6,1		5,4
<i>Garcinia gardneriana</i> (Panch. e Triana) Zappi	11,6	2,3				1,8
Cunoniaceae						
<i>Lamanonia speciosa</i> (Camb.) L.B Smith	1,2					1,8
Elaeocarpaceae						
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.		9,1	1,0	4,0	2,9	46,9
Euphorbiaceae						
<i>Alchornea sidifolia</i> Muell. Arg.		2,3				
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.					1,5	
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. Allem.		13,7		4,0		21,6
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.		2,3		4,0		3,6
<i>Pousandra morisiana</i> (Casar.) Radlk.	1,2					
Fabaceae						
<i>Andira anthelma</i> (Vell.) Macbr.						5,4
Flacourtiaceae						
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.		13,7	1,0	4,0	0,7	16,2

Continua ...
Continued ...

Tabela 3 – Cont.

Table 3 – Cont.

Família e espécie	PREC		PMOR		PRAM	
	SA	SM	SA	SM	SA	SM
Lauraceae						
<i>Aiouea saligna</i> Meissner						3,6
<i>Cryptocaria moschata</i> Mez	1,2				4,4	1,8
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spr.) Macbr.	1,2					
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees		9,1				
<i>Nectandra</i> spp	1,2	2,3	3,0	4,0	0,7	5,4
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	2,3					
<i>Ocotea</i> ssp	1,2				3,6	
Magnoliaceae						
<i>Talauma ovata</i> St. Hil.		2,3				
Melastomataceae						
<i>Miconia cabucu</i> Hoehne		22,9		4,0		
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC) Naudin				2,0		1,8
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	1,2					3,6
<i>Miconia rigidiuscula</i> Cong.				2,0		
<i>Miconia</i> spp		4,6	1,0	2,0		
<i>Tibouchina sellowiana</i> (Cham.) Cogn.	1,2	2,3		2,0		1,8
<i>Melastomatacea</i> ssp		4,6		2,0		
Meliaceae						
<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	1,2	2,3			0,7	3,6
<i>Trichilia</i> sp.		2,3				
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	1,2		1,0	2,0		
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.		2,3	1,0	2,0		9,0
Mimosaceae						
<i>Albizia cf. edwallii</i> (Hoehne) Barneby et J. Grimes		4,6			2,2	7,2
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	1,2					
Monimiaceae						
<i>Mollinedia</i> spp	11,6		4,0	2,0	4,4	5,4
<i>Mollinedia triflora</i> (Spr.) Tul.	3,5					
Moraceae						
<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) Harms	3,5					
<i>Coussapoa schottii</i> Miq.	1,2				0,7	
<i>Ficus</i> spp	1,2				0,7	1,8
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Burger, Lanj. e Boer						1,8
Myristicaceae						
<i>Virola bicuhyba</i> Schott	1,2		1,0			
Myrsinaceae						
<i>Myrcine umbellata</i> Mat. Ex DC.	1,2					
<i>Myrsine</i> spp			2,0		0,7	
Myrtaceae						
<i>Calyptranthes grandifolia</i> Berg		2,3				
<i>Myrcia rostrata</i> DC.		4,6				3,6
<i>Myrtaceae</i> ssp	10,5	6,9	9,1		0,7	
<i>Marleria parviflora</i> Berg.		2,3				
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine						3,6
Nyctaginaceae						
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	5,8	4,6	4,0		0,7	1,8
Ochnaceae						
<i>Ouratea parviflora</i> (DC.) Baill.	1,2					
Olacaceae						
<i>Heisteria silvianii</i> Scwacke					1,5	

Continua ...
Continued ...

Tabela 3 – Cont.
Table 3 – Cont.

Família e espécie	PREC		PMOR		PRAM	
	SA	SM	SA	SM	SA	SM
Phytolacaceae						
<i>Seguiera glaziovii</i> Briq.						1,8
Quinaceae						
<i>Quiina glaziovii</i> Engl.	1,2					
Rosaceae						
<i>Prunus cf brasiliensis</i> (Cham. e Schlechtd) D. Dietr.						1,8
Rubiaceae						
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	1,2					1,8
<i>Bathysa meridionalis</i> Smith.e Downs	2,3	16,0	2,0		0,7	16,2
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) R.e S.	1,2	2,3				
<i>Psychotria cf. suterella</i> Müll. Arg.	11,6	2,3				
<i>Psychotria longipes</i> Muell. Arg.	1,2	32,0				5,4
<i>Psychotria stenocalyx</i> Müll. Arg.	1,2	2,3				
<i>Psychotria</i> spp	1,2		9,1		1,5	
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg.	11,6		1,0		0,7	
Rutaceae						
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	1,2	2,3				
Sapindaceae						
<i>Matayba guianensis</i> Aublet		25,1				5,4
Verbenaceae						
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Mold.						3,6
<i>indeterminadas</i>	2,3	4,6	54,5	4,0		
total de plantas/ha/ano	114	272	103	224	32	220
total de espécies	41	41	25	19	34	22
	P<0,001		P<0,001		P<0,001	
Qui-quadrado(χ^2)	(χ^2 242,4 GL 40)		(χ^2 184,2 GL 24)		(χ^2 161,9 GL 33)	

Do universo de espécies avaliadas neste trabalho, foi possível constatar que 44 ramificaram abaixo do DAP (Tabela 3). Metade das espécies com ramificações (22) ocorreram apenas no estágio SM e 10 espécies, exclusivamente no SA. Espécies que ocorreram nos dois grupos sucessionais totalizaram 12. As principais espécies que apresentaram comportamento de ramificação foram: *Sloanea guianensis*, *Hyeronima alchorneoides*, *Casearia sylvestris*, *Bathysa meridionalis*, *Molinedia* ssp e *Albizia cf. edwallii*.

A ramificação de plantas abaixo do DAP mostrou-se de grande significado biológico na caracterização e diferenciação entre os estádios sucessionais da floresta secundária. Verificou-se que a ramificação está associada à especificidade por espécies. O fato de ser detectada sete vezes maior a densidade no estágio SM, embora o número das espécies tenha sido um terço inferior comparativamente a SA, evidencia que a ramificação

é favorecida pela maior intensidade luminosa ocorrente nesse estágio; ainda se observou que houve grande e constante dinâmica no recrutamento de ramos em plantas ramificadas. Mesmo assim, o número de plantas ramificadas não se alterou em ambos os estádios sucessionais durante os anos de avaliação, uma vez que a alta taxa de mortalidade foi compensada pelo constante recrutamento, o que manteve o número de ramos inalterado durante o período avaliado. Porém, as diferenças apresentadas no número de plantas distribuídas por espécie, entre as duas formações florestais SM e SA (Tabela 3), nas três categorias analisadas, plantas recrutadas, plantas mortas e plantas ramificadas, foram estatisticamente significativas (P<0,001).

As diferenças entre os DAPs médios dos dois estádios florestais avaliados, tanto para plantas remanescentes quanto para mortas e ramificadas (Tabela 4), foram estatisticamente significativas (P<0,05).

No SA, o DAP médio no ano 2000 (15,6 cm) foi superior a SM (12 cm). Mesmo assim, independentemente dos estádios, em sete anos de avaliação constatou-se incremento de 1 cm no valor médio do DAP. Também no estágio SA foram identificados os maiores valores médios de DAP para plantas remanescentes, mortas e ramificadas, comparativamente ao SM. Embora os diâmetros (Tabela 4) e área basal (Tabela 6) tenham sido menores no SM, ainda o incremento diamétrico ou área basal foram muito próximos entre os dois estádios, supõe-se que o dinamismo em ambas as áreas tende para uma similar produção de biomassa florestal.

O maior incremento corrente anual (ICA) em DAP foi observado nas plantas ramificadas, cerca de seis vezes maior do que as plantas remanescentes (Tabela 4).

O ICA das plantas remanescentes foi praticamente igual em ambos os estádios sucessionais. O mesmo não ocorreu nas categorias das plantas recrutadas, mortas e ramificadas, em que os incrementos no SM foram superiores. Supõe-se que no estágio menos avançado a saída de plantas (mortalidade) e, no entanto, a entrada (recrutamento) está fortemente associada ao processo sucessional, visto que os espécimes, ainda que morram, tenham melhores condições de crescimento, em comparação com aquelas que morrem nos estádios mais avançados. E, no entanto, os espécimes recrutados no SM são as espécies colonizadoras de excelência no novo sítio ambiental, o que no estágio SA o ICA inferior pode representar a oportunidade de recrutamento por clareira ou de maior esforço competitivo entre espécimes depositados no banco da regeneração.

Tabela 4 – Médias anuais de DAP médio (cm) seguido do erro-padrão da média (\pm) das categorias de plantas remanescentes (PREM), recrutadas (PREC), mortas (PMOR) e ramificadas (PRAM) e estimativas do incremento corrente anual (ICA, em cm) e teste-t nos estádios sucessionais secundário avançado (SA) e secundário médio (SM) remanescentes da Floresta Ombrófila Densa, avaliados no período de 1994 a 2000. São Pedro de Alcântara, SC, Brasil

Table 4 – Annual means of the medium DBH (cm), followed by the standard error of the means (\pm) for the remnant (PREM), recruited (PREC), dead (PMOR) and branched plants below DBH (PRAM) categories, and estimates of the current annual increment (ICA, in cm) and t-test of secondary old growth (SA) and secondary medium growth (SM) successional stages of the Ombrophylus Dense Forest, evaluated from 1994 to 2000. São Pedro de Alcântara, SC, Brazil

ano	PREM		PREC		PMOR		PRAM	
	SA	SM	SA	SM	SA	SM	SA	SM
1994	14,50 ($\pm 8,40$)	10,98 ($\pm 4,18$)	-	-	11,38 ($\pm 6,35$)	10,20 ($\pm 4,95$)	9,64 ($\pm 3,62$)	8,48 ($\pm 2,21$)
1995	14,68 ($\pm 8,43$)	11,21 ($\pm 4,22$)	5,92 ($\pm 0,76$)	5,83 ($\pm 0,83$)	12,57 ($\pm 6,51$)	13,80 ($\pm 4,79$)	9,97 ($\pm 3,72$)	8,73 ($\pm 2,29$)
1996	14,86 ($\pm 8,60$)	11,31 ($\pm 4,27$)	5,55 ($\pm 0,71$)	5,70 ($\pm 0,68$)	21,4 ($\pm 6,47$)	8,92 ($\pm 3,82$)	10,01 ($\pm 3,65$)	8,76 ($\pm 2,39$)
1997	15,04 ($\pm 8,68$)	11,52 ($\pm 4,40$)	5,31 ($\pm 0,33$)	5,56 ($\pm 0,42$)	19,97 ($\pm 6,07$)	8,17 ($\pm 3,74$)	10,11 ($\pm 3,79$)	8,88 ($\pm 2,46$)
1998	15,10 ($\pm 8,76$)	11,58 ($\pm 4,45$)	7,24 ($\pm 2,53$)	5,95 ($\pm 1,36$)	10,31 ($\pm 4,71$)	10,75 ($\pm 4,39$)	10,48 ($\pm 4,20$)	9,09 ($\pm 2,64$)
1999	15,30 ($\pm 8,90$)	11,78 ($\pm 4,51$)	5,33 ($\pm 0,68$)	5,68 ($\pm 0,93$)	10,46 ($\pm 4,11$)	7,57 ($\pm 3,35$)	10,35 ($\pm 4,08$)	9,21 ($\pm 2,69$)
2000	15,55 ($\pm 9,05$)	12,03 ($\pm 4,66$)	5,49 ($\pm 0,55$)	5,32 ($\pm 0,25$)	-	-	10,42 ($\pm 4,04$)	9,20 ($\pm 2,63$)
média	-	-	5,81	5,67	14,35	9,90	10,14	8,91
teste-t	18,4**		0,4 ^{ns}		2,0*		8,1**	
ICA (cm)	0,175	0,176	0,082	0,144	0,145	0,098	1,11	1,03

ns: Não-significativo $P > 0,05$; * Signific. $P < 0,05$; e ** Signific. $P < 0,001$.

A distribuição diamétrica das plantas remanescentes em ambas as formações indicou que mais que 50% apresentaram DAP <10 cm (Tabela 5 e Figura 1). Com o aumento das classes DAP, cresceram as diferenças entre as duas formações. O número de indivíduos com DAP <20 cm, em SM, foi 89,4%, enquanto em SA esse valor foi de 77,9%. Notadamente na classe DAP <30 cm encontram-se 99,4% em SM; o restante (0,6%) com

DAP ≥30 cm foi representado exclusivamente pelas três espécies: *Clethra scabra*, *Miconia cabucu* e *Sequiaria glaziovii*. Em SA, a classe DAP <30 cm concentrou 90,3%, sendo o restante (9,7%) nas classes de DAP ≥30 cm composto por 39 espécies. Constatou-se que, quanto mais avançado for o estágio sucessional da floresta, maiores serão os valores de amplitude diamétrica.

Tabela 5 – Frequência relativa das 10 espécies florestais de maior densidade classificadas em cada classe de DAP e estágio: secundário médio (SM) e secundário avançado (SA) da Floresta Ombrófila Densa, em São Pedro de Alcântara, SC, Brasil. Entre parênteses é apresentada a frequência relativa

Table 5 – Relative frequency of the 10 species with highest density classified in each each class of DBH and in successional stages of secondary old growth (SA) and secondary medium growth (SM) of the Ombrophylus Dense Forest in São Pedro de Alcântara, SC, Brazil. Relative frequency is presented in parentheses

DAP (cm) Espécie	<10		≥10<20		≥20<30		≥30	
	SM	SA	SM	SA	SM	SA	SM	SA
<i>Albizia cf. edwallii</i>	-	-	-	-	2,50 (0,20)	-	-	-
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müell. Arg.	-	-	-	-	-	4,26 (0,52)	-	-
<i>Aspidosperma parvifolium</i> (Müll.Arg.) A. DC.	-	-	-	-	-	-	-	10,38 (0,96)
<i>Bathysa meridionalis</i> Smith.e Downs	9,54 (5,21)	-	-	5,38 (1,48)	-	-	-	-
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	5,32 (2,91)	-	3,52 (1,30)	-	-	-	-	-
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	-	-	-	-	-	3,55 (0,44)	-	-
<i>Clethra scabra</i> (Meissn.) Sleum	-	-	2,17 (0,80)	-	2,50 (0,20)	-	25,00 (0,001)	-
<i>Clusia parviflora</i> (Saldanha) Engler	4,22 (2,30)	-	5,15 (1,90)	-	-	-	-	-
<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	-	-	-	-	-	-	-	2,83 (0,26)
<i>Cryptocaria cf. Moschata</i> Mez	-	-	-	-	-	4,26 (0,52)	-	2,83 (0,26)
<i>Garcinia gardneriana</i> (Panch. e Triana) Zappi	-	8,76 (4,45)	-	4,11 (1,14)	-	-	-	-
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	-	4,30 (2,18)	-	5,38 (1,48)	-	3,55 (0,44)	-	-
<i>Guateria</i> sp1	-	-	-	-	-	-	-	11,32 (1,05)
<i>Hirtella hebeclada</i> Moricand ex A. DC.	-	2,41 (1,22)	-	5,38 (1,48)	-	10,64 (1,31)	-	4,72 (0,44)
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. Allem.	5,69 (3,11)	-	14,63 (5,41)	-	31,25 (2,51)	-	-	-
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	-	-	-	-	1,25 (0,10)	-	-	-
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	4,95 (2,71)	-	-	-	-	-	-	-
Lauraceae spp	-	-	-	-	-	-	-	13,21 (1,22)
<i>Marlieria eugeniopsioides</i> (Kaus. e Legr.) Legr.	4,77 (2,61)	9,28 (4,72)	-	8,86 (2,45)	-	5,67 (0,70)	-	-
<i>Matayba guianensis</i> Aublet	2,75 (1,50)	-	-	-	1,25 (0,10)	-	-	-
<i>Miconia cabucu</i> Hoehme	6,79 (3,71)	-	14,63 (5,41)	-	13,75 (1,10)	-	50,00 (0,002)	-
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC) Naudin	-	-	8,13 (3,01)	-	17,50 (1,40)	-	-	-
<i>Mollinedia</i> spp	-	6,87 (3,49)	-	-	-	-	-	-
Myrtaceae spp	-	3,95 (2,01)	-	3,80 (1,05)	-	8,51 (1,05)	-	-
Ocotea spp	-	-	-	3,48 (0,96)	-	-	-	-
<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén	-	-	-	-	7,50 (0,60)	-	-	-

Continua ...
Continued ...

Tabela 4 – Cont.
Table 4 – Cont.

DAP (cm)	<10		≥10<20		≥20<30		≥30	
	SM	SA	SM	SA	SM	SA	SM	SA
<i>Psychotria</i> cf. <i>Suterella</i> Müll. Arg.	-	4,12 (2,10)	-	-	-	-	-	-
<i>Psychotria longipes</i> Muell. Arg.	11,19 (6,11)	-	13,82 (5,11)	-	11,25 (0,90)	2,84 (0,35)	-	2,83 (0,26)
<i>Psychotria</i> spp	-	3,44 (1,75)	-	-	-	-	-	-
<i>Rolinea exalbida</i> M.	-	-	2,71 (1,00)	-	-	-	-	-
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg.	-	5,15 (2,62)	-	-	-	-	-	-
<i>Sequiaria glaziovii</i> Briq.	-	-	-	-	-	-	25,00 (0,001)	-
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	-	-	-	-	1,25 (0,10)	-	-	-
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	5,32 (2,91)	3,78 (1,92)	5,69 (2,10)	3,16 (0,87)	-	2,84 (0,35)	-4,72 (0,44)	-
<i>Sloanea</i> spp	-	-	-	3,48 (0,96)	-	-	-	-
<i>Talauma ovata</i> St. Hil.	-	-	-	-	2,50 (0,20)	-	-	1,89 (0,17)
<i>Vernonia discolor</i> (Spr.) Less.	-	-	2,98 (1,10)	-	3,75 (0,30)	-	-	-
<i>Virola bicuhyba</i> Schott	-	-	-	3,16 (0,87)	-	4,26 (0,52)	-	4,72 (0,44)
Total	60,55 (33,07)	52,06 (26,46)	73,44 (27,15)	46,20 (12,75)	93,75 (7,51)	50,35 (6,2)	100,00 (0,004)	59,43 (5,50)
DR sobre total de plantas ¹	53,77 (53,77)	51,35 (51,35)	35,7 (89,43)	26,54 (77,89)	9,96 (99,38)	12,42 (90,31)	0,6 (100)	9,69 (100)
espécies observados ²	70	85	47	76	15	56	3	39

¹ Inclui todas as espécies encontradas na classe DAP, em porcentagens sobre o total de plantas amostradas. Entre parênteses, porcentagem acumulada da soma das classes de DAP. ² Número total de espécies observadas em cada classe de DAP.

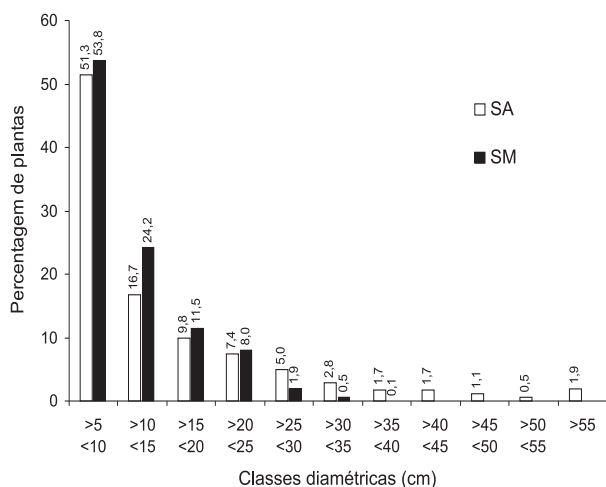


Figura 1 – Distribuição diamétrica da densidade relativa de plantas com DAP ≥ 5 cm, classificadas nos estádios secundários avançado (SA) e secundário médio (SM), em remanescentes da Floresta Ombrófila Densa. São Pedro de Alcântara, SC, Brasil.

Figure 1 – Diameter distribution of the relative density for plants with DBH ≥ 5 cm, classified at the forest successional secondary old growth (SA) and secondary medium growth (SM) stages of the *Ombrophylus Densa* Forest. São Pedro de Alcântara, SC, Brazil.

No grupo das espécies com DAP <10 cm, as que mais contribuíram para a densidade de plantas em SM foram, principalmente, *Psychotria longipes*, *Bathysa meridionalis*, *Miconia cabucu* e *Hyeronima alchorneoides*, e em SA, *Marlieria eugeniopsioides*, *Garcinia gardneriana*, *Mollinedia* spp e *Rudgea jasminoides* (Tabela 5). Verificou-se que, das 10 espécies de maior densidade, dentro de intervalos de classes de DAP, apenas três (*Marlieria eugeniopsioides*, *Psychotria longipes* e *Sloanea guianensis*) foram comuns em pelo menos um intervalo de DAP em ambas as formações florestais. Entre as classes diamétricas foi possível identificar grupos de espécies que caracterizam cada estágio sucessional. Como exemplo, na classe DAP <10 cm, no SM foram identificadas espécies que participaram do dossel, enquanto no SA as espécies foram exclusivas de subosque florestal. Tal fato evidencia que, no estágio SM, a densidade superior de plantas e maiores taxas de mortalidade pode estar fortemente associada ao estágio evolutivo da sucessão florestal, sendo as espécies pioneiras, já no final do ciclo vital ou na regeneração, substituídas por espécies mais adaptadas ao ambiente sombreado e úmido.

A área basal total na formação florestal SM no ano 2000 foi de 25,6 m² ha⁻¹, aproximadamente um quarto inferior a SA, que foi 33,3 m² ha⁻¹ (Tabela 6). A média de área basal

das plantas recrutadas foi praticamente duas vezes menor que a área basal das plantas mortas. Porém, apesar do balanço negativo entre plantas recrutadas e mortas, o balanço final na área basal foi compensado pelo crescimento diamétrico das remanescentes, que por sua vez proporcionaram um incremento médio de aproximadamente $0,7 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$, anualmente, à comunidade florestal. Assim, em seis anos se observou um incremento de 4 m^2 , em ambos os estádios.

Embora, não fossem observadas diferenças nos valores de incremento anual em área basal entre os dois estádios, ainda que foram observadas diferenças sobre a densidade de plantas e área basal, o crescimento florestal estimado no período de seis anos, em termos de incremento, foram praticamente iguais nos dois estádios florestais. Veloso e Klein (1957), estudando cinco remanescentes primários da Floresta Ombrófila Densa em Brusque, SC, observaram amplitude de $30,9$ a $64,7 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ nos valores em área basal. Também, Werneck et al. (2000) observaram forte o dinamismo em formação secundária, com mudanças na distribuição das classes diamétricas, no grupo das espécies pioneiras, e detectaram decréscimo no número de indivíduos.

As 10 famílias com maior densidade em plantas representaram 77,8% em SM e 65,7% em SA (Figura 2). Em SM, as famílias que sobressaem e que caracterizam, em termos de densidade, o estádio sucessional foram Melastomataceae, Euphobiaceae e Rubiaceae. Já no estádio SA foram destacadas, principalmente, as famílias Rubiaceae, Myrtaceae e Lauraceae. Contudo, a dominância em densidade principalmente dessas 10 famílias ilustradas na Figura 1 é bem contrastante entre os dois estádios sucessionais avaliados. É relevante perceber que a

participação das 10 espécies dominantes na composição florística de cada estádio marca a diferenciação entre os dois estádios sucessionais. Também na Tabela 3 mostra-se que qualitativamente a estrutura florística nos diferentes estádios pode ser caracterizada pela exclusividade de espécies ou, mesmo, por famílias presentes ou ausentes nesses estádios. A exclusividade de algumas famílias detectadas apenas em um dos estádios, a exemplo de Monimiaceae, Myristicaceae e entre várias outras, indica que grupos de espécies tem grande funcionalidade na reconstrução da floresta. Isso indica a importância do conhecimento ecológico e a ecologia das espécies para a sua aplicabilidade nos empreendimentos de recuperação de áreas degradadas e, ou, cobertura vegetal nativa.

As diferenças observadas entre os SM e SA caracterizam a existência de dois ambientes com diferenças no estádio sucessional. Esse fato colabora em classificar o SM em fase sucessional mais inicial, enquadrando-se, conforme classificação adotada por Klein (1980), na fase do Miconietum, caracterizada pela dominância da espécie *Miconia cinnamomifolia*. De fato, no SM foi observada alta dominância dessa espécie. No entanto, o SA encontra-se em estádio mais avançado, podendo ser caracterizado como fase de Mata Secundária (KLEIN, 1980). Contudo, segundo a Resolução nº 04/1994, do CONAMA, ambos os estádios (SM e SA) se enquadraram no estádio avançado de regeneração, permitindo que um estádio sucessional com presença de espécies arbóreas, com predominância do grupo ecológico das pioneiras, fosse enquadrado na mesma fase sucessional de áreas com presença de espécies de um grupo ecológico mais avançado (climácicas).

Tabela 6 – Valores de área basal das espécies arbóreas das categorias de plantas remanescentes (PREM), recrutadas (PREC), mortas (PMOR) e ramificadas (PRAM) e estimativas do incremento corrente anual (ICA, em cm) nos estádios sucessionais secundário avançado (SA) e secundário médio (SM), remanescentes da Floresta Ombrófila Densa, avaliados no período de 1994 a 2000. São Pedro de Alcântara, SC, Brasil

Table 6 – Values of basal area for remnant (PREM), recruited (PREC), dead (PMOR) and branched (PRAM) plant categories, and estimates of the current annual increment (ICA, in cm) of secondary old growth (SA) and secondary medium growth (SM) successional stages, Ombrophylus Dense Forest, evaluated from 1994 to 2000. São Pedro de Alcântara, SC, Brazil

Ano	PREM		PREC		PMOR		PRAM		Total	
	SA	SM	SA	SM	SA	SM	SA	SM	SA	SM
1994	28,67	20,08	-	-	-	-	0,40	1,12	29,07	21,20
1995	29,17	20,85	0,11	0,29	0,42	0,58	0,43	1,20	29,71	22,34
1996	29,98	21,13	0,04	0,20	0,38	0,83	0,43	1,21	30,45	22,54
1997	30,70	22,12	0,02	0,04	0,14	0,19	0,44	1,25	31,16	23,41
1998	31,03	22,40	0,11	0,02	0,36	0,10	0,49	1,32	31,63	23,74
1999	31,78	23,15	0,04	0,14	0,28	0,42	0,47	1,37	32,29	24,66
2000	32,83	24,25	0,03	0,05	0,22	0,29	0,47	1,35	33,33	25,65
Média	-	-	0,06	0,12	0,30	0,40	0,01	0,04	-	-
ICA	0,69	0,70	-	-	-	-	-	-	0,71	0,74

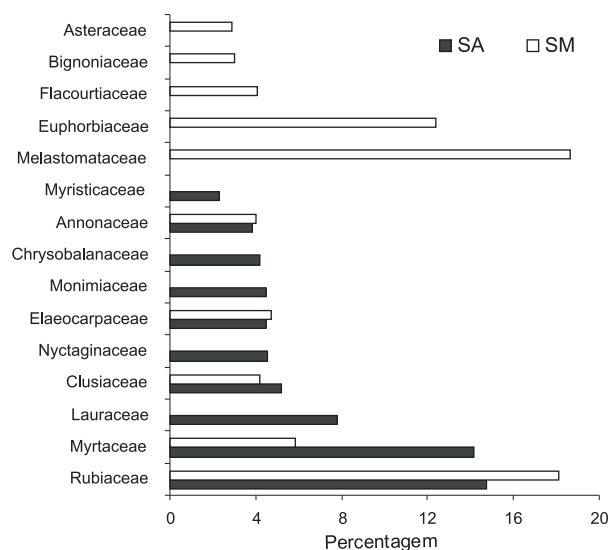


Figura 2 – Densidade relativa das 10 famílias de maior densidade, classificadas nos estádios secundários avançado (SA) e secundário médio (SM), remanescentes da Floresta Ombrófila Densa. São Pedro de Alcântara, SC, Brasil.

Figure 2 – Relative density of the 10 families with highest density, classified at the forest successional secondary old growth (SA) and secondary medium growth (SM) stages of the Ombrophylus Dense Forest. São Pedro de Alcântara, SC, Brazil.

4. CONCLUSÕES

Verificou-se que o dinamismo florestal foi qualitativa e quantitativamente caracterizado pela composição florística das espécies recrutadas, mortas e grupo das dominantes. Entre as várias comparações para as formações florestais dos estádios secundários médio (SM) e secundário avançado (SA), destacam-se:

- Várias das espécies que morreram não foram as mesmas que as recrutadas, ou as proporções entre dessas mostram evidência clara de declínio e, ou, ascensão da população da espécie na comunidade florestal em cada estágio sucessional.

- Comparativamente ao SM, o número de espécies no SA foi um terço superior, e proporção similar foi observada nas espécies mortas e ramificadas.

- Comparativamente ao SA, a densidade de plantas foi superior no SM; nas categorias a comunidade superou (60%); na mortalidade e recrutamento (superior a 100%); e nas plantas ramificadas a diferença foi exponencialmente superior (680%).

- Recrutamento de espécies em SA é composto praticamente de climácicas, e no SM são climácicas e pioneiras.

- Mortalidade de espécies em SM foi caracterizada por espécies pioneiras e, no SA, atingiu principalmente representantes de espécies climácicas (sub-bosque).

- As taxas de incremento corrente anual foram similares entre SA e SM.

- A produção de biomassa florestal mensurada pelo incremento da área basal foi similar entre SA e SM.

No entanto, as informações florísticas indicaram que os remanescentes florestais secundários da Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina encontram-se em crescimento e contínuo dinamismo sucessional, e espécies climácicas vêm substituindo paulatinamente as espécies construtoras e elevando a diversidade de espécies e a biomassa florestal, evidenciando também, perfeitamente, a funcionalidade dos grupos ecológicos nessa tipologia florestal.

5. AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq-Brasil), pelas bolsas concedidas aos autores; ao Professor Ademir Reis (Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica) e ao Marcos Eduardo Guerra Sobral (Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica), pela identificação do material botânico; ao Núcleo de Pesquisa em Florestas Tropicais (NPFT), pelo suporte de material e recursos humanos; e ao FNMA, pelo apoio no período de 1994 a 1996.

6. REFERÊNCIAS

- BEIGUELMAN, B. **Curso prático de bioestatística**. 2.ed. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1991.
- BUDOWSKI, G. The distinction between old secondary and climax species in tropical central American lowland forest. **Turrialba**, v.15, n.1, p.40-42, 1965.
- BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. **Tropical Ecology**, v.11, n.1, p.44-48, 1970.

CONSELHONACIONALDO MEIO AMBIENTE-
CONAMA. **Resolução CONAMA n.10, de
01 de outubro de 1993 e Resolução n.004,
de 04 de maio de 1994.** Brasília: 1994.

DALLING, J. W.; STEPHEN, P. H.; SILVEIRA, K.
Seed dispersal, seedling establishment and gap
partitioning among tropical pioneer trees.
Journal of Ecology, v.86, p.674-689, 1998.

FERREIRA, R. L. C.; SOUZA, A. L.; JESUS, R. M.
Dinâmica da estrutura de uma floresta secundária
de transição: II-distribuição diamétrica. **Revista
Árvore**, v.22, n.3, p.311-344, 1998.

FONSECA, R. C. B.; RODRIGUES, R. R.
Structural analysis and aspects of the
successional mosaico a semi-deciduous forest,
in Botucatu (São Paulo State, Brazil). **Scientia
Forestalis**, v.57, n.1, p.27-43, 2000.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA E INSTITUTO
NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, INSTITUTO
SOCIOAMBIENTAL. **Atlas da evolução dos
remanescentes florestais e ecossistemas
associados no domínio da Mata Atlântica
no período 2000-2005.** São Paulo – SP.
Disponível em: <[http://mapas.sosma.org.br-Atlas da
Mata Atlantica – Relatório 2000-2005.pdf](http://mapas.sosma.org.br-Atlas da Mata Atlantica – Relatório 2000-2005.pdf)> Acessado
em: Agosto de 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E
ESTATÍSTICA – IBGE. **Geografia do Brasil
- Região Sul.** Rio de Janeiro: 1990. v.2.

JANZEN, D. H. Herbivores and the number of tree
species in tropical forests. **The American
Naturalist**, v.104, n.40, p.501-28, 1970.

KLEIN, R. M. **Mapa fitogeográfico do
Estado de Santa Catarina.** Itajaí: Herbário
Barbosa Rodrigues; Florianópolis: Universidade
Federal de Santa Catarina, 1978.

KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do
Vale do Itajaí. **Sellowia**, v.32, p.165-389, 1980.

KREBS, C. J. **Ecological methodology.** New
York: Harper and Row, 1989.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity
and its measurement.** New Jersey:
Princeton University Press, 1988.

MANTOVANI, M. et al. Fenologia reprodutiva de
espécies arbóreas em uma formação secundária da
Floresta Atlântica. **Revista Árvore**, v.27, n.4,
p.451-458, 2003.

MANTOVANI, M. et al. Diversidade de espécies e
estrutura sucessional de uma formação secundária
da Floresta Ombrófila Densa. **Scientia
forestalis**, v.67, p.14-26, 2005.

NASCIMENTO, H. E. M. et al. Estrutura e
dinâmica de populações arbóreas de um fragmento
de Floresta Estacional Semidecidual na região de
Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de
Biologia**, v.59, p.329-342, 1999.

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

PAGANO, S. N.; LEITÃO FILHO, H. F.;
CAVASSAN, O. Variação temporal da composição
florística e estrutura fitossociológica de uma
Floresta Mesófila Semidecídua, Rio Claro, Estado
de São Paulo. **Revista Brasileira de
Biologia**, v.55, p.241-258, 1995.

PETRERE, M.; GIORDANO, L. C.; MARCO JR., P.
Empirical diversity index applied to Forest
communities in different successional stages.
Brazilian Journal of Biology, v.64, p.841-
851, 2004.

PHILLIPS, O. L.; NUNEZ, P.; TIMANA, M. E.
Tree mortality and collecting botanical
vouchers in tropical forests. **Biotropica**,
v.30, p.298-305, 1998.

QUEIROZ, M. H. **Approche
phytoécologique et dynamique de
formation végétales secondaires
développées après aband dès activités
agricoles, dans le domaine de la
Fôret Ombróphile Densa de versant
(Fôret Atlantique) à Santa Catarina
– Brésil.** 1994. 251f. Tese (Doctor em Forest
Science) École Nationale du Génie Rural, des
Eaux et des Forests, Nancy, França, 1994.

ROLIM, S. G.; COUTO, H. T. Z.; JESUS, R. M. Mortalidade e recrutamento de árvores na Floresta Atlântica em Linhares (ES). **Scientia Forestalis**, v.55, p.49-69, 1999.

STEENIS van, C. G. G. L. Rejuvenation as a factor for judging the status of vegetation types - the biological nomad theory. In: STUDY OF TROPICAL VEGETATION. KANDY SYMPOSIUM, 1958, Ceylon. **Proceedings...** Paris: Unesco, 1958. p.212-215.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Ocupação de clareiras naturais na floresta na Serra da Cantareira-SP. **Naturalia**, v.22, n.1, p.89-102, 1997.

TILMAN, D. Competition and biodiversity in spatially structured habitats. **Ecology**, v.75, n.1, p.2-16, 1994.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As comunidades e associações vegetais da Mata Atlântica do Sul do Brasil. I. As comunidades do Município de Brusque, Estado de Santa Catarina. **Sellowia**, v.8, p.81-235, 1957.

WERNECK, M. S.; FRANCESCHINELLI, E. V.; TAMEIRÃO NETO, E. Mudanças na florística e estrutura de uma Floresta Decídua durante um período de quatro anos (1994-1998), na região do Triângulo Mineiro, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v.23, n.4, p.401-413, 2000.

WHITMORE, T. C. Secondary succession from seed in Tropical Rain Forests. **Forestry Abstracts**, v.44, n.12, p.767-779, 1983.