

A SUCESSÃO SECUNDÁRIA DA MATA ATLÂNTICA NA REGIÃO DE CUBATÃO - SP

Renata R. MENDONÇA¹
Sérgio L. POMPÉIA¹
Suzana E. MARTINS¹

RESUMO

Trata-se de uma análise do processo de sucessão secundária de uma capoeira, em área da Mata Atlântica, que sobrevive sob impacto direto da poluição atmosférica, advinda do Pólo Industrial de Cubatão. Durante quatro anos de acompanhamento em campo, verificou-se uma discreta diminuição no número de espécies pioneiras e secundárias, em função da morte de alguns indivíduos debilitados pela poluição, enquanto as de sub-bosque tiveram um aumento de indivíduos. As taxas de recrutamento e mortalidade foram as mesmas, girando em torno de 18%. Conclui-se que, embora não ocorra o aumento da densidade de árvores e apesar de sofrer constante "stress" causado pela poluição, a comunidade encontra-se em sucessão, o que é confirmado pelo o aumento da diversidade e biomassa e o surgimento de espécies de sub-bosque e secundárias, como *Guarea guidonia*, *Guapira opposita*, *Hirtella hebeclada* e *Hyeronima alchorneoides*.

Palavras-chave: sucessão secundária, regeneração natural, levantamento fitossociológico, degradação ambiental, Mata Atlântica, Serra do Mar, Cubatão.

ABSTRACT

This work is an analysis of the secondary succession process in a coppice of Mata Atlântica, which survive under direct impact of atmospheric pollution from Cubatão Industrial Pole. During four years of fields attendance, it was verified one discreet decrease in the number of pioneer and secondary species, because of the death of some plants which were debilitated by pollution, while the sub-forest species increased in number of plants. The ranges of recruiting and mortality was the same, about 18%. It was concluded that, although the trees density doesn't increase and the vegetation is under constant stress by the pollution, this community is in succession, because of the increase of the diversity and the biomass, and the appearance of new species of sub-forest and secondary, like *Guarea guidonia*, *Guapira opposita*, *Hirtella hebeclada* and *Hyeronima alchorneoides*.

Key words: secondary succession, natural regeneration, phytosociological survey, environmental degradation, Mata Atlântica, Serra do Mar, Cubatão.

1 INTRODUÇÃO

A sucessão secundária é um processo ecológico caracterizado por substituições que se sucedem em um ecossistema depois de uma perturbação natural ou antrópica, até chegar a um estágio estável. (GOMEZ-POMPA & WIECHERS, 1976).

A maior parte da vegetação das zonas tropicais do mundo é constituída por vegetação secundária, devido ao intenso ritmo de devastação das áreas primárias. Este ritmo não é acompanhado pelos estudos realizados sobre estas áreas, por isso existem poucas informações sobre os mecanismos de sucessão em florestas tropicais úmidas (GOMEZ-POMPA & WIECHERS, 1976). No Estado de São Paulo pouco se tem avançado no que tange aos aspectos da dinâmica que envolvem a regeneração natural e sucessão das florestas paulistas (GANDOLFI, 1990).

Segundo GOMEZ-POMPA & WIECHERS (1976), existem vários métodos para se estudar os processos de regeneração dos ecossistemas: 1. estudar, em uma mesma zona ecológica, diversos estágios sucessionais de idades conhecidas; 2. buscar informações biológicas para poder interpretar, em relação ao tempo, os possíveis processos de regeneração e; 3. acompanhar através do tempo o que sucede em uma área determinada depois que esta foi perturbada.

Este trabalho faz uma análise das modificações ocorridas em um intervalo de 4 anos em uma cicatriz de escorregamento, localizada nas escarpas da Serra do Mar.

No sentido de se verificar como o processo de sucessão estava ocorrendo nas encostas da Serra do Mar afetadas diretamente pela poluição do Pólo Industrial de Cubatão, realizou-se em 1986, um levantamento fitossociológico em uma cicatriz de escorregamento com

(1) CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

a idade de, aproximadamente, 14 anos (GAETA et alii, 1989). Em 1990, realizou-se, na mesma área, um novo levantamento. O objetivo do presente trabalho é de analisar as modificações ocorridas na comunidade vegetal neste período de tempo e verificar até que ponto a poluição atmosférica está interferindo no processo natural de sucessão.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A área em estudo situa-se em uma cicatriz de escorregamento observada a partir de fotos aéreas de 1972 (CETESB, 1986). Localiza-se no vale do Moji, município de Cubatão-SP (Lat. 23°42'56"S e Long. 46°23'33"), nas encostas da Serra do Mar, entre as cotas 130 e 200 m. O clima local é do tipo Af, segundo Koeppen, ou seja, tropical chuvoso sem temporada seca bem definida.

A cobertura original se enquadra no tipo Floresta Perenifólia Latifoliada Higrófila Costeira ("Florestas Costeiras Brasileiras"), segundo ANDRADE LIMA (1966), ou Mata Pluvial Tropical das Encostas Montanhosas do Trecho Sul, segundo HUECK (1972). Hoje em dia, esta vegetação se encontra muito degradada devido à influência direta da poluição atmosférica emitida pelo Pólo Industrial de Cubatão.

O trabalho foi realizado no interior do escorregamento, através de uma transecção ao longo da cicatriz, com extensão de 100 m por 6 m de largura, perfazendo uma área total de 600 m².

A transecção foi dividida em 10 parcelas de 10 x 6 m, onde foram amostrados todos os espécimes arbóreos com altura igual ou superior a 1,5 m. Para cada indivíduo foram determinados a espécie, a altura e o diâmetro basal do caule. O material botânico foi encaminhado para o Instituto de Botânica (IBT-SP) e Departamento de Ecologia da USP para identificação.

Em 1986, foi feito um mapeamento de todos os indivíduos arbóreos existentes nas parcelas, que foi utilizado no levantamento de 1990, sendo que em 1986 foram computadas as espécies arbustivas e as palmeiras cespitosas do sub-bosque não consideradas em 1990.

A análise fitossociológica dos dados referentes a 1986 foi baseada no trabalho de GAETA et alii (1989), enquanto para os dados de 1990 utilizou-se o programa FITOPACK (versão preliminar de 1988) de autoria do Prof. George J. Shepherd, do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetal da UNICAMP. Foram estimados os seguintes parâmetros:

Densidade total: $N \cdot 10.000$

Área basal total por hectare: $\frac{AB}{10.000}$

Área basal total: $\sum ABi$

Índice de valor de importância: $FRI + DRI + DoRi$

Índice de valor de cobertura: $DRI + DoRi$

Índice de diversidade: $H' = -\sum pi \cdot \ln pi$ para: $pi = \frac{ni}{N}$

de Shannon-Weaver onde:

$N = n^{\circ}$ total dos indivíduos

$ni = n^{\circ}$ de indivíduos da espécie ou família i

$A =$ área amostrada em m²

10.000 = refere-se a 1 hectare em m²

$AB =$ área basal total dos indivíduos

$ABi =$ área basal total da espécie ou família i

$FRI =$ freqüência relativa da espécie ou família i

$DRI =$ densidade relativa da espécie ou família i

$DoRi =$ dominância relativa da espécie ou família i

Para se estudar alguns aspectos relativos a sucessão secundária desta área, as espécies foram reunidas em 3 grupos ecológicos de sucessão baseados em Gandolfi (1991) e Kageyama & Viana (1989):

- Pioneiras: espécies tipicamente heliófilas que não toleram sombreamento.

- Secundárias: espécies oportunistas de clareiras e espécies tolerantes à sombra.

- Sub-bosque: espécies que crescem e completam o seu ciclo à sombra.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A TABELA 1 apresenta a evolução dos parâmetros de diversidade, incremento da biomassa e dos grupos ecológicos que ocorreu no intervalo de 4 anos, a nível de comunidade arbórea. Nota-se que, apesar de não ter ocorrido nenhuma mudança na densidade total dos indivíduos, houve um aumento no número de espécies e de famílias.

TABELA 1 - evolução de uma comunidade arbórea em cicatriz de escorregamento da Serra do Mar - Cubatão (1986 e 1990)

PARÂMETROS	1986	1990
Nº de espécies	27	30
Nº de famílias	19	21
Nº de indivíduos	119	119
Índice de Shannon-Weaver	2.490	2.582
Área basal/ha	1.063	1.410
Densidade total (ind/ha)	1.983,3	1.983,3
DEN- Pioneiras	60	58
SIDA- Secundárias	29	27
RELA- Sub-bosque	11	15
TIVA (%)		

O valor do Índice de diversidade de SHANNON & WEAVER também aumentou, mas continua baixo se comparado ao valor de 4,07 de uma floresta madura, encontrado por SILVA (1982) em Ubatuba-SP.

Mesmo não ocorrendo aumento no número de indivíduos, houve um incremento na área basal total em

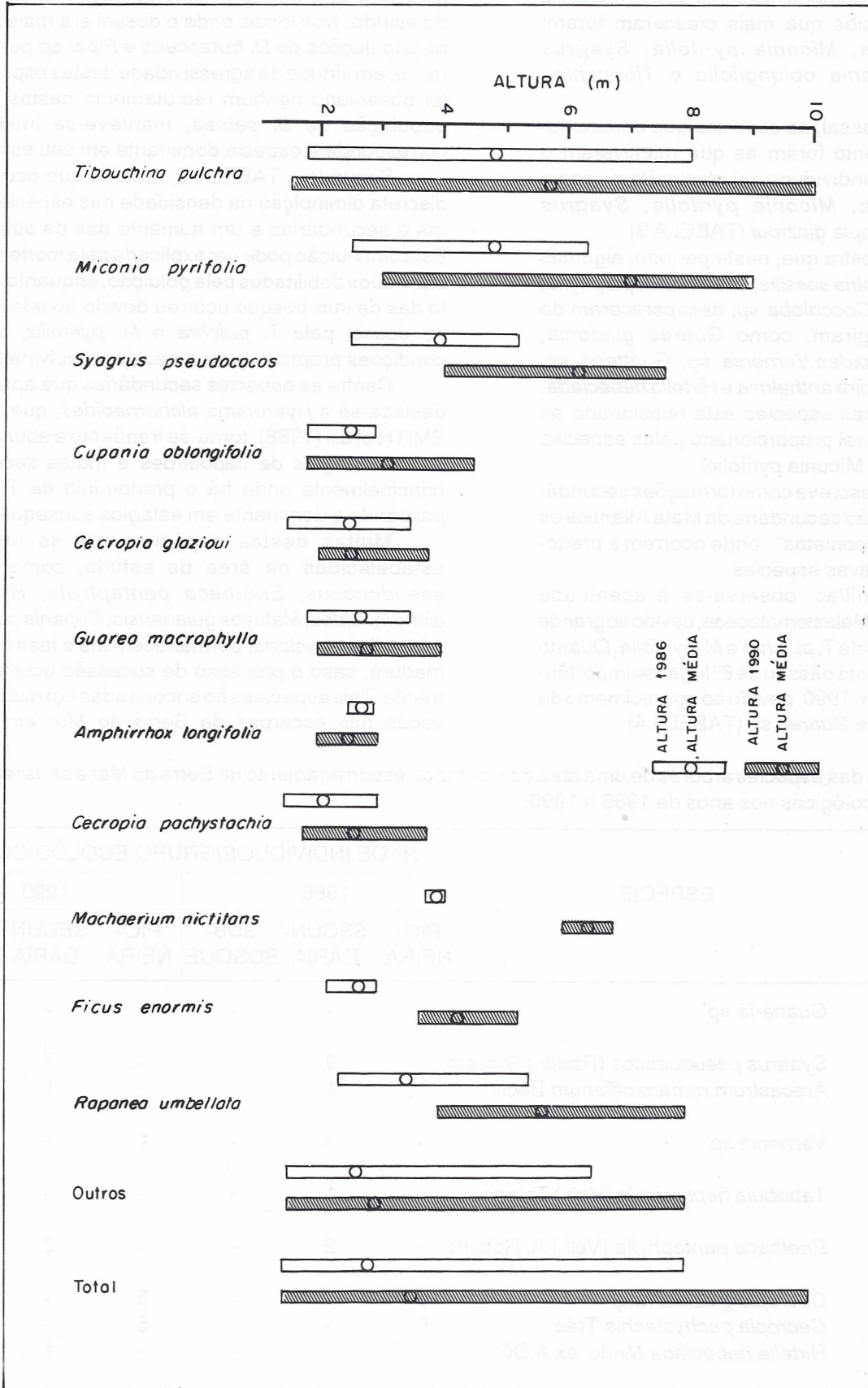


FIGURA 1 - Variação da altura das espécies arbóreas mais representativas ocorrentes numa cicatriz de escorregamento da Serra do Mar, Cubatão (1986 e 1990)

torno de 33%, refletindo um considerável aumento de biomassa. Em relação à altura dos indivíduos, observa-se na FIGURA 1 que a comunidade cresceu neste período, havendo um aumento de cerca de 2 m na altura do dossel. As espécies que mais cresceram foram: *Tibouchina pulchra*, *Miconia pyrifolia*, *Syagrus pseudococos*, *Cupania oblongifolia* e *Tibouchina semidecandra*.

Quanto à área basal, as espécies que apresentaram um maior aumento foram as que mantiveram o mesmo número de indivíduos ou diminuíram, como *Tibouchina pulchra*, *Miconia pyrifolia*, *Syagrus pseudococos* e *Cecropia glazioui* (TABELA 3)

A TABELA 3 mostra que, neste período, algumas espécies, como *Psychotria sessilis*, *Tabebuia heptaphylla*, *Solanum variabile* e *Coccoloba* sp, desapareceram do local; e outras surgiram, como *Guarea guidonia*, *Hyeronima alchorneoides*, *Vernonia* sp, *Gutteria* sp, *Guapira opposita*, *Andira anthelmia* e *Hirtella hebeclada*. O aparecimento destas espécies está relacionado ao adensamento do dossel proporcionado pelas espécies *Tibouchina pulchra* e *Miconia pyrifolia*.

KLEIN (1978) descreve como formações secundárias típicas da sucessão secundária da Mata Atlântica os "Tibouchinetos" e "Miconietos", onde ocorrem a predominância das respectivas espécies.

A nível de famílias, observa-se a acentuada dominância da família Melastomataceae, devido ao grande número de indivíduos de *T. pulchra* e *M. pyrifolia*. Quanto à família Meliaceae, esta passou de 6º lugar de importância em 1986 para 3º em 1990, devido ao aparecimento de diversos indivíduos de *Guarea* sp (TABELA 4).

Em 1986, ocorriam no sub-bosque arbustos de *Leandra mozenii*, *Dalbergia frutescens*, *Piper* sp e a palmeira *Bactris setosa* (GAETA et alii, 1989). Em 1990 observou-se o desaparecimento de *L. mozenii* na área de estudo. Nos locais onde o dossel era mais rarefeito, as populações de *D. frutescens* e *Piper* sp permaneceram, em virtude da agressividade destas espécies, não foi observado nenhum recrutamento nestas áreas. A população de *B. setosa*, manteve-se inalterada e corresponde à espécie dominante em seu estrato.

Segundo a TABELA 2, nota-se que ocorreu uma discreta diminuição na densidade das espécies pioneiras e secundárias e um aumento das de sub-bosque. Esta diminuição pode ser explicada pela morte de alguns indivíduos debilitados pela poluição, enquanto o aumento das de sub-bosque ocorreu devido ao adensamento do dossel pela *T. pulchra* e *M. pyrifolia*, que criou condições propícias para o seu desenvolvimento.

Dentre as espécies secundárias que apareceram, destaca-se a *Hyeronima alchorneoides*, que, segundo SMITH et alii (1988), torna-se freqüente e abundante em certos estágios de capoeirões e matas secundárias, principalmente onde há o predomínio de *T. pulchra*, passando a dominante em estágios subseqüentes.

Muitas destas espécies que se encontram estabelecidas na área de estudo, como *Syagrus pseudococos*, *Eriotheca pentaphylla*, *Hyeronima alchorneoides*, *Matayba guianensis*, *Cupania oblongifolia* e *Hirtella hebeclada*, permanecem até a fase de floresta madura, caso o processo de sucessão ocorra normalmente. Tais espécies são encontradas em matas preservadas nas escarpas da Serra do Mar em Ubatuba

TABELA 2 - Listagem das espécies arbóreas de uma área de cicatriz de escorregamento na Serra do Mar e seus respectivos grupos ecológicos nos anos de 1986 a 1990.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	Nº DE INDIVÍDUOS/GRUPO ECOLÓGICO					
		1986			1990		
		PIO-NEIRA	SECUN-DÁRIA	SUB-BOSQUE	PIO-NEIRA	SECUN-DÁRIA	SUB-BOSQUE
Annonaceae	<i>Gutteria</i> sp	-	-	-	-	-	1
Arecaceae	<i>Syagrus pseudococos</i> (Raddi.) Glassm.	-	9	-	-	7	-
	<i>Arecastrum romanzoffianum</i> Becc.	-	1	-	-	1	-
Asteraceae	<i>Vernonia</i> sp	-	-	-	1	-	-
Bignoniaceae	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	-	1	-	-	-	-
Bombacaceae	<i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell.) A. Robyns	-	2	-	-	2	-
Cecropiaceae	<i>Cecropia glazioui</i> Miq.	6	-	-	5	-	-
	<i>Cecropia pachystachia</i> Tréc.	5	-	-	5	-	-
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex A.DC.	-	-	-	-	1	-
Euphorbiaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. Allem.	-	-	-	-	1	-

continua

TABELA 2 - Continuação

FAMÍLIA	ESPÉCIE	Nº DE INDIVÍDUOS/GRUPO ECOLÓGICO					
		1986			1990		
		PIO-NEIRA	SECUN-DÁRIA	SUB-BOSQUE	PIO-NEIRA	SECUN-DÁRIA	SUB-BOSQUE
Fabaceae	<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) Macbr.	-	-	-	1	-	-
	<i>Nachaerium nictitans</i> (Vell.) Benth.	-	3	-	-	2	-
Melastomataceae	<i>Miconia pyrifolia</i> Naud.	14	-	-	11	-	-
	<i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.	41	-	-	41	-	-
	<i>Tibouchina semidecandra</i> Cogn.	1	-	-	1	-	-
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	-	-	-	-	-	2
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	-	-	6	-	-	9
Mimosaceae	<i>Pithecellobium</i> sp	-	1	-	-	1	-
Monimiaceae	<i>Mollinedia widgrenii</i> A.DC.	-	1	-	-	1	-
Moraceae	<i>Ficus enormis</i> (Mart. ex Miq.) Miq.	-	3	-	-	3	-
Myrsinaceae	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart. ex DC.) Mez.	3	-	-	3	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia rostrata</i> DC.	1	-	-	1	-	-
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell. Conc.) Reitz	-	-	-	-	-	1
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> sp	-	1	-	-	-	-
Rubiaceae	<i>Alibertia</i> sp	-	-	1	-	-	1
	<i>Faramea tetragona</i> Muell. Arg.	-	1	-	-	2	-
	<i>Psychotria sessilis</i> (Vell.) Muell. Arg.	-	-	1	-	-	-
	<i>Rudgea coriacea</i> (Spreng.) K.Schum.	-	-	2	-	-	1
Rutaceae	<i>Pilocarpus giganteus</i> Engl.	-	-	1	-	-	1
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	-	9	-	-	9	-
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	-	1	-	-	1	-
Sapotaceae	<i>Pouteria pelita</i> Baehni.	-	1	-	-	1	-
Solanaceae	<i>Solanum variabile</i> Mart.	1	-	-	-	-	-
Violaceae	<i>Amphirrox longifolia</i> (St. Hil.) Spreng.	-	-	2	-	-	2
	TOTAL	72	34	13	69	32	18
	%	60	29	11	58	27	15

(SILVA, 1982). *S. pseudococos*, *E. pentaphylla* e *H. alchorneoides* estão entre as 4 espécies mais importantes encontradas por este autor. Em Cubatão, além das espécies citadas, foram observados indivíduos jovens de *Virola oleifera*, árvore de grande porte freqüente em matas maduras. O estabelecimento de espécies mais tardias pode indicar neste caso um processo de sucessão direcionada (GOMEZ-POMPA & WIECHERS, 1976).

Não se pode esquecer que esta comunidade vive sob um intenso "stress" ocasionado pela poluição do Pólo Industrial de Cubatão. Durante os trabalhos de campo verificou-se que as árvores mais expostas sofriram injúrias decorrentes da contaminação por poluentes, como cloroses, necroses e bronzeamento das folhas, além de acumularem uma grande quantidade de material particulado. Ao comparar esta área a uma outra

TABELA 3 - Espécies encontradas em uma área de cicatriz de escorregamento da Serra do Mar - Cubatão, seus parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de IVI, nos anos de 1986 e 1990. N^o IND. - número de indivíduos, ABT - área basal total da espécie, IVI - índice de valor de importância, IVC - índice de valor de cobertura

ESPÉCIES	N ^o IND.		ABT		IVI		IVC	
	1986	1990	1986	1990	1986	1990	1986	1990
<i>Tibouchina pulchra</i>	41	41	0,5205	0,7552	96,12	101,06	83,42	88,02
<i>Miconia pyrifolia</i>	14	11	0,1342	0,1750	37,09	33,25	24,39	21,65
<i>Syagrus pseudococos</i>	9	7	0,1276	0,1702	25,92	23,75	19,57	17,96
<i>Cupania oblongifolia</i>	9	9	0,0123	0,0132	16,66	15,74	8,72	8,50
<i>Cecropia glazioui</i>	6	5	0,0110	0,0210	12,43	11,49	6,08	5,69
<i>Guarea macrophylla</i>	6	9	0,0103	0,0169	12,36	16,01	6,01	8,76
<i>Amphirox longifolia</i>	2	2	0,0661	0,0661	11,07	10,51	7,89	4,72
<i>Cecropia pachystachia</i>	5	5	0,0040	0,0073	10,93	9,26	4,58	6,37
<i>Machaerium nictitans</i>	3	2	0,0448	0,0246	9,91	6,32	6,73	3,42
<i>Ficus enormis</i>	3	3	0,0269	0,0340	8,22	7,83	5,05	4,93
<i>Rapanea umbellata</i>	3	3	0,0189	0,0264	7,48	7,29	4,30	4,39
<i>Rudgea coriacea</i>	2	1	0,0057	0,0007	5,39	2,34	2,22	0,89
<i>Eriotheca pentaphylla</i>	2	2	0,0016	0,0025	5,00	4,76	1,83	1,86
<i>Tibouchina semidecandra</i>	1	1	0,0227	0,0380	4,56	4,99	2,98	3,54
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	1	1	0,0154	0,0177	3,88	3,54	2,29	2,09
<i>Faramea tetragona</i>	1	2	0,0095	0,0082	3,32	5,16	1,73	2,26
<i>Pilocapus giganteus</i>	1	1	0,0095	0,0028	3,32	2,49	1,73	1,04
<i>Pithecelobium</i> sp	1	1	0,0050	0,0050	2,90	2,65	1,31	1,20
<i>Mollinedia widgrenii</i>	1	1	0,0038	0,0038	2,79	2,56	1,20	1,11
<i>Pouteria</i> aff. <i>pellita</i>	1	1	0,0038	0,0038	2,79	2,56	1,20	1,11
<i>Psycotria sessilis</i>	1	-	0,0028	--	2,69	--	1,11	--
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	1	-	0,0028	--	2,69	--	1,11	--
<i>Alibertia</i> sp	1	1	0,0020	0,0020	2,61	2,40	1,03	0,95
<i>Matayba guianensis</i>	1	1	0,0007	0,0020	2,49	2,43	0,91	0,98
<i>Myrcia</i> aff. <i>rostrata</i>	1	1	0,0003	0,0003	2,46	2,31	0,87	0,86
<i>Solanum variabile</i>	1	-	0,0003	--	2,46	--	0,87	--
<i>Coccoloba</i> sp	1	-	0,0003	--	2,46	--	0,87	--
<i>Guarea guidonia</i>	-	2	--	0,0003	--	4,60	--	1,70
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	-	1	--	0,0045	--	2,61	--	1,16
<i>Vernonia</i> sp	-	1	--	0,0038	--	2,56	--	0,11
<i>Guatteria</i> sp	-	1	--	0,0018	--	2,42	--	0,97
<i>Guapira opposita</i>	-	1	--	0,0016	--	2,40	--	0,95
<i>Andira anthelmia</i>	-	1	--	0,0013	--	2,38	--	0,93
<i>Hirtella hebeclada</i>	-	1	--	0,0003	--	2,31	--	0,86

TABELA 4 - Famílias encontradas em uma área de cicatriz de escorregamento da Serra do Mar - Cubatão, seus parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de IVI, nos anos de 1986 e 1990. N^o IND. - número de indivíduos, ABT - área basal total da espécie, IVI - índice de valor de importância, IVC - índice de valor de cobertura

FAMÍLIAS	N ^o IND.		ABT		IVI		IVC	
	1986	1990	1986	1990	1986	1990	1986	1990
Melastomataceae	56	54	0,6774	0,9682	127,77	131,28	110,79	115,21
Arecaceae	10	8	0,1430	0,1879	31,29	29,22	21,86	20,29
Cecropiaceae	11	10	0,0151	0,0283	21,38	21,10	7,33	10,38
Sapindaceae	10	10	0,0130	0,0151	20,95	20,14	9,63	9,43
Rubiaceae	5	4	0,0200	0,0105	15,52	9,45	6,09	4,09
Meliaceae	6	11	0,0103	0,0169	13,56	21,11	6,01	10,39
Violaceae	2	2	0,0661	0,0409	11,67	8,21	7,89	4,63
Fabaceae	3	3	0,0448	0,0258	10,51	9,73	6,73	4,37
Moraceae	3	3	0,0269	0,0340	8,82	8,54	5,05	4,97
Myrsinaceae	3	3	0,0189	0,0264	8,08	7,98	4,30	4,41

continua

TABELA 4 - Continuação

FAMÍLIAS	Nº IND.		ABT		IVI		IVC	
	1986	1990	1986	1990	1986	1990	1986	1990
Bombacaceae	2	2	0,0016	0,0025	5,60	5,42	1,83	1,85
Rutaceae	1	1	0,0095	0,0028	3,62	2,82	1,73	1,04
Mimosaceae	1	1	0,0050	0,0029	3,20	2,83	1,31	1,05
Sapotaceae	1	1	0,0038	0,0033	3,09	2,86	1,20	1,07
Monimiaceae	1	1	0,0038	0,0010	3,09	2,69	1,20	0,91
Bignoniaceae	1	-	0,0028	--	2,99	--	1,11	--
Polygonaceae	1	-	0,0003	--	2,76	--	0,87	--
Myrtaceae	1	1	0,0003	0,0003	2,76	2,64	0,87	0,86
Solanaceae	1	-	0,0003	--	2,76	--	0,87	--
Euphorbiaceae	-	1	--	0,0045	--	2,95	--	1,16
Asteraceae	-	1	--	0,0038	--	2,90	--	1,11
Annonaceae	-	1	--	0,0018	--	2,75	--	0,96
Nyctaginaceae	-	1	--	0,0016	--	2,73	--	0,95
Chrysobalanaceae	-	1	--	0,0003	--	2,64	--	0,86

ciatriz de escorregamento, de mesma idade, em região não poluída (Vale do Quilombo), notou-se que esta apresentava um dossel denso e uniforme, de 15 m de altura, enquanto no local do estudo este não ultrapassa 10 m, com dominância de *Tibouchina pulchra*, *Miconia pyrifolia* e *Vochysia* sp, sendo que esta última não ocorre na área poluída.

As taxas de mortalidade e recrutamento foram as mesmas, girando em torno de 18%, podendo-se afirmar que houve uma renovação, neste período, de cerca de 18% dos indivíduos da comunidade arbórea.

Com base no aumento da biomassa e da diversidade e no incremento de espécies de sub-bosque, conclui-se que a comunidade estudada encontra-se em processo de sucessão, tendendo ao restabelecimento de uma floresta mais rica, densa e de porte mais alto, apesar da influência direta da poluição. Entretanto, não é possível avaliar se a velocidade deste processo é satisfatória, dada a escassez de trabalhos em dinâmica de populações na Mata Atlântica.

4 AGRADECIMENTO

Agradecemos ao Prof. Waldir Mantovani, do Departamento de Ecologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, e às pesquisadoras Sílvia A. C. Chiéa, Mizuê Kirizawa, Mariê Sugiyama e Elisabete A. Lopes, da Divisão de Taxonomia do Instituto de Botânica da Secretaria Estadual do Meio Ambiente, pela identificação do material botânico. E ao Jessé Soares Alves, Dirce Tidu Taniguchi, José Bezerra de Souza, Marisa Cury, do Setor de Recuperação de Ecossistemas da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, (CETESB), pelo apoio para a confecção deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE-LIMA, D. Vegetação. In: *Atlas Nacional do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE/CNG, 1966. mapa nº 11.

CATHARINO, E. L. M. *Estudos fisionômicos-florísticos e fitossociológicos em matas residuais secundárias do município de Piracicaba, SP*. Dissertação de Mestrado. Campinas, SP, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 1989, 181p.

CETESB. *A degradação da vegetação da Serra do Mar em Cubatão*. São Paulo: CETESB, 1986, 52p.

GAETA, M. M.; SINISGALLI, P. A. A.; MENDONÇA R. R.; POMPÉIA, S. L.; MARTINS, S. E. Aspectos fitossociológicos da vegetação da Serra do Mar degradada pela poluição atmosférica de Cubatão, SP. *Relatório Técnico*. São Paulo: CETESB, 1989, 50p.

GANDOLFI, S. *Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo, Município de Guarulhos, SP*. Dissertação de Mestrado. Campinas, SP, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 1991, 232p.

GOMEZ-POMPA, A. & WIECHERS, L. Regeneración de los ecosistemas tropicales y subtropicales. In: GOMEZ-POMPA, A., ed. et al. *Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas em Veracruz, México*. México: Ed. Continental, 1979. Cap. 2, p. 1130.

HUECK, K. *As florestas da América do Sul, ecologia, composição e importância econômica*. São Paulo: Ed. Polígono, 1972, 466p.

KAGEYAMA, P. Y. & VIANA, V. M. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. In: 2º SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS. São Paulo, SP, 1989, 19p.

KLEIN, R. M. *Contribuição ao conhecimento da flora e da vegetação do Vale do Itajaí - Santa Catarina*. Dissertação de Doutorado, São Paulo, SP., Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 1978, 412p.

ROSSI, L. *A flora arbórea-arbustiva da mata da Reserva da Cidade Universitária "Armando Salles de Oliveira", São Paulo, SP*. Dissertação de Mestrado, São Paulo,

- SP, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 1987, 270p.
- SALIS, S. M. *Composição florística e estrutura de um remanescente de mata ciliar do Rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP*. Dissertação de Mestrado, Campinas, SP, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 1990, 111p.
- SILVA, A. F. & LEITÃO-FILHO, h. f. Composição florística e estrutura de um trecho da Mata Atlântica de encosta no Município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). *Revista Brasileira de Botânica* 5:53-52, 1982.
- SMITH, L. B.; DOWNS, R. J.; KLEIN, R. M. Euforbiáceas. In: *Flora Ilustrata-Catarinense*, SAPI, (Reitz, R. ed.), 1988, p. 1408.
- TORRES, R. B. *Estudos florísticos em mata secundária da Estação Ecológica de Angatuba: Angatuba (São Paulo)*. Dissertação de Mestrado, Campinas, SP, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 1988, 231p.