

**Estrutura e Diversidade Florística
de uma Floresta Secundária de Oratórios,
Zona da Mata de Minas Gerais**



República Federativa do Brasil

Luís Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Diretoria Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Mariza Marilena Tanajura Luz Barbosa

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Diretores Executivos

Embrapa Solos

Doracy Pessoa Ramos

Chefe Geral

Maria Aparecida Sanches Guedes

Chefe Adjunto de Administração

Celso Vainer Manzatto

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento



ISSN 1678-0892
Dezembro, 2003

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Solos
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 31

Estrutura e Diversidade Florística de uma Floresta Secundária de Oratórios, Zona da Mata de Minas Gerais

Jorge Araújo de Sousa Lima
Andreia Kindel
Ciríaca Arcângela F. Santana do Carmo
Paulo Emílio Ferreira da Motta

Rio de Janeiro, RJ
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Solos

Rua Jardim Botânico, 1.024 Jardim Botânico. Rio de Janeiro, RJ
CEP: 22460-000
Fone:(21) 2274.4999
Fax: (21) 2274.5291
Home page: www.cnps.embrapa.br
E-mail (sac): sac@cnps.embrapa.br

Supervisor editorial: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Normalização bibliográfica: *Cláudia Regina Delaia*

Revisão de Português: *André Luiz da Silva Lopes*

Foto da capa: *Jorge Lima*

Editoração eletrônica: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

1^a edição

1^a impressão (2003)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Estrutura e diversidade florística de uma floresta secundária de
Oratórios, Zona da Mata de Minas Gerais / Jorge Araújo de Sousa
Lima... [et al.]. - Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2003.

16 p.. - (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; n. 31)

ISSN 1678-0892

1. Biodiversidade - Brasil - Minas Gerais - Zona da Mata. 2. Recuperação Florestal - Brasil - Minas Gerais - Zona da Mata. I. Sousa Lima, Jorge Araújo de. II. Kindel, Andréia. III. Carmo, Ciríaca Arcângela Ferreira Santana do. IV. Motta, Paulo Emílio Ferreira da. V. Embrapa Solos (Rio de Janeiro). VI. Série.

CDD (21.ed.) 851.981

© Embrapa 2003

Sumário

Resumo	4
Abstract	5
Introdução	6
Material e Métodos	7
Resultados e Discussão	10
Conclusões	12
Referências Bibliográficas	14

Estrutura e Diversidade Florística de Uma Floresta Secundária de Oratórios, Zona da Mata de Minas Gerais

Jorge Araújo de Sousa Lima¹

Andreia Kinde²

Círiaca Arcângela F. Santana do Carmo¹

Paulo Emílio Ferreira da Motta¹

Resumo

A paisagem do bioma Mata Atlântica é dominada por fragmentos isolados de vegetação secundária (“capoeiras e capoeirões”), em várias fases sucessionais, em meio a pastagens, lavouras anuais, reflorestamentos comerciais e centros urbanos e industriais. Esse modelo desordenado de ocupação espacial é responsável por grandes perdas de diversidade biológica em que pese o aumento da pressão fiscalizatória do poder público nas últimas duas décadas. A recuperação florestal do bioma depende de um maior conhecimento das espécies nativas o que faz das capoeiras um acervo vivo para gerar conhecimento de interesse por abrigarem populações arbóreas capazes de colonizar, de forma pioneira, sítios degradados. Nesse estudo são caracterizadas a composição e estrutura de um fragmento de vegetação secundária na Zona da Mata de Minas Gerais com cerca de 38 anos, desenvolvido em um Latossolo Vermelho Distrófico típico, textura argilosa, A moderado. Os resultados indicam estrutura típica de capoeira em estado suacional relativamente jovem com o predomínio de árvores com DAP abaixo de 30cm, baixa diversidade de espécies arbóreas ($H' = 2,38$ nats), e o amplo domínio de *Mabea fistulifera*, sugerindo, dadas as condições locais de baixa fertilidade natural, um potencial de uso dessa *Euphorbiaceae* arbórea como pioneira para estudos de recomposição florestal no sudeste brasileiro.

Termos de indexação: biodiversidade, Floresta Atlântica, fitossociologia, capoeira.

¹ Pesquisador da Embrapa Solos. Rua Jardim Botânico, 1024. Rio de Janeiro, RJ . CEP 22460-000
E-mail: jorge@cnps.embrapa.br; ciriaca@cnps.embrapa.br; paulo@cnps.embrapa.br.

² Pesquisadora Associada da Embrapa Solos – FAPERJ. E-mail: akindel@cnps.embrapa.br

Structure and Floristic Diversity of a Secondary Forest in Minas Gerais State, Southeastern Brazil

Abstract

The landscape of Brazilian Atlantic Forest is dominated by small and isolated fragments of secondary vegetation ("capoeiras and capoeirões"), in several successional phases, pastures, crops, plantations, commercial forests of *Eucalyptus* and urban and industrial centers. This disordered model of spatial occupation is the responsible for great losses of biological diversity although increasing public fiscalization along the last two decades. Forest reclamation of the biome depends on greater knowledge on native species. Fragments of secondary forests are live banks of information due to their arboreal populations capable of colonizing degraded sites. In this paper, the composition and structure of a fragment of secondary vegetation (38ys) at Brazilian southeast is characterized. The soil is an Oxisol with loamy texture and moderate A horizon. The results indicate low diversity of arboreal species ($H' = 2,38$ nats), a structure typical of a secondary forest at initial phase of succession, high frequency of trees with DBH under 30cm and the wide domain of *Mabea fistulifera*. This suggests, given the local conditions of low soil fertility, a potential of use of this *Euphorbiaceae* tree as pioneer for trials of forest recompilation in the Brazilian southeast.

Index terms: biodiversity, Atlantic Coastal Forest, phytosociology.

Introdução

As mudanças ambientais globais são características do mundo contemporâneo e estão, geralmente, associadas ao rápido crescimento populacional e às altas taxas de utilização dos recursos naturais. Dessas mudanças, uma das que mais se destaca é a transformação da cobertura vegetal pelo uso do solo, outras são os aumento da concentração de dióxido de carbono atmosférico - que contribui com o efeito estufa - e as alterações do ciclo biogeoquímico do nitrogênio (Vitousek, 1994). As três estão direta ou indiretamente relacionadas às mudanças climáticas e à perda de biodiversidade. Neste último aspecto, são as regiões tropicais as mais atingidas, em magnitude e intensidade, pelo desmatamento (Whitmore, 1997). Ainda assim, concentram o maior número de espécies da flora e fauna do planeta (Wilson, 1997). Os países que detêm grandes extensões de florestas tropicais são, por isso, considerados megadiversos (Mittermeier *et al.*, 1992). Dentre estes, merecem destaque os países da América do Sul, pois juntos somam 45% das florestas tropicais do mundo (Whitmore, 1997).

A perda da diversidade biológica é uma das consequências imediatas da conversão da cobertura vegetal em pastagens, pólos agrícolas e industriais e centros urbanos, estando, portanto, relacionada à perda e fragmentação do habitat original (Vitousek, 1994; Laurance & Bierregaard, 1997; Wilson, 1997). O Brasil também sofre com o empobrecimento progressivo de seu patrimônio natural: dos biomas brasileiros a Floresta Atlântica é o mais afetado, tendo sido reduzido a menos de 10% de sua cobertura original (Fundação SOS Mata Atlântica, 1998). A maioria dos atuais remanescentes se encontra resguardado de modo esparsos em reservas e propriedades particulares e em unidades de conservação diversas (Viana & Tabanez, 1996; Brasil, 1998).

A Mata Atlântica é atualmente formada por um mosaico de fragmentos florestais de diferentes formas e tamanhos, espalhados em meio a unidades antrópicas: A imagem que se tem é a de pequenos fragmentos isolados de vegetação secundária ("capoeiras e capoeirões"), em várias fases sucessionais, em meio a pastagens, lavouras anuais e reflorestamentos comerciais de eucalipto. Apenas cerca de 8% do território brasileiro são mantidos em unidades de conservação (Brasil, 1998). Isto significa que grande parte dos ecossistemas brasileiros não está protegida e, desta forma, sujeita a algum tipo de intervenção.

A conservação e a recuperação dos recursos naturais remanescentes da Mata Atlântica dependem, assim, de uma política de gestão tanto dos fragmentos florestais como também das áreas degradadas. Tal política, para que seja sustentável, deve ser feita à luz de conhecimentos científicos, baseando-se em levantamentos prévios das condições ambientais, bióticas e abióticas, com ênfase no processo de sucessão natural. Portanto, a recuperação das áreas depende de um maior conhecimento das espécies aptas para colonizá-las o que faz das capoeiras um acervo vivo para gerar conhecimento de interesse para esse processo porque abrigam populações arbóreas que têm a função de colonizar, de forma pioneira, sítios degradados (Souza *et al.*, 2001), permitindo o estabelecimento de propágulos de outras espécies.

Nesse estudo são caracterizadas a composição e estrutura de um fragmento de vegetação secundária na Zona da Mata de Minas Gerais, sendo parte do Projeto Prodetab “Caracterização, valoração e análise comparativa de seqüestro de carbono na heveicultura: bases técnicas e científicas para o agronegócio e o mercado de “commodities” ambientais, da Embrapa Solos, em Oratórios, MG.

Material e Métodos

Os trabalhos de campo foram realizados na Fazenda Experimental do Vale do Piranga, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), no município de Oratórios, Estado de Minas Gerais. A área de estudo, localiza-se a 20° 30' S e 43° 00' W e a uma altitude média de, aproximadamente, 500 m em relação ao nível do mar. O Clima é ameno, com temperatura média máxima anual de 21,8°C e mínima anual de 19,5°C, com verões quentes e precipitação média anual de 1.250mm, estando enquadrado, segundo o sistema de Köppen, entre o tipo Cwa, tropical úmido, e Aw, semi-úmido.

O solo foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico (Tabela 1), textura argilosa, A moderado, fase Floresta Tropical Subcaducifólia. Foi caracterizado por meio de análises pedológicas em duas trincheiras (face norte e sul da colina), baseando-se no Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (Embrapa, 1999). O relevo é forte ondulado, estando as parcelas de estudo situadas na parte superior da encosta, com cerca de 30% de declive. A vegetação, de acordo com IBGE (1992), é uma Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Figura 1).

Tabela 1. Características químicas e físicas do solo sob capoeira, por horizonte pedológico em Oratórios-MG.

Perfil	Horz	Prof.	Areia	Silte	Arg.	pH (H ₂ O)	KCl	Al ⁺⁺⁺	Ca ²⁺ + Mg ²⁺	K ⁺	P	C	N	m*
		cm	g.kg ⁻¹						mmolc dm ⁻³	mg dm ⁻³	g.kg ⁻¹		%	
Norte	A	0-10	365	166	469	3,9	3,8	1,5	0,8	0,16	2	21,9	2,2	60
	AB	10-22	364	128	508	4,2	4,0	1,1	0,1	0,08	1	13,3	1,5	85
	BA	22-33	364	87	549	4,3	4,0	0,8	0,1	0,05	1	9,3	1,1	83
	Bw1	33-110	323	108	569	4,8	4,4	0,4	0,1	0,01	1	5,9	0,7	77
	Bw2	110-187	323	109	568	5,3	5,5	0,0	0,1	0,01	1	2,7	0,4	0
Sul	A1	0-6	312	133	555	3,8	3,5	2,7	0,8	0,23	4	39,0	3,7	72
	A2	6-12	308	141	551	4,0	3,8	1,7	0,3	0,13	3	19,6	2,1	79
	AB	12-23	290	99	611	4,3	4,0	1,3	0,2	0,08	2	13,8	1,7	82
	BA	23-40	292	76	632	4,6	4,1	1,0	0,1	0,04	1	10,0	1,2	87
	Bw1	40-93	277	71	652	4,8	4,4	0,3	0,1	0,01	1	6,2	0,8	71
	Bw2	93-144	279	71	650	5,2	5,1	0,0	0,1	0,01	1	4,2	0,6	0
	Bw3	144-194	265	106	629	5,5	5,5	0,0	0,1	0,01	1	2,6	0,4	0
	Bw4	194-210	299	112	589	6,0	5,7	0,0	0,1	0,01	1	2,5	0,3	0

*m= saturação de bases.



Fig. 1. Face sul do fragmento da Floresta Estacional Semidecidual Submontana. Oratórios – MG.
Fazenda EPAMIG. Foto: Jorge Lima.

A amostra é parte de uma capoeira de cerca de 35 ha que se estende pelo terço superior do divisor de águas que se situa ao longo de setores internos e limítrofes da fazenda. Entrevistas com os empregados mais antigos permitiram indicar o ano de 1965, como sendo o de início da sucessão quando, logo após extração de madeira, ateou-se fogo aos remanescentes para posterior plantio de café, que terminou por não acontecer.

Visando futuras comparações, a floresta amostrada encontra-se localizada nas proximidades de cultivos de seringueiras de 15 anos, pertencentes a diferentes clones. Demarcaram-se quatro parcelas de 50 x 20 m, procurando-se manter a direção do nível, sendo duas em cada lado da colina. Todas as árvores com DAP (diâmetro a 1,30 m de altura do peito) ³ 5 cm foram identificadas pelo menos ao nível botânico de família no campo e, no laboratório, com o auxílio de amostras dendrológicas.

Para a comparação entre as diferentes espécies utilizou-se o índice de valor de importância (IVI) que representa a soma das relativas abundâncias (% média de árvores da espécie/ha), frequências (% média de subparcelas em que a espécie ocorre/ha) e densidades (% média da área basal de cada espécie/ha) das populações presentes (Carvalho, 1984).

A diversidade de espécies foi estimada pelo índice de Shannon (H') (Shannon & Weaver, 1949) que indica o grau de diversidade da vegetação.

Índice de Shannon

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

S é o número de espécies e

pi é a abundância proporcional da espécie *i*

Os ajustes de equações para as relações estruturais da curva diamétrica, foram realizadas com o procedimento "PROC GLM" do Sistema SAS (Statistical Analysis System), versão 8.2 SAS Institute Inc. (1999).

Resultados e Discussão

O fragmento estudado apresenta distribuição diamétrica no sentido da relação inversa entre número de indivíduos e o diâmetro das árvores. Essa distribuição é a usual na natureza que se expressa, graficamente, pela curva na forma de "J" invertido (Figura 2).

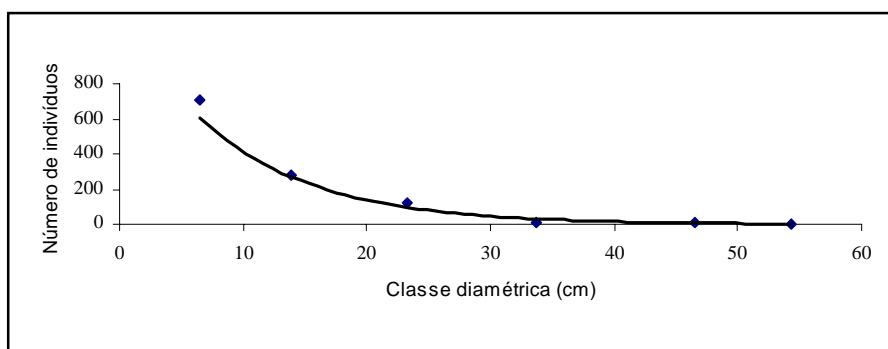


Fig. 2. Gráfico relacionando classe diamétrica e número de indivíduos do fragmento de floresta secundária em Oratórios – MG.

Entre os modelos matemáticos avaliados para o melhor ajuste das relações entre número de árvores e classe diamétrica, destacou-se, significativamente, o modelo de potência com um alto coeficiente de determinação (r^2) (Tabela 2).

Tabela 2. Tipos, expressões matemáticas e coeficientes de determinação para a relação entre diâmetro das árvores e número de indivíduos em fragmento de floresta secundária em Oratórios – MG.

Tipo	Modelo	Coef. Determinação
exponencial	$y = 2007,6 \cdot 10^{0,1745x}$	$R^2 = 0,9398$
potência	$y = 20 + 06x^{3,6658}$	$R^2 = 0,992$

A relação entre classe de diâmetro e área basal demonstra a maior presença de árvores com DAP entre 15 e 25 cm. Esse dado indica o jovem estado sucessional em que se encontra esse fragmento predominando as árvores de pequeno porte (Figura 3). Verificou-se, a exemplo da distribuição diamétrica (Figura 2), tendência de relação inversa entre as variáveis classe diamétrica e área basal.

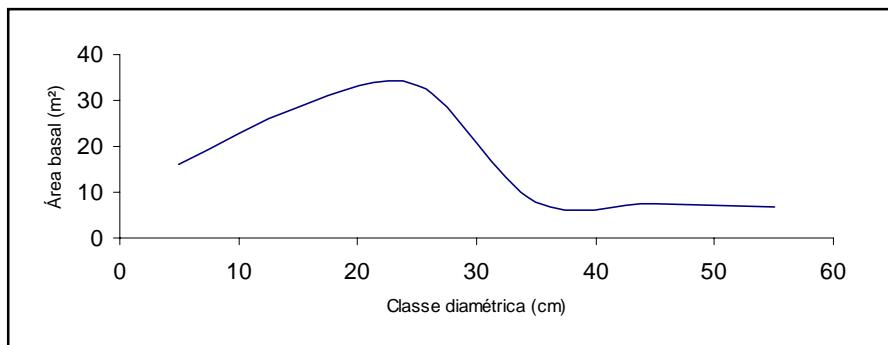


Fig. 3. Gráfico relacionando classe diamétrica e área basal (m^2) do fragmento de floresta secundária em Oratórios – MG.

A composição florística indica a ampla dominância da família Euphorbiaceae sobre as demais, refletindo a alta ocorrência de *Mabea fistulifera* (Canudo de Pito), uma espécie pioneira típica dessa fase sucessional embora, possa persistir em estádios mais avançados da sucessão, (Meira-Neto & Martins, 2000) ou mesmo em amostras próximas ao clímax (Drummond, 1996; Carvalho *et al.*, 2000) (Tabela 3).

O valor que se obteve para o Índice de Shannon ($H' = 2,38$ nats) indica uma baixa diversidade florística em relação a outros fragmentos de vegetação secundária da região em fase sucessional relativamente próxima e com histórico de perturbação antrópica anterior. Dislich *et al.* (2001) encontraram, no Planalto Paulistano $H' = 3,04$ nats, Meira-Neto *et al.* (1998) obtiveram 3,42 nats na Zona da Mata de Minas Gerais e Bertani *et al.*, (2001), em um trecho de floresta sob perturbação antrópica que cobre diferentes tipos de solo obtiveram entre 3,0 e 3,5 nats.

A baixa diversidade indicada pelo Índice de Shannon pode ser consequência de fatores como efeito de borda e a significativa dominância de *Mabea fistulifera*, que influí diretamente no cálculo desse índice. Wadt *et al.*, (1998) apontam que a forma do fragmento pode determinar maior pobreza florística em consequência da maior relação perímetro/área resultando em maior proporção de condições restritivas

Tabela 3. Família, espécie, nome vernacular, densidade e dominância absoluta e relativa em fragmento de floresta secundária em Oratórios – MG.

Nome vernacular	Espécie	Família	Dom	Dens	Dom%	Dens%	IC
Canudo de Pito	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	1,796	198	26,449	40,5	66,9
Pau Jacaré	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Mimosaceae	1,176	29	17,309	5,9	23,2
Garapa	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Caesalpiniaceae	0,783	41	11,535	8,4	19,9
Angico Vermelho	<i>Anadenanthera peregrina</i>	Mimosaceae	0,980	26	14,432	5,3	19,7
Espeto	<i>Casearia sp.</i>	Flacourteaceae	0,455	45	6,701	9,2	15,9
Sessenta e um	<i>Erythroxyna sp.</i>	Erythroxylaceae	0,177	17	2,611	3,5	6,1
Angico Branco	<i>Pithecelobium tortum</i>	Mimosaceae	0,296	7	4,358	1,4	5,8
Pimenteira	<i>Xylopia sericea</i>	Annonaceae	0,096	19	1,411	3,9	5,3
Vaquinha vermelha	<i>Brosimum sp.</i>	Moraceae	0,156	13	2,297	2,7	5,0
Pau de Fumo	<i>Criptocarpa macroflora</i>	Compositae	0,106	15	1,564	3,1	4,6
Jambo Vermelho	<i>Myrcia falo</i>	Myrtaceae	0,127	13	1,863	2,7	4,5
Pau de Fumo	<i>Piptocarpa macropoda</i>	Compositae	0,089	11	1,310	2,2	3,6
Braúna	<i>Melanoxylon brauna</i>	Papilionaceae	0,116	2	1,708	0,4	2,1
Araticum	<i>Rollinia sp.</i>	Annonaceae	0,045	7	0,662	1,4	2,1
Açóita cavalo	<i>Luehea grandiflora</i>	Tiliaceae	0,034	5	0,501	1,0	1,5
Espeto Branco	<i>Lacistema pubescens</i>	Lachnostaceae	0,037	4	0,550	0,8	1,4
Jacarandá Branco	<i>Pratipodium elegans</i>	Papilionaceae	0,020	5	0,294	1,0	1,3
Mariposa	<i>Vitex sp.</i>	Verbenaceae	0,018	5	0,265	1,0	1,3
Araticum	<i>Rollinia sylvatica</i>	Annonaceae	0,057	2	0,845	0,4	1,3
Folha Santa	<i>Siparuna sp.</i>	Monimiaceae	0,014	4	0,206	0,8	1,0
Pau de Colher	<i>Bandenberg sp.</i>	Rubiaceae	0,047	1	0,692	0,2	0,9
Canela	<i>Ocotea sp.</i>	Lauraceae	0,015	3	0,227	0,6	0,8
Embaúba	<i>Cecropia hololeuca</i>	Moraceae	0,026	2	0,383	0,4	0,8
Azeitona Preta	<i>Amatilia guianensis</i>	Rubiaceae	0,027	1	0,394	0,2	0,6
Barbatimão	<i>Stryphnodendron sp.</i>	Mimosaceae	0,007	2	0,109	0,4	0,5
Jaca do Mato	<i>Annona sp.</i>	Annonaceae	0,016	1	0,237	0,2	0,4
Jacarandá da Bahia	<i>Dalbergia nigra</i>	Papilionaceae	0,013	1	0,187	0,2	0,4
Brauninha	<i>Dictyoloma sp.</i>	Rutaceae	0,011	1	0,169	0,2	0,4
Pau de Fumo	<i>Vernonia difusa</i>	Asteraceae	0,011	1	0,169	0,2	0,4
Farinha seca	<i>Albizia sp.</i>	Mimosaceae	0,010	1	0,144	0,2	0,3
Sangue de Burr	<i>Swartzia oblata</i>	Fabaceae	0,007	1	0,105	0,2	0,3
Vaquinha Branca	<i>Rapanea guianensis</i>	Euphorbiaceae	0,007	1	0,105	0,2	0,3
Catiguá	<i>Tritilia sp.</i>	Meliaceae	0,004	1	0,052	0,2	0,3
Asa de Barata	<i>Xilopia brasiliensis</i>	Annonaceae	0,003	1	0,047	0,2	0,3
Embaúba Vermelha	<i>Cecropia grazilli</i>	Moraceae	0,003	1	0,038	0,2	0,2
Bico de Pato	<i>Macheria tiquitita</i>	Papilionaceae	0,003	1	0,038	0,2	0,2
Carobinha	<i>Jacaranda sp.</i>	Bignoniaceae	0,002	1	0,034	0,2	0,2
Totais			6,8	489	100	100	
Totais/ha			17,0	1222,5			

das bordas. No caso presente, o fragmento tem formato longilíneo, recobrindo a porção superior da colina (Figura 1).

Um aspecto relevante apontado por Dias et al. (2000), refere-se a sensibilidade do índice de Shannon ao tamanho da amostra. Em floresta secundária ao Sul do Estado de São Paulo, os autores obtiveram valores de H' próximos ao valor obtido quando utilizaram a menor pressão amostral.

Conclusões

O valor relativamente baixo do índice de Shannon obtido do fragmento florestal estudado pode ser resultado, entre outros, de uma associação dos fatores efeito de borda e significativa dominância de *Mabea fistulifera* bem como do tamanho da amostra.

A significativa dominância de *Mabea fistulifera* no fragmento de floresta secundária estudada sugere que essa espécie tem potencial para ser estudada como pioneira em áreas com solos de baixa fertilidade no sudeste brasileiro.

Referências Bibliográficas

BERTANI, D. F.; RODRIGUES, R. R.; BATISTA, J. L. F.; SHEPHERD, G. J. Análise temporal da heterogeneidade florística e estrutural em uma floresta ribeirinha. *Revista Brasileira Botânica*, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 11-23, 2001.

BRASIL. Ministério de Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. *Primeiro relatório nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica*. Brasília, DF, 1998. 283 p.

CARVALHO, L. M. T.; FONTES, M. A. L.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Tree species distribution in canopy gaps and mature forest in an area of cloud forest in the Ibitipoca Range, South-Eastern Brazil. *Plant Ecology*, Dordrecht, v. 149, p. 9-22, 2000.

DIAS, A. C.; CUSTÓDIO FILHO, A.; FRANCO, G. A. D. C. Diversidade do componente arbóreo em floresta pluvial atlântica secundária, São Paulo Brasil. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 12, n.2, p. 127-153, 2000.

DISLICH, R.; CERSÓSIMO, L; MANTOVANI, W. Análise da estrutura de fragmentos florestais no Planalto Paulistano-SP. *Revista Brasileira Botânica*, São Paulo, v.24, n.3, p. 321-332, 2001.

DRUMOND, M. A. *Alterações fitossociológicas e edáficas decorrentes de modificações da cobertura vegetal na Mata Atlântica, Região do Médio Rio Doce, MG*. 1996. 76 f. Tese (Doctor Scientiae) - Universidade Federal de Viçosa.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília, DF: Embrapa. Serviço de Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA (São Paulo, SP). *Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica*: relatório ... São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica; São José dos Campos: INPE: Instituto Socioambiental, 1998. 54 p.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ). *Manual técnico da vegetação brasileira*. Rio de Janeiro, 1992. 92 p. (IBGE. Série Manuais Técnicos em Geociências, 1).

LAURANCE, W. F.; BIERREGAARD JR, R. O. (Ed.). **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities.** Chicago: University of Chicago Press, 1997. 616 p.

MARGALEF, R. **Ecología.** Barcelona: Omega, 1977. 951 p.

MEIRA-NETO, J. A. A.; MARTINS, E. R. Composição florística do estrato herbáceo-arbustivo de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v.24, n.4, p.407-416, 2000.

MEIRA-NETO, J. A. A.; SOUZA, A. L.; SILVA, A. F.; PAULA. A. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual insular em área diretamente afetada pela Usina Hidrelétrica de Pilar, Guaraciaba, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v.22, n.2, p.179-184, 1998.

MITTERMEIER, R. A., WERNER, T., AYRES, J. M., FONSECA, G. A. B. O país da megadiversidade. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 14, p. 20-27, 1992.

SAS INSTITUTE INC. **SAS OnlineDoc®, Version 8.** Cary, NC, 1999. 1 CD ROM.

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. The mathematical theory of communication. Urbana: University of Illinois Press, 1949.

SOUZA, P. A.; VENTURIN, N.; MACEDO, R. L. G.; ALVARENGA, M. I. N.; SILVA, V. F. Estabelecimento de espécies arbóreas em recuperação de área degradada pela extração de areia. **CERNE**, Lavras, v.7, n.2, p. 43-52, 2001

VIANA, V. M., TABANEZ, A. A. J. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic Moisture Forest. In: SCHELHAS, J.; GREENBERG, R. (Ed.). **Forest patches in tropical landscapes.** Washington, D.C: Island Press, 1996. p. 151-167.

VITOUSEK, P. M. Beyond global warming: ecology and global change. **Ecology**, Durham, NC, v. 75, p. 1861-1876, 1994.

WADT, M. F.; TABANEZ, A.; VIANA, V. M. Estudo do efeito de borda de um fragmento florestal estacional semidecidual na Bacia do Corumbataí. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v. 12, n. 32, p. 143, 1998.

WHITMORE, T. C. Tropical forest disturbance, disappearance, and species loss. In: LAWRENCE W. F.; BIERREGAARD JR, R. O. (Ed.). **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. p. 3-12.

WILSON, E. O. A situação atual da diversidade biológica. In: WILSON, E.O. (Org.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 657 p.