

INFLUÊNCIA DE FATORES EDÁFICOS SOBRE O DESENVOLVIMENTO DA VEGETAÇÃO DA RESERVA ESTADUAL DE ÁGUAS DA PRATA - SP*

Eduardo Amaral BATISTA**

Hilton Thadeu Zarate do COUTO***

Paulo Roberto PARENTE**

Demétrio Vasco de TOLEDO FILHO**

José Eduardo de Arruda BERTONI**

RESUMO

O trabalho refere-se ao estudo de correlação entre alguns parâmetros biométricos da vegetação e fatores edáficos em uma floresta mesófila semidecídua de altitude ocorrente na Reserva Estadual de Águas da Prata, SP (21°55' S e 46°42' W). Procederam-se às análises químicas e físicas do solo, quantificando-se os seguintes fatores: P, matéria orgânica, pH, K, Ca, Mg, H+Al, soma de bases (Valor S), CTC, V% (saturação em bases), Al trocável, areia grossa, areia fina, silte e argila. As seguintes variáveis biométricas foram correlacionadas: altura média, número de árvores, DAP médio, área basal, volume cilíndrico e diversidade das espécies. Os fatores do solo mais importantes no desenvolvimento da vegetação foram: CTC, Valor S, H+Al, Ca, P, pH, argila, silte, areia fina e areia grossa.

Palavras-chave: fatores edáficos; floresta mesófila; dendrometria.

1 INTRODUÇÃO

Estudos florísticos e fitossociológicos são fundamentais para o conhecimento da distribuição das espécies e o seu relacionamento com o ambiente. Atualmente, os ecologistas se preocupam com o estudo dos ecossistemas florestais, principalmente do ponto de vista da preservação desses ecossistemas. Um meio de mitigar o impacto ambiental dos desmatamentos é a manutenção de áreas de preservação, que são pequenos fragmentos de floresta nativa deixados em locais estratégicos. Com isso estimula-se a permanência da fauna na

ABSTRACT

This work refers to the correlation study between some biometrical parameters of vegetation and edaphic factors from semideciduous mesophytic forest of altitude that occurs in State Reserve of Águas da Prata, State of São Paulo (21°55' S and 46°42' W). The soil samples were analyzed for the following chemical and physical properties: P, organic matter, pH, K, Ca, Mg, H+Al, bases content, cation exchange capacity (CEC), bases saturation (V%) exchangeable aluminium, coarse sand, fine sand, silt and clay. The following biometrical parameters of vegetation were used to correlation: average height, number of trees per hectare, mean diameter, basal area, cylindrical volume and species diversity. The most important soil factors related to vegetation development were: CEC, bases content, H+Al, Ca, P, pH, clay, silt, fine sand and coarse sand.

Key words: edaphic factors; mesophytic forest; dendrometry.

região, principalmente a avifauna, que irá controlar a população de insetos, que podem se transformar em pragas para as culturas agrícolas.

O conhecimento da manta florestal, tanto no aspecto quantitativo como qualitativo se reveste de grande importância, pois a mesma exerce um papel preponderante na ciclagem dos nutrientes, na infiltração da água no solo, no desenvolvimento do sub-bosque, e em última análise, na formação e desenvolvimento do solo florestal. Elementos pedológicos em maior ou menor quantidade respondem, de certo modo, pela formação da vegetação, no que diz respeito ao tipo e fisionomia.

(*) Aceito para publicação em maio de 1996.

(**) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(***) ESALQ / USP, Caixa Postal 9, 13.400-970, Piracicaba, SP, Brasil.

Daí, a importância da Edafologia associando o desenvolvimento florístico às características pedológicas.

Dentre as transferências que compõem o ciclo mineral da floresta, a queda das folhas assume uma importância vital, uma vez que é responsável pelo enriquecimento da camada superior do solo em elementos químicos e matéria orgânica.

Este trabalho, realizado na Reserva Estadual de Águas da Prata (SP), visa estudar o relacionamento da vegetação com algumas características químicas da área e, assim, fornecer alguns subsídios para estudos futuros sobre as exigências edáficas de algumas espécies de mata latifoliada tropical.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Um estudo empreendido por GASANA & LOEWENSTEIN (1984) mostrou que variáveis do horizonte A do solo e variáveis climáticas foram utilizadas para definir índice de locais e índice de classes de locais como método discriminatório para produção de *Eucalyptus globulus* plantado em Rwanda. Na ordem de influência discriminante, as melhores variáveis foram: P, Mg acumulado, silte+argila, saturação de Al, precipitação pluviométrica e relação proporcional Mn:Ca.

Ao estudar produtividade de *Pinus radiata* em função de algumas características químicas e físicas do solo, TURVEY *et al.* (1986), concluíram que as variáveis altura dominante, volume de madeira e área basal das árvores foram positivamente correlacionadas com a maioria das variáveis químicas do solo, como Ca, Mg e K trocáveis, pH e P total. As variáveis de crescimento tiveram correlação positiva com a profundidade do solo, porém, correlação negativa com porcentagem de areia.

TURNER & HOLMES (1985), em estudo conduzido com *Pinus radiata* com idade de 9 a 11 anos em duas florestas para avaliar afinidades entre produtividade e fatores do solo, concluíram que o volume de madeira poderia estar relacionado ao teor de Ca trocável. Os autores estabeleceram uma equação para correlacionar a produtividade ao fator "Ca trocável", oriundo de materiais originários diferentes: "volume ajustado" ($m^3 \times ha^{-1}$) = 45,69 ln Ca trocável (m.c) + 95,913.

SILVA JUNIOR *et al.* (1987) estudando a correlação solo-vegetação de cerrado em Paraopeba, MG, concluíram que nos modelos selecionados para densidade total (DT), área basal total (ABT) e altura média total (HT) estão incluídas as variáveis químicas e físicas do solo que mais se destacaram para a maioria das 75 espécies envolvidas. Ressaltaram o papel do Al, que apresentou efeitos positivos nos modelos DT e HT bem como correlações positivas com ABT. Para a maioria das espécies estudadas, a importância das características químicas e físicas no crescimento variou com a espécie, indicando que estudos específicos são necessários para se definir as exigências edáficas e nutricionais de cada uma delas.

Segundo POGGIANI *et al.* (1981), as modificações dos caracteres fisionômicos da vegetação estão intimamente ligados com as alterações que ocorrem no solo. Conforme relatam os autores, ocorre uma inversão na relação entre a porcentagem de saturação de bases e o teor de Al na região de transição entre a vegetação típica de cerrado e a vegetação típica de mata. Nesta, constata-se maior concentração de íons trocáveis de Ca e Mg, menor teor de Al, melhor equilíbrio entre as porcentagens de areia, limo e argila e pH mais elevado.

BATISTA & COUTO (1990), ao estudarem a influência de fatores químicos e físicos do solo sobre o desenvolvimento da vegetação de cerrado, afirmaram que os fatores do solo mais influentes na quantidade de espécies foram: pH, Zn, B, areia fina e silte. Concluíram ainda, que: a) a densidade arbórea depende, em geral, da elevação dos teores de Mn, B e areia fina do solo; b) a área basal por hectare foi positivamente influenciada pelos fatores: B, argila, areia fina e silte e, negativamente influenciada por pH e Al; c) a altura média das árvores teve, como responsáveis pela sua variação, K, Mn, Zn, Mg, Al, areia e silte; d) nenhum fator do solo refletiu efeito negativo sobre o diâmetro médio das árvores.

Para GOODLAND & FERRI (1979), a área basal é um dado frequentemente usado como medida de "dominância", por ser proporcional à área da copa de uma árvore, que constitui o fator que mais afeta a porção do solo que lhe fica de baixo, sendo ademais o principal interceptador da energia solar.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização Geral da Área de Estudo

O presente trabalho foi realizado na Reserva Estadual de Águas da Prata, com área de 48,4 ha, localizada na região nordeste do Estado de São Paulo entre os paralelos 21°54' e 21°57' S e entre os meridianos 46°41' e 46°43' W.G. Possui um relevo acidentado, com solos de superfície pedregosa e inúmeros afloramentos graníticos, classificado como Terra bruna estruturada eutrófica com textura argilosa associada a solo litólico (RADAMBRASIL, 1983). Sua vegetação é caracterizada por florestas mesófilas semidecíduas de altitude (TOLEDO FILHO *et al.*, 1993).

3.2 Fitossociologia

A vegetação existente foi estudada mediante levantamento florístico abrangendo toda a área e ainda por levantamento fitossociológico realizado por amostragem em parcelas situadas em duas cotas altimétricas. Em cada uma destas foi estabelecido um trajeto ao longo do qual as observações foram feitas em 10 parcelas retangulares contíguas e subsequentes de 200 m² (10 m x 20 m) (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG 1974). A área total de amostragem foi equivalente a 4.000 m².

Na amostragem foram considerados apenas os indivíduos com DAP igual ou superior a 5 cm, medida esta obtida a 1,30 m de altura na planta, em relação ao nível do solo. O material herborizado foi identificado no Departamento de Botânica da Universidade Estadual de Campinas.

3.3 Relação Solo-vegetação

Um estudo sobre a estrutura da floresta relacionada a fatores abióticos foi realizado através de correlação simples entre parâmetros fitossociológicos e propriedades químicas e físicas do solo.

As amostras de solo foram obtidas das

mesmas parcelas utilizadas para a amostragem da vegetação. De cada parcela foram coletadas duas amostras compostas: uma à profundidade de 0 - 20 cm e outra a 20 - 40 cm.

Os seguintes parâmetros biométricos foram determinados: altura média das árvores (em m); número de árvores (determinado em cada parcela e extrapolado para 1 ha); DAP médio (em cm); área basal (em m²/ha, determinada através da fórmula: área basal = $\pi/4 \cdot \sum DAP_i^2$ e volume cilíndrico (em m³/ha), através da fórmula: volume cilíndrico = área basal x altura média.

Na análise química do solo foram determinados os seguintes fatores: P (resina), matéria orgânica, pH (CaCl₂ 0,01M), K, Ca e Mg trocáveis, H+Al, Valor S (soma de bases), CTC (calculada), V% (índice de saturação em bases), e Al trocável. Na análise granulométrica foram determinados os teores de areia grossa, areia fina, areia total, silte e argila. (CAMARGO *et al.*, 1986).

A análise estatística dos dados foi realizada mediante estudo de correlação linear simples entre as variáveis da vegetação e os fatores edáficos. Os dados foram processados em computador, utilizando-se do pacote estatístico SAS (SAS INSTITUTE, 1979).

4 RESULTADOS

A amostragem da vegetação abrangeu uma variação de 7 a 21 espécies por parcela (TABELA 1) dentre as 80 espécies encontradas na área de estudo (TABELA 2).

A TABELA 3 mostra os resultados das análises química e física do solo bem como os valores biométricos da vegetação.

O estudo da relação solo-planta, propriamente dito, baseia-se nos resultados apresentados pelas TABELAS 4 e 5, através dos coeficientes de correlação simples para as variáveis da vegetação global e fatores edáficos.

Árvores mortas também participaram da amostragem, apresentando, no conjunto, alto IVI (ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA), o que as incluiu na seleção para o estudo de correlação.

TABELA 1 - Valores dendrométricos da vegetação estudada.

Parcela nº	Nº de árvores	Nº de espécies	Nº de árvores/ha	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Área basal (m ² /ha)	Volume cilíndrico (m ³ /ha)
1	26	18	1.300	9,90	15,19	23,56	233,24
2	26	18	1.300	10,19	10,65	11,58	118,00
3	26	18	1.300	9,98	11,75	14,10	140,72
4	21	14	1.050	13,35	18,53	28,32	378,07
5	27	21	1.350	12,48	13,58	19,55	243,98
6	28	18	1.400	11,39	13,58	20,28	230,99
7	32	15	1.600	10,59	11,49	16,59	175,69
8	24	9	1.200	9,45	12,68	15,15	143,17
9	26	13	1.300	10,40	13,27	17,98	186,99
10	21	13	1.050	10,90	20,22	33,72	367,55
11	22	14	1.100	9,62	18,25	28,77	276,77
12	17	13	850	10,94	13,47	12,11	132,48
13	17	12	850	10,86	18,18	22,06	239,57
14	21	12	1.050	8,08	14,24	16,72	135,10
15	28	12	1.400	8,71	11,59	14,77	128,65
16	26	7	1.300	8,61	14,22	20,65	177,80
17	21	11	1.050	10,70	14,39	17,08	182,76
18	24	14	1.200	9,35	10,75	10,89	101,82
19	21	14	1.050	11,04	14,15	16,51	182,27
20	24	15	1.200	12,64	16,92	26,98	341,03

TABELA 2 - Espécies amostradas nas parcelas com os respectivos nomes vulgares.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR
ANACARDIACEAE	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	guaritá
ANNONACEAE	<i>Annona cacans</i> Warm.	araticum-cagão
	<i>Rollinia fagifolia</i> St.Hil.	araticum
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma olivaceum</i> Muell. Arg.	guatambu-oliva
	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Muell. Arg.	peroba-rosa
	<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Muell. Arg.	guatambu
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda micranta</i> Cham.	caroba
BOMBACACEAE	<i>Chorisia speciosa</i> St. Hil.	paineira
BORAGINACEAE	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	chá-de-bugre
CAESALPINIACEAE	<i>Bauhinia forficata</i> Link.	pata-de-vaca
	<i>Cassia ferruginea</i> (Scharad.) Scharad.	chuva-de-ouro
	<i>Holocalyx balansae</i> Mich.	alcerim-de-Campinas
CARICACEAE	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aublet.) A.DC.	jaracatiá
COMBRETACEAE	<i>Terminalia triflora</i> (Griseb.) Lillo	capitãozinho
CONNARACEAE	<i>Connarus regnelli</i> Schellenberg	
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea uricurana</i>	sangra d'água
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	capixingui
	<i>Croton salutaris</i> Casar	jangada
	<i>Sebastiania edwalliana</i> Pax et Hoffm.	branquinho
	<i>Securinega guaraiúva</i> Kuhlm.	guaraiúva
	<i>Lonchocarpus guillemianus</i> (Tull.) Malme	embira-de-sapo
FABACEAE	<i>Lonchocarpus subglaucescens</i> Benth.	embira
	<i>Myrocarpus frondosus</i> Fr.All.	cabreúva-parda
	<i>Myroxylum peruiferum</i> (L.) Harms.	cabreúva-vermelha
	<i>Platyciamus regnelli</i> Benth.	pau-perreira
	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	suinã
FLACOURTIACEAE	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briquet.	pau-espeto
ICACINACEAE	<i>Citronella megaphyla</i> (Miers.) Howard	citronela
LAURACEAE	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) Macbride	cancla fedida
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez.	cancla-de-cheiro
	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meissn.) Mez.	canclão
	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Ness	cancla
	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi.O.Ktze)	jequitibá-branco
LECYTHIDACEAE	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Ktze	jequitibá-vermelho
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia calvescens</i> (Sch. et Mart.) DC.	
MELIACEAE	<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjerana
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Slenmer.	marinheiro
	<i>Trichilia casaretii</i> DC.	
	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	catiguá
	<i>Trichilia elegans</i> subsp. <i>richardiana</i> (A.Juss.) Pennington	

continua

continuação - TABELA 2

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR
MELIACEAE	<i>Trichilia pallida</i> Swartz	
	<i>Guarea kunthiniana</i> A. Juss.	
MIMOSACEAE	<i>Caliandra foliosa</i> Benth	caliandra
	<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá
	<i>Inga</i> sp.	ingá
MONIMIACEAE	<i>Mollinedia elegans</i> Tul.	
MORACEAE	<i>Cecropia pachystachia</i> Tréc.	embaúba
	<i>Clorophora tinctoria</i> (L.) Gaud.	taiúva
	<i>Ficus glabra</i> Vell.	figueira-brava
MYRSINACEAE	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz et Pav.) Mez	
	<i>Stylogine warmingii</i> Mez.	
MYRTACEAE	<i>Calycorectes australis</i> Legr.	
	<i>Myrcia rostrata</i> DC.	
NYCTAGINACEAE	<i>Pisonea ambigua</i> Neimperl.	
PALMACEAE	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmito
	<i>Syagrus oleraceae</i> (Mart.) Becc.	guariroba
PHITOLACACEAE	<i>Galesia integrifolia</i>	
PIPERACEAE	<i>Piper amalago</i> (Jacq.) Yunker	
RHAMNACEAE	<i>Colubrina glandulosa</i> Perk.	saguaragi-vermelho
	<i>Hovenia dulcis</i> Thumb.	uva japonesa
ROSACEAE	<i>Prunus sellowii</i> Koehne	pessegueiro-bravo
RUBIACEAE	<i>Chomelia sericea</i> Muell.Arg.	
	<i>Coffea arabica</i> L.	café
	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	quina-branca
RUTACEAE	<i>Metrodorea nigra</i> St. Hil.	carrapatceiro
	<i>Zanthoxylum chiloperone</i> (Mart.) Engl.	mamica-de-porca
	<i>Zanthoxylum hyemale</i> St.Hil.	mamica-de-porca
SAPINDACEAE	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	carobão
	<i>Allophylus edulis</i> Radlk.	
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. et Eichl.) Engl.	guatambu-de-sapo
THYMELAEACEAE	<i>Daphnopsis fasciculata</i> Nevl.	embira
URTICACEAE	<i>Bohemeria caudata</i> Sw.	
	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	urtigão
VERBENACEAE	<i>Aloysia virgata</i> (Sw.) DC.	lixa-branca
VOCHYSIACEAE	<i>Qualea jundiahy</i> Warm.	pau-terra da mata

TABELA 3 - Valores mínimos, médios e máximos das variáveis do solo na área de estudo. (N = 20) parcelas.

Variável	0 - 20 cm	20 - 40 cm						
pH (CaCl ₂ 0,01M)	6,2	5,7	0,3	0,4	5,7	5,1	7,0	6,6
Matéria orgânica (%)	5,9	2,4	1,7	0	3,6	1,7	9,1	5,0
P (ppm)	39	23	25	18	11	5	104	69
K (meq. x 10 ⁻² cm ³)	0,4	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1	0,6	0,6
Ca (meq x 10 ⁻² cm ³)	11,1	4,8	6,7	1,7	2,1	2,0	26,3	8,8
Mg (meq x 10 ⁻² cm ³)	1,9	1,5	0,5	0,4	0,8	0,8	3,3	2,6
H+Al (meq x 10 ⁻² cm ³)	1,8	2,2	0,3	0,5	1,2	1,5	2,5	3,4
Valor S (meq x 10 ⁻² cm ³)	13,6	6,7	7,0	2,0	3,2	3,1	29,4	11,3
CTC (meq x 10 ⁻² cm ³)	15,4	9,0	6,8	1,7	5,0	5,9	31,2	12,8
Valor V (%)	85	73	7	9	65	53	96	88
Arcia grossa (%)	21	20	5	5	13	11	32	33
Arcia fina (%)	27	26	4	7	15	13	33	44
Arcia total (%)	48	46	9	11	28	25	64	69
Silte (%)	20	19	6	7	13	8	33	34
Argila (%)	30	33	4	7	22	23	39	46

TABELA 4 - Valores mínimos, médios e máximos das variáveis biométricas na área de estudo (N=20).

Variáveis biométricas	Média	Desvio Padrão	Valor mínimo	Valor máximo
Diâmetro (cm)	14,35	2,75	10,65	20,22
Altura (m)	10,46	1,35	8,08	13,35
Nº árvores x ha ⁻¹	1.195	189,11	850	1.600
Área basal (m ² x ha ⁻¹)	19,37	6,25	10,89	33,72
Volume cilíndrico (m ³ x ha ⁻¹)	205,83	82,49	101,82	378,07
I D (Shannon - Wiener)	2,37	0,36	1,64	2,98

TABELA 5 - Coeficientes de correlação simples para as variáveis da vegetação e fatores edáficos na profundidade de 0 a 20 cm do solo.

	Argila		Silte		Areia		V %	CTC	Valor S		H+Al	Mg	Ca	K	P	M.O.	pH
	total	Areia fina	Areia grossa	S	S												
DAP	0,113	0,400	-0,324	-0,241	-0,344	0,099	-0,049	-0,047	-0,011	-0,245	-0,033	0,202	0,045	0,065	0,001		
Altura	-0,049	-0,002	0,026	-0,053	0,094	-0,375	-0,436	-0,442*	0,300	-0,333	-0,434*	-0,067	-0,546*	-0,491*	-0,495		
Nº de árvores/ ha	-0,162	-0,496*	0,413	0,409	0,346	-0,213	-0,021	-0,036	0,279	0,318	-0,507	-0,249	-0,290	-0,278	-0,186		
Área basal	0,163	0,156	-0,186	0,024	-0,346	0,071	-0,112	-0,099	-0,178	-0,215	-0,091	0,212	0,010	-0,183	0,202		
Volume cilíndrico	0,191	0,108	-0,169	0,049	-0,338	0,047	-0,161	-0,145	-0,227	-0,234	-0,136	0,166	-0,022	-0,274	0,211		
ID (Shannon-Winer)	-0,134	-0,13	0,155	-0,050	0,315	-0,572	-0,581**	-0,583**	0,282	-0,503*	-0,564**	-0,287	-0,633**	-0,602**	-0,501*		

Significativo à 5% (*) e à 1% (**) de probabilidade pelo teste F.

TABELA 6 - Coeficientes de correlação simples para as variáveis da vegetação e fatores edáficos na profundidade de 20 a 40 cm do solo.

	Argila		Silte		Areia		V %	CTC	Valor S		H+Al	Mg	Ca	K	P	M.O.	pH
	total	Areia fina	Areia grossa	S	S												
DAP	0,027	0,245	-0,186	-0,078	-0,262	0,349	-0,066	0,091	-0,533*	-0,245	0,139	0,281	-0,095	-0,135	0,305		
Altura	0,008	-0,061	0,035	0,110	-0,072	-0,271	-0,433*	-0,388	0,090	-0,252	-0,364	-0,240	-0,471*	-0,395	-0,367		
Nº de árvores / ha	0,021	-0,452*	0,293	0,294	0,195	-0,440*	-0,009	-0,179	0,622**	0,284	-0,235	-0,449*	-0,191	0,059	-0,390		
Área basal	0,210	-0,108	-0,072	0,101	-0,272	0,292	0,061	0,154	-0,372	-0,059	0,177	0,151	-0,171	-0,127	0,241		
Volume cilíndrico	0,259	-0,164	-0,068	0,117	-0,284	0,247	0,067	0,139	-0,303	-0,037	0,159	0,111	-0,175	-0,139	0,178		
IDE	0,021	-0,154	0,090	0,102	0,045	-0,470*	-0,543*	-0,522*	0,240	-0,290	-0,487*	-0,508*	-0,493*	-0,551*	-0,497*		

Significativo à 5% (*) e à 1% (**) de probabilidade pelo teste F.

5 DISCUSSÃO

De modo geral a fertilidade do solo diminui com o aumento da profundidade (TABELA 3), o que reflete diretamente sobre as variáveis de crescimento, confirmando o que foi exposto por TURVEY *et al.* (1986) sobre produtividade de *Pinus radiata* em função de algumas características do solo.

Observou-se que as correlações entre as variáveis da vegetação e as do solo foram, geralmente, mais fortes para a camada superficial (0-20 cm). Tal observação indica que a ciclagem de nutrientes assume papel extremamente importante para a manutenção da comunidade vegetal, de acordo com SILVA JUNIOR *et al.* (1987).

A média dos diâmetros mensurados foi de 14,35 cm, não havendo nenhuma correlação significativa entre DAP e os fatores do solo da superfície. Apenas H+Al da camada 20-40 cm correlacionou-se negativamente com DAP, mostrando-se prejudicial ao desenvolvimento das árvores em diâmetro. (TABELAS 5 e 6).

Os dados relativos à altura média das árvores mostram uma amplitude de variação de 8,08 m a 13,35 m, com valor médio de 10,46 m (TABELA 3). Os dados mostram correlação negativa entre alguns fatores de fertilidade (CTC, Valor S, Ca, P e matéria orgânica) e o crescimento das árvores, contrariando as conclusões obtidas por TURVEY *et al.* (1986) sobre a produtividade de *Pinus radiata*, em que as correlações entre altura e a maioria das variáveis químicas do solo são positivas.

A variação de 850 para 1.600 árvores por hectare (TABELA 3) revela um gradiente na densidade da vegetação. O fator H+Al manteve correlação positiva e altamente significativa com o número de árvores, pressupondo-se existir certa afinidade das espécies com a acidez do solo. Outras variáveis de fertilidade, como silte, V% e K correlacionaram-se negativamente com esse fator biométrico ao nível de 5% de probabilidade.

Para a vegetação da Reserva Estadual de Águas da Prata a área basal por hectare variou de 10,89 a 33,72 m²/ha, com um valor médio de 19,37 m²/ha (TABELA 3). Essa alta amplitude de variação ocorreu devido à discrepância do valor máximo influenciado, talvez,

por um único indivíduo da espécie *Ficus glabra* Vell. (figueira-brava), cujo DAP obtido a 2 m de altura foi de 194,17 cm, o que justifica o exposto por GOODLAND & FERRI (1979), porém sem a conotação de dominância por se tratar de um único indivíduo. Todas as correlações existentes entre as variáveis área basal e volume cilíndrico com as variáveis químicas e físicas foram estatisticamente não significativas, demonstrando pouca ou nenhuma influência dos fatores edáficos sobre essas variáveis biométricas. (TABELAS 5 e 6).

A diversidade em espécies na comunidade vegetal pesquisada neste trabalho corresponde a um índice médio de 2,27 para a amostragem total da área (TABELA 3), semelhante aos encontrados por vários autores para diferentes tipos de vegetação e condições de amostragem (SILVA JÚNIOR, 1984 e SILVA, 1980). O índice de diversidade é um parâmetro da vegetação influenciado negativamente pelas variáveis químicas, principalmente CTC, Valor S, Ca, P, matéria orgânica e pH. A diversificação das espécies estudadas parece ser inversamente proporcional aos baixos teores nutricionais do solo, principalmente àqueles existentes na camada superficial, com os quais as correlações foram altamente significativas (TABELAS 5 e 6).

6 CONCLUSÕES

De modo geral, a vegetação estudada sofreu influência mais dos fatores químicos do solo, principalmente Ca, P, matéria orgânica, soma de bases e CTC.

Os fatores físicos do solo não exerceram efeito significativo sobre o desenvolvimento da vegetação.

Embora a camada superficial do solo apresentasse melhores condições de fertilidade, a vegetação, de um modo geral, sofreu maior influência dos componentes do solo da camada mais profunda (20-40 cm), sendo que a maioria das correlações com significância estatística foi negativa, o que indica maior desenvolvimento da vegetação em função de menores teores de nutrientes no solo.

A diversidade de espécies da Reserva Estadual de Águas da Prata foi a variável da vegetação que mais sofreu efeitos das características químicas do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTA, E. A. & COUTO, H. T. Z. 1990. Influência de fatores químicos e físicos do solo sobre o desenvolvimento da vegetação de cerrado na Reserva Biológica de Moji-Guaçu, SP. *Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, 2(1):69-86.
- CAMARGO, O. A. *et al.* 1986. *Métodos de análise química, mineralógica e física de solos*. Campinas, Instituto Agrônomo. 94p. (Boletim Técnico, 106)
- GASANA, J. K. & LOEWENSTEIN, H. 1984. Site classification for Maiden's gum, *Eucalyptus globulus* subsp. *Maidenii*, in Rwanda. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, 8(2):107-116.
- GOODLAND, R. & FERRI, M. G. 1979. *Ecologia do cerrado*. Belo Horizonte, Ed. Itatiaia/EDUSP. 193p.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York, John Willey and Sons. 547p.
- POGGIANI, F.; KINJO, T. & CARPANEZZI, A. 1981. Modificações da vegetação e das propriedades físico-químicas do solo em região de transição cerrado-mata. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORESTAS TROPICAIS, 1. *Resumos...* Viçosa, MG. v. 2. p. 476.
- RADAMBRASIL. 1983. *Levantamento de recursos naturais. Rio de Janeiro e Vitória*. v. 32. (Folhas SF 23/24)
- SAS INSTITUTE. 1979. *S.A.S. user's guide*. 6ed. Raleigh, North Carolina, SAS Institute Inc. 518p.
- SILVA, A. F. 1980. *Composição florística e estrutura de um trecho da Mata Atlântica de encosta no município de Ubatuba, SP*. Campinas, UNICAMP. 153p. (Dissertação de Mestrado)
- SILVA JÚNIOR, M. C. 1984. *Composição florística, estrutura e parâmetro fitossociológico do cerrado e sua relação com o solo na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba, Viçosa, MG*. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. 130p. (Dissertação de Mestrado)
- SILVA JÚNIOR, M. C.; BARROS, N. F. & CÂNDIDO, J. F. 1987. Relações entre parâmetros do solo e da vegetação de cerrado na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba, MG. *Revista Brasileira de Botânica*, 10:125-137.
- TOLEDO FILHO, D. V. *et al.* 1993. Composição florística do estrato arbóreo da Reserva Estadual de Águas da Prata (SP). *Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, 5(2):13-122.
- TURNER, J. & HOLMES, G. I. 1985. Site classification of *Pinus radiata* plantations in the lithgow district, New South Wales, Australia. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, 12(1):53-63.
- TURVEY, M. D.; RUDRA, A. B. & TURVEY, J. 1986. Characteristics of soil and productivity of *Pinus radiata* (D. Don) in New South Wales I. Relative importance of soil physical and chemical parameters. *J. Soil Res.*, Australia, 24:95-102.