

PE-04
5
5164

ALTERAÇÕES FITOSSOCIOLÓGICAS E EDÁFICAS NA MATA ATLÂNTICA EM FUNÇÃO DAS MODIFICAÇÕES DA COBERTURA VEGETAL¹

Marcos Antonio Drumond², Nairam Félix de Barros³, Agostinho Lopes de Souza⁴, Alexandre Francisco da Silva⁵ e João Augusto Alves Meira Neto⁵

RESUMO - Este trabalho foi desenvolvido no Parque Estadual do Rio Doce e em áreas circunvizinhas, em Minas Gerais, onde foram estudadas a composição florística e a estrutura fitossociológica da mata natural, bem como suas relações com o solo, estabelecendo-se um paralelo entre essa formação e outros usos da terra, com vistas à recomposição florística de áreas degradadas na região do Médio Rio Doce. Além disso, procurou-se verificar se as alterações no uso da terra reduzem o potencial produtivo do solo. Foram selecionadas sete áreas, com similaridade topográfica e edáfica, com diferentes coberturas vegetais: mata natural Salão Dourado; mata de regeneração natural Mombaça (25 anos); plantios puros de *Eucalyptus citriodora* Hook. (8 anos), de braúna (*Melanoxylon brauna* Schott) e de angico (*Newtonia contorta* (DC.) A. Burkart); plantio misto de angico e ipê (*Paratecoma peroba* (Rec.) Kuhl.) - (angico x ipê), todos com 24 anos; e pastagem natural, composta predominantemente por capim-gordura (*Melinis minutiflora* Pal. de Beauv.). Para as matas naturais, estimaram-se a biomassa de tronco e das copas, com base no volume, e a biomassa das espécies nativas dos plantios puros e mistos. Tomando a mata natural Salão Dourado como referencial de um sistema mais equilibrado, por ser aquele que sofreu menor interferência antrópica, verificou-se que: os diferentes usos do solo implicaram alterações florísticas e fitossociológicas; não houve alteração na textura do solo sob as diferentes coberturas vegetais; o plantio de eucalipto foi o que menos alterou as propriedades químicas do solo, seguido do plantio misto de angico com ipê; a substituição da mata original por outra cobertura causou redução significativa do teor de matéria orgânica no solo superficial; e os povoamentos florestais não apresentaram grandes variações na produção de biomassa, à exceção da mata Mombaça, de regeneração natural, que foi cerca de 50% menor.

Palavras-chave: Fertilidade do solo, uso da terra, espécies nativas e pastagem.

PHYTOSSOCIOLOGICAL AND SOIL CHANGES DUE TO THE REPLACEMENT OF THE ATLANTIC FOREST BY OTHER VEGETATION TYPE

ABSTRACT - This work was carried out in State Park of Rio Doce (SPRD) and nearby areas. The objective was to study the floristic composition and the phytossociological structure of the natural forest of SPRD and others six vegetation types. The relations between this seven vegetation types and the soil characteristics were studied in order to obtain informations about the reduction of potential productivity of the soil and the recovering of degraded land in Rio Doce Valley, Minas Gerais, Brazil. The characteristics of the natural forest of SPRD were used as standard to compare with those obtained from a 25 years-old secondary natural forest (SNF), and plantations of braúna

¹ Recebido para publicação em 11.07.1996.

Aceito para publicação em 10.01.1997.

² Pesquisador da EMBRAPA/CPATSA, Caixa Postal 23, 56300-000 Petrolina, PE; ³ Dep. de Solos da UFV;

⁴ Dep. de Engenharia Florestal da UFV; ⁵ Dep. de Biologia Vegetal da UFV, 36571-000 Viçosa-MG.

(*Melanoxylon brauna* Schott), angico (*Newtonia contorta* (DC.) A. Burkart), angico+ipê (*Paratecoma peroba*) (Rec.) Kuhlmann.) at the same age, *Eucalyptus citriodora* Hook., 8 years-old, and natural pasture of *Melinis minutiflora* Pal. de Beauv. The replacement of the SPRD led to changes in the floristic composition, the phytosociology and the reduction in soil organic matter content. The chemical characteristics were also affected, but in eucalypt and angico+ipê stands there were a minimum of modifications. There was no significant reduction in biomass production except for the SNF, which produced about half of the forest types.

Key words: Soil fertility, land use, native species, pasture.

1. INTRODUÇÃO

A floresta do Parque Estadual do Rio Doce (PERD) é um dos últimos remanescentes relativamente bem conservados da Mata Atlântica em Minas Gerais, sendo caracterizada pela alta diversidade de espécies e pelo alto nível de endemismo (MORI et al., 1981). Constitui o principal banco de germoplasma e o referencial ecológico para trabalhos de recomposição florística na área de predomínio da Mata Atlântica, em Minas Gerais. Programas de recomposição florística em andamento no Estado, como o das matas ciliares, poderiam ser facilitados pela compreensão do funcionamento de ecossistemas como o do PERD, especialmente no que se refere à fitossociologia e à demanda que as plantas apresentam sobre recursos do meio, em especial água e nutrientes. A diversidade do bioma Mata Atlântica está associada à complexidade das interações entre espécies, e destas com fatores ambientais.

No Brasil existem poucos estudos a respeito das modificações nas propriedades químicas e físicas dos solos, decorrentes da modificação da cobertura vegetal. No município de Timóteo-MG, FONSECA et al. (1993), comparando os solos sob diferentes tipos de vegetação, verificaram teores mais elevados dos macronutrientes nos solos sob pastagem do que sob eucalipto. Ao contrário do eucalipto, a biomassa da pastagem detém pequena quantidade de nutrientes, ficando, conseqüentemente, a maior porção no solo. Os autores verificaram, ainda, que o eucalipto, comparado à mata natural, possibilitou condições mais

favoráveis à atividade microbiana do solo. FIALHO et al. (1991) verificaram, na região de Viçosa-MG, maiores teores de nutrientes e valores de pH nos solos sob mata natural, enquanto nos solos sob eucalipto o alumínio trocável e a acidez titulável foram maiores que nas áreas de pastagem e mata natural. DELA BRUNA et al. (1991), também na mesma região, estudando a velocidade de decomposição da serrapilheira em áreas sob mata natural e sob eucalipto, verificaram que os solos sob eucalipto apresentaram menores teores de bases, menor pH, maior teor de alumínio trocável e menor atividade biológica.

MONTAGNINI e SANCHO (1994) sugerem que os efeitos melhoradores dos plantios florestais sobre os solos ocorrem apenas durante o período de cinco a dez anos, tão logo se dá o fechamento das copas das árvores.

A mata natural, pela heterogeneidade de sua composição florística, é, por excelência, uma grande recicladora de nutrientes. Esse processo é de importância singular nas regiões tropicais, em razão de a maior proporção dos nutrientes do ecossistema encontrar-se na biomassa (GOLLEY et al., 1978). Assim, a retirada da mata natural para o plantio de qualquer outra cultura causa ruptura no ciclo de nutrientes e outras alterações no ecossistema, com possibilidades de perdas de nutrientes desse solo pelo seu uso continuado.

O conhecimento da florística, da distribuição dos nutrientes e da estrutura fitossociológica das espécies, em especial na tipologia mata média alta com bambuzóides e graminóides (GILHUIS, 1986), pode dar uma contribuição substancial

para a conservação dos recursos genéticos e para a recuperação de fragmentos degradados de Mata Atlântica.

Neste trabalho, foram estudadas a composição florística e a estrutura fitossociológica da mata média alta com bambuzóides e graminóides, bem como suas relações com o solo, estabelecendo-se um paralelo entre essa mata e outros usos da terra, com vistas à recomposição florística de áreas degradadas na região do Médio Rio Doce-MG. Além disso, procurou-se verificar se as alterações no uso da terra reduzem o potencial produtivo do solo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Parque Estadual do Rio Doce e em áreas circunvizinhas, entre as coordenadas de 19°48'18" e 19°29'24" latitude sul e 42°38'30" e 42°28'18" longitude oeste, nos municípios de Marliéria, Timóteo e Dionísio, Estado de Minas Gerais.

A vegetação natural é de Floresta Estacional Semidecidual Submontana ou Floresta Tropical Subcaducifolia (IBGE, 1993).

O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, caracterizando um clima tropical úmido, megatérmico. A precipitação média anual varia em torno de 1.480 mm, com as estações chuvosa e seca bem definidas. A temperatura média anual é de 21,9°C, registrando a máxima de 40°C em janeiro e a mínima de 3,3°C em agosto.

Os solos das áreas estudadas, de maneira geral, são Latossolos Vermelho-Amarelos, de baixa fertilidade, relevo de ondulado a fortemente ondulado.

Foram selecionadas sete áreas, com similaridade topográfica e edáfica, com diferentes coberturas vegetais, como se segue: mata natural Salão Dourado; mata natural Mombaça; eucalipto (*Eucalyptus citriodora* Hook.); plantios puros de braúna (*Melanoxylon brauna* Schott) e angico (*Newtonia contorta* (DC.) A. Burkart); plantio misto de angico e ipê (*Paratecoma peroba* (Rec.) Kuhl.)-(angico x ipê); e pastagem natural.

A mata natural Salão Dourado é vegetação do tipo mata média alta com bambuzóides e graminóides (GILHUIS, 1986), apresentando árvores acima de 12 m de altura. É a tipologia mais abundante do Parque Estadual do Rio Doce, cobrindo uma área em torno de 11.000 ha, equivalente a 30,56% da área total. A mata natural Mombaça, localizada nos limites do PERD, originalmente tratava-se do mesmo tipo de mata. Porém, em 1969, foi submetida a um corte raso, para extração de madeira para produção de carvão, seguindo-se uma regeneração natural. Os povoamentos de eucalipto, angico, braúna e o plantio misto de angico x ipê foram implantados em áreas de mesma mata natural, anteriormente exploradas. Após o desmatamento, os resíduos (galhos, folhas e tocos) foram queimados na própria área.

Os plantios de angico, ipê e braúna foram realizados em 1970, no espaçamento de 2,0 x 2,0 m.

A pastagem estudada encontra-se numa área com inclinação que varia entre 15 e 30% e é composta, predominantemente, por capim-gordura (*Melinis minutiflora* Pal. de Beauv.) mesclado por capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf.), nas partes mais altas, e capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.), nas partes mais baixas. Trata-se de uma pastagem degradada, caracterizada por baixa capacidade-suporte.

O povoamento de eucalipto foi plantado em dezembro de 1986, no espaçamento de 3,0 x 2,0 m, com adubação básica de 100 kg/ha de MAP (monoamônio fosfato - 10:40:00).

2.1. Amostragem do Solo e das Plantas

A amostragem foi realizada nos meses de junho, julho e agosto de 1994. Nas matas Salão Dourado e Mombaça, estabeleceram-se dez e três parcelas de 1.000 m² (50 x 20 m), respectivamente, e nas demais áreas foram três de 600 m² (30 x 20 m). Em cada parcela de amostragem, coletou-se uma amostra composta de manta

orgânica, a partir de cinco amostras simples com as dimensões de 0,5 x 0,5 m. Nos mesmos locais de coleta da manta orgânica, foram feitas trincheiras, de onde foram coletadas amostras simples de solo nas profundidades 0-20, 20-40 e 40-60 cm, formando uma amostra composta para cada profundidade.

Nas matas naturais, foram medidas (DAP e alturas comercial e total) e identificadas as árvores com DAP (diâmetro à altura de 1,30 m do solo) igual e, ou, maior a 5 cm.

Nas áreas com povoamentos implantados, após a medição do DAP (≥ 5 cm) e da altura de todas as árvores, abateu-se, por parcela, uma árvore com dimensões (altura e diâmetro) próximas da média (REUNIÃO..., 1993), pesando-se separadamente todo o material (lenho, casca, galhos e folhas).

Para determinação da biomassa seca, foram pesadas as amostras do tronco e da casca, coletadas na forma de discos de, aproximadamente, 3 cm de espessura, em pontos equidistantes, correspondendo a 0 (base), 25, 50, 75 e 100% da altura comercial (até diâmetro de 5 cm); dos galhos e das folhas, foram retiradas amostras para análise dos nutrientes.

Nas áreas de mata natural, a amostragem dos diferentes componentes arbóreos, para análise química, foi feita nas dez espécies de maior índice de valor de importância (IVI). As folhas e os galhos foram retirados da parte intermediária da copa, em locais distintos, correspondentes aos quatro pontos cardeais (YOUNG e CARPENTER, 1976), e as amostras do lenho e da casca foram retiradas à altura de 1,30 m do solo, utilizando-se um trado.

Na área de pastagem, foram amostrados apenas o solo e a manta orgânica, conforme descrito anteriormente.

2.2. Análises de Laboratório

A análise fitossociológica foi realizada, utilizando o programa "Fitopac" (SHEPHERD, 1995), estimando-se os seguintes parâmetros

quantitativos: frequência (CHAPMAN, 1976), densidade absoluta (BRAUN-BLANQUET, 1950; LAMPRECHT, 1964; MARTINS, 1979), densidade relativa (CURTIS e McINTOSCH, 1950), dominância, índice de valor de importância (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974), índice de valor de cobertura, índice de diversidade de Shannon-Weaver e classes de diâmetro.

Dada à impossibilidade do abate de árvores na mata natural, tendo em vista que o trabalho foi desenvolvido em unidade de conservação de uso indireto, procedeu-se apenas à medição da altura e do diâmetro de todas as árvores, para estimar o volume do tronco com casca, por meio da equação (CETEC, 1983): $\widehat{\log(v)} = -0,070432 + 1,980615 \log(d) + 0,807550 \log(h)$, com $R^2 = 0,99$, em que v = volume do tronco de cada árvore; d = diâmetro do tronco à altura de 1,30 m do solo em cm; e h = altura comercial do tronco em m.

Para estimar o volume da copa das árvores, foi utilizada a equação (CETEC, 1983): $\widehat{\ln(vg)} = -5,67084 + 18,20443d - 14,42407d^2$, com $R^2 = 0,73$, em que vg = volume da biomassa lenhosa da copa; d = diâmetro do tronco à altura de 1,30 m do solo em cm; e h = altura total em m.

Para determinação da biomassa seca da cobertura de mata natural, foram considerados os valores médios de densidade de 0,54 g/cm³ para lenho e 0,45 g/cm³ para casca de espécies de Mata Atlântica (CLEVELARIO JR., 1996) Para galhos e folhas, foram utilizados os valores médios de peso de matéria seca, obtidos nas parcelas das espécies nativas plantadas.

As amostras de solo foram submetidas à análise química de rotina (VETTORI, 1969), determinando-se o pH; os teores de fósforo, de potássio, de alumínio, de cálcio, de magnésio e de H+Al; a soma de bases (SB); a CTCefetiva; a CTCtotal; o índice de saturação de bases (V); e o índice de saturação de alumínio (m). O teor de matéria orgânica foi determinado nas amostras coletadas nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm. A análise granulométrica foi realizada nas amostras coletadas nas profundidades de 0-20 e 40-60 cm.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Caracterização das Coberturas Florestais

3.1.1. Mata Salão Dourado

Em termos florísticos, a mata Salão Dourado é composta de 38 famílias botânicas, 80 gêneros e 114 espécies arbóreas botanicamente identificadas. Esse número é superior aos encontrados por SILVA (1980), num trecho de Mata Atlântica de encosta na região de Ubatuba-SP, e MARISCAL FLORES (1993), num fragmento de Mata Atlântica na região de Viçosa.

As famílias com maior número de espécies foram Fabaceae e Sapotaceae, com nove, e 15 famílias foram representadas por uma única espécie. As famílias com maior número de indivíduos foram Sapotaceae com 353, Lauraceae com 167 e Annonaceae com 129.

A mata Salão Dourado apresentou densidade de 1.690 indivíduos/ha, 30,65 m²/ha de dominância, 3,855 nats/esp. de diversidade para espécie e 381,76 m³/ha de volume cilíndrico total de madeira. Considerando que essa mata está em estágio sucessional avançado (resolução do CONAMA nº 10, de 1/10/93), próximo ao clímax, esses valores serviriam de referenciais para a população e produção média máxima que deveriam ser adotadas para o manejo de florestas naturais ou plantadas. De acordo com as classes diamétricas (Figura 1), o número de indivíduos seguiu a distribuição típica de "J-invertido", padrão característico de florestas naturais inequiiâneas, segundo François De Lioucourt, citado por MEYER et al. (1961). Trata-se de uma vegetação secundária com o estrato dominante entre 5 e 12 m de altura, sendo ocupado por 78,3% das árvores, em que 9,3% estão abaixo e 12,4% acima do estrato dominante.

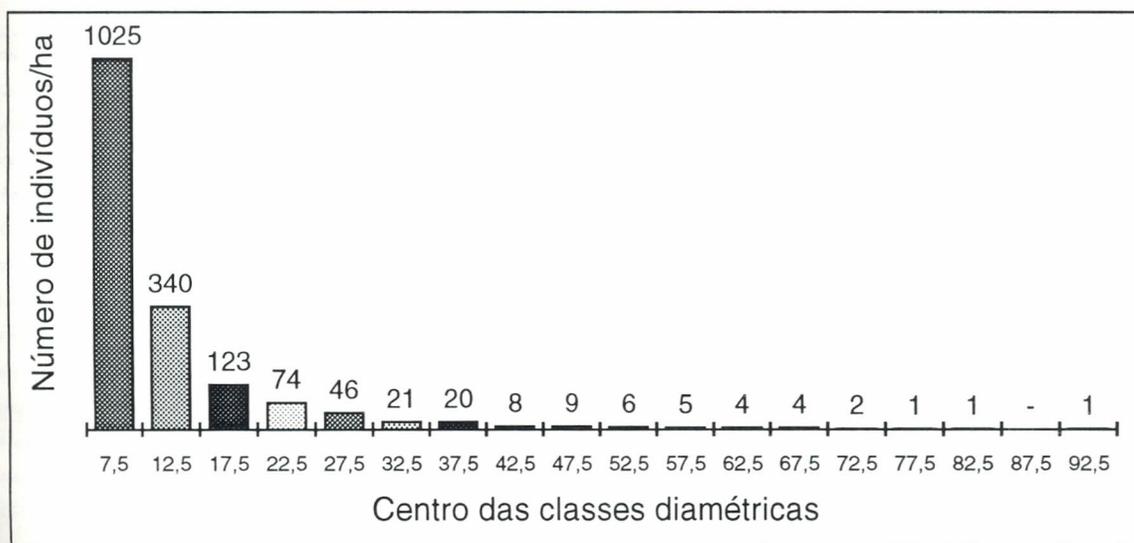


Figura 1 - Número de indivíduos por hectare em cada classe de diâmetro na mata de Salão Dourado, na região do Médio Rio Doce, Minas Gerais.

Figure 1 - Number of individuals per hectare in each diameter class at Salão Dourado forest in Médio Rio Doce region, Minas Gerais.

No Quadro 1, apresentam-se alguns parâmetros fitossociológicos das 13 espécies que apresentaram maior IVI. As espécies de maior ocorrência na área foram: catuá-branco (*Pouteria* sp. 3) e espeto-branco (*Sloanea* sp.), que representam 12,13 e 6,15% dos indivíduos amostrados, respectivamente. Com base no IVI, as espécies, em ordem decrescente, que mais se destacaram foram: angico (*Newtonia contorta* (DC.) A. Burkart, catuá-branco (*Pouteria* sp. 3), pau-de-quina (Solanaceae), espeto-branco (*Sloanea* sp.), canela-amarela (*Endlicheria paniculata* Spr.) Macbr.), sapucainha (*Carpotroche brasiliensis* Endl.), canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer, catuá-figueira (*Pouteria* sp. 4), pindaíba (*Guatteria* sp.),

folha-de-serra (*Sorocea bonplandii* (Baill.) Burger, Langow et Boer), lagoinha (*Brosimum* sp. 2), pau-sardinha (Sapotaceae) e urucum (*Bixa orellana* L.), representando mais de 40% do IVI total da área.

Do volume total das árvores (381,76 m³/ha), 89,57 m³/ha (23,46%) corresponderam à copa (Quadro 1). O elevado volume de copa é importante na reciclagem de nutrientes, pois o maior percentual de nutrientes está nesse componente, que também tem maior participação na formação da manta orgânica, principalmente pela queda de folhas. As espécies que mais contribuíram com o volume relativo de copa foram: angico (18,80%), catuá-branco (6,97%) e catuá-figueira (4,01%).

Quadro 1 - Parâmetros fitossociológicos das espécies de maior índice de valor de importância da mata natural Salão Dourado, Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais

Table 1 - Phytosociological parameters of the species with the highest importance value indexes at the Salão Dourado natural forest, in Médio Rio Doce State Park, Minas Gerais

Espécies	N ind/ha	DR %	FR %	DoA m ² /ha	DoR %	IVI -	IVIR %	IVC -	IVCR %	Vcopa m ³ /ha	Vfuste m ³ /ha	Vol. m ³ /ha	Vc.R %	Vol.R %
<i>Newtonia contorta</i>	42	2,48	2,11	5,57	18,17	22,77	7,59	20,66	10,33	16,83	66,66	83,49	18,80	21,87
<i>Pouteria</i> sp. 3	205	12,13	2,35	2,24	7,31	21,79	7,26	19,44	9,72	6,24	17,42	23,66	6,97	6,20
Solanaceae	79	4,67	2,35	1,21	3,96	10,98	3,66	8,63	4,12	3,53	9,84	13,38	3,94	3,50
<i>Sloanea</i> sp.	104	6,15	2,11	0,74	2,41	10,67	3,56	8,56	4,28	1,90	5,01	6,91	2,12	1,81
<i>Endlicheria paniculata</i>	61	3,61	2,11	1,05	3,42	9,14	3,05	7,03	3,51	3,17	9,35	12,52	3,54	3,28
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	83	4,91	2,11	0,60	1,95	8,98	2,99	6,86	3,43	1,55	3,95	5,50	1,74	1,44
<i>Ocotea odorifera</i>	69	4,08	2,11	0,74	2,41	8,61	2,87	6,50	3,25	2,15	5,40	7,55	2,40	1,98
<i>Pouteria</i> sp. 4	46	2,72	2,11	1,11	3,61	8,45	2,82	6,34	3,17	3,60	8,40	11,96	4,01	3,13
<i>Guatteria</i> sp.	53	3,14	1,64	0,56	1,83	6,61	2,20	4,97	2,48	1,44	4,62	6,06	1,60	1,59
<i>Sorocea bonplandii</i>	45	2,66	2,35	0,42	1,37	6,38	2,13	4,03	2,01	1,19	3,03	4,22	1,32	1,10
<i>Brosimum</i> sp. 2	51	3,02	2,11	0,33	1,07	6,20	2,07	4,09	2,04	0,83	2,15	2,98	0,93	0,78
Sapotaceae	46	2,72	2,35	0,32	1,03	6,10	2,03	3,76	1,88	0,79	2,12	2,92	0,88	0,76
<i>Bixa orellana</i>	38	2,25	1,88	0,59	1,91	6,04	2,01	4,16	2,08	1,53	4,54	6,07	1,70	1,59
SUBTOTAL	922	54,54	27,69	15,48	50,45	132,72	44,24	105,03	52,30	44,75	142,45	187,22	49,95	49,03
TOTAL GERAL *	.1690	100	100	30,56	100	300	100	200	100	89,57	292,19	381,76	100	100

N = número de indivíduos; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; IVI = índice de valor de importância; IVC = índice de valor de cobertura; IVIR = índice de valor de importância relativo; IVCR = índice de valor de cobertura relativo; Vcopa = volume de copa; Vfuste = volume do fuste; Vol = volume total; Vc.R = volume de copa relativo; e Vol.R = volume relativo.

* Os valores das demais espécies correspondem à diferença entre o total geral e subtotal.

3.1.2. Mata Mombaça

A vegetação arbórea da área de Mombaça é composta de 23 famílias e 34 gêneros, tendo sido identificadas 43 espécies arbóreas. As famílias com maior número de espécies foram Sapotaceae, Euphorbiaceae e Lauraceae com quatro, seguidas de Annonaceae, Fabaceae, Moraceae e Rutaceae com três. Das 16 famílias restantes, 13 são representadas por uma única espécie, em cada. As famílias com maior número de indivíduos foram Sapotaceae com 66, Anacardiaceae com 56 e Mimosaceae com 45.

A menor diversidade florística da mata Mombaça ($H' = 3,09$ nats/esp.) em relação à mata Salão Dourado ($H' = 3,85$ nats/esp.), possivelmente, decorre da intervenção antrópica ocorrida em 1969, quando foi feito um corte raso, explorando toda madeira da área para produção de carvão. Também, a mata Salão Dourado, conforme antigos moradores da região, foi acometida por um incêndio parcial (estrato herbáceo) em 1967 e sofreu exploração de algumas espécies. De qualquer forma, depois de 26 anos, os distúrbios sofridos pela mata Mombaça se refletem na forma de menores valores de densidade de indivíduos (1.247 ind/ha), de dominância (16,7 m²/ha) e de volume de madeira da vegetação arbórea (205,3 m³/ha), em comparação com a mata Salão Dourado. Além disso, as árvores são mais baixas, com a classe de altura predominante entre 5,1 e 13,9 m, na qual se enquadram 70,3% das árvores. Das demais, 15,3% estão abaixo e 14,4% acima da classe predominante. Se o processo de recuperação dessa mata em relação à do Salão Dourado fosse linear, o tempo necessário para atingir a capacidade produtiva do sítio (381,76 m³/ha) seria ainda de 21 anos. Portanto, se a capacidade-suporte do sítio não fosse modificada pela exploração da Mata Atlântica, na região deste estudo, 46 anos seriam necessários para se obter a mesma produção biológica.

Na área de Mombaça, observaram-se cinco classes de diâmetro a menos que na área de Salão Dourado, o que indica presença de indivíduos com menor diâmetro, chegando ao máximo de 57,5 cm

(Figura 2). Contudo, a distribuição dos diâmetros se assemelha à da mata Salão Dourado, com um "J-invertido".

Das 13 espécies com maior IVI, as que predominam são: gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium* Schott) e angico, representando 14,97 e 11,76% dos indivíduos amostrados, respectivamente (Quadro 2).

Considerando o índice de valor de importância, as principais espécies foram: angico, gonçalo-alves, garapa (*Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbr.), catuá-branco, catuá-vermelho (*Pouteria* sp. 2), canudo-de-pito (*Mabea fistulifera* Mart.), adrago (*Aparisthium cordatum* (Juss.) Baill.), pindaíba-preta (*Xylopia sericea* A. St. Hil.), lagoinha, catuá-figueira, arapoca (*Sebastiania guianensis* Muell. Arg.), espeto-branco e goiabeira-pelada (*Psidium* sp.), representando 68,19% das espécies da área (Quadro 2).

3.1.3. Florestas Plantadas

O crescimento volumétrico do povoamento de eucalipto está dentro da média regional (Quadro 3). Constata-se, também, o bom desempenho dos povoamentos de angico (399,3 m³/ha), chegando a superar o volume produzido pela mata natural Salão Dourado (381,8 m³/ha) e pelo povoamento misto dessa espécie com o ipê (334,5 m³/ha). Contudo, essa diferença é inferior a 5% e pode ser atribuída a erros na estimativa e a variações locais. De qualquer forma, a capacidade produtiva do sistema estaria em torno de 390 m³/ha. O volume médio das árvores de angico em plantio misto (0,50 m³/arv.) foi superior ao das árvores em plantio homogêneo (0,39 m³/arv.). Essa situação é explicada pela dominância total das árvores de angico sobre as árvores de ipê. Quanto às áreas de mata natural, verifica-se uma maior densidade de indivíduos na mata Salão Dourado (1.690 ind/ha), com DAPs iguais e, ou, maiores a 5,0 cm. A mata Mombaça, com diversidade de espécies (43 espécies) e número de indivíduos (1.234 ind/ha) muito menores em relação à primeira, como reflexo dessa situação, produziu cerca de 50% menos biomassa (Quadro 3).

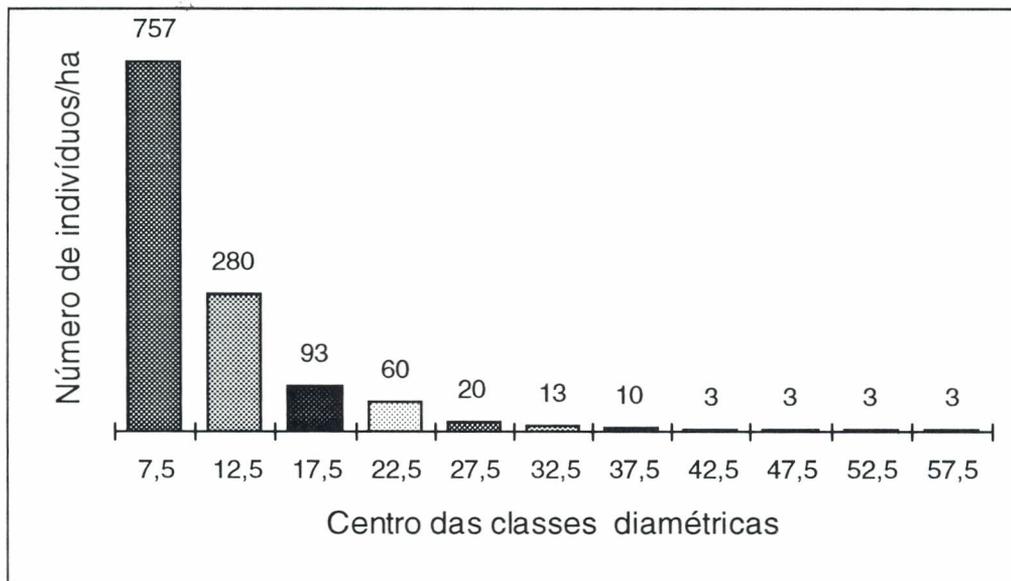


Figura 2 - Número de indivíduos por hectare em cada classe de diâmetro na mata de Salão Dourado, na região do Médio Rio Doce, Minas Gerais.

Figure 2 - Number of individuals per hectare in each diameter class at Salão Dourado forest in Médio Rio Doce region, Minas Gerais.

Quadro 2 - Parâmetros fitossociológicos das espécies de maior índice de valor de importância da mata natural Mombaça, região do Médio Rio Doce, Minas Gerais

Table 2 - Phytossociological parameters of the species with the highest importance value indexes at the Mombaça natural forest, in Médio Rio Doce State Park, Minas Gerais

Espécies	N ind/ha	DR %	FR %	DoA m ² /ha	DoR %	IVI -	IVIR %	IVC -	IVCR %	Vfuste m ³ /ha	Vcopa m ³ /ha	Vol. m ³ /ha	Vc.R %	Vol.R %
<i>Newtonia contorta</i>	44	11,76	3,53	2,08	41,51	56,80	18,93	53,27	26,64	81,57	22,13	103,70	45,60	50,52
<i>Astronium fraxinifolium</i>	56	14,97	3,53	0,30	6,04	24,54	8,18	21,01	10,51	6,43	2,70	9,13	5,56	4,45
<i>Apuleia leiocarpa</i>	40	10,69	3,53	0,44	8,81	23,03	7,68	19,51	9,75	12,10	3,57	15,63	7,31	7,62
<i>Pouteria</i> sp. 1	24	6,42	3,53	0,23	4,59	14,54	4,85	11,01	5,50	7,03	2,10	9,10	4,30	4,23
<i>Pouteria</i> sp. 2	23	6,15	3,53	0,14	2,85	12,53	4,18	9,00	4,50	3,73	1,20	4,93	2,48	2,41
<i>Mabea fistulifera</i>	17	4,54	2,35	0,25	4,95	11,85	3,95	9,50	4,75	7,37	1,90	9,27	3,91	4,52
<i>Aparisthium cordatum</i>	9	2,41	2,35	0,29	5,75	10,51	3,50	8,15	4,08	4,63	3,70	8,33	7,63	4,06
<i>Xylopia sericea</i>	15	4,01	3,53	0,14	2,80	10,34	3,45	6,81	3,41	3,67	1,10	4,77	2,30	2,33
<i>Brosimum</i> sp. 2	15	4,01	3,53	0,09	1,71	9,25	3,08	5,72	2,86	1,87	0,77	2,63	1,55	1,28
<i>Pouteria</i> sp. 3	18	4,81	2,35	0,09	1,90	9,07	3,02	6,72	3,36	2,20	0,83	3,03	1,73	1,48
<i>Sebastiania guianensis</i>	7	1,87	3,53	0,15	3,09	8,49	2,83	4,96	2,48	6,57	1,73	8,33	3,61	4,05
<i>Sloanea</i> sp.	9	2,41	3,53	0,05	1,05	6,99	2,33	3,46	1,73	1,13	0,43	1,60	0,93	0,78
<i>Psidium</i> sp.	4	1,07	3,53	0,10	2,04	6,34	2,21	3,11	1,55	3,29	0,93	4,23	1,90	2,06
SUBTOTAL	281	75,12	42,35	4,35	87,09	204,28	68,19	162,23	81,12	141,59	43,09	184,68	87,26	89,79
TOTAL GERAL *	374	100	100	5,01	100	300	100	200	100	156,74	48,54	205,28	100	100

N = número de indivíduos; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; IVI = índice de valor de importância; IVC = índice de valor de cobertura; IVIR = índice de valor de importância relativo; IVCR = índice de valor de cobertura relativo; Vcopa = volume de copa; Vfuste = volume do fuste; Vol = volume total; Vc.R = volume relativo de copa; e Vol.R = volume relativo total.

*Os valores das demais espécies correspondem à diferença entre o total geral e subtotal.

Quadro 3 - Características silviculturais e dendrométricas médias dos povoamentos florestais estudados na região do Médio Rio Doce, Minas Gerais

Table 3 - Agroforestry and dendrometric average characteristics of the forest population studied at Médio Rio Doce, Minas Gerais

Tipo de Vegetação	Idade (anos)	Espaç. (m x m)	DAP (cm)	Altura (m)	V.copa (m ³ /ha)	V.total (m ³ /ha)	I.M.A (m ³ /ha.a)	Biomassa (t/ha)	Árvores (ind/ha)
Mata Salão Dourado	*27	natural	11,7	8,5	89,6	381,8	14,1	111,6	1.690
Mata Mombaça	**25	natural	10,9	9,6	43,1	205,3	8,2	57,5	1.247
Eucalipto	8	3 x 2	13,2	18,4	77,2	321,6	40,2	106,5	1.283
Braúna	24	2 x 2	13,3	13,2	36,1	147,3	6,1	106,8	1.117
Angico	24	2 x 2	18,0	17,8	78,6	399,3	16,6	121,6	1.017
Angico x Ipê - Angico	24	2 x 2	20,0	16,4	41,9	214,6	8,9	81,8	427
- Ipê	24	2 x 2	10,0	8,2	30,8	119,8	5,0	21,2	1.578
- Angico+Ipê	24	2 x 2	10,1	12,0	72,7	334,5	13,9	103,0	1.950

* número de anos após a mata ter sofrido algum dano causado pelo fogo, utilizado para cálculo do IMA, ** número de anos após a exploração da mata por corte raso, utilizado para cálculo do IMA; DAP= diâmetro do tronco à altura de 1,30 m do solo; IMA= incremento médio anual; e Espaç.= espaçamento.

O sistema de mata natural, onde as características originais são preservadas, é ecologicamente mais equilibrado, e, evidentemente, toda e qualquer intervenção que modifica o uso dessa área provocaria uma série de alterações, destacando-se, principalmente, a diversidade de espécies e o balanço nutricional do sistema solo e planta. Assim, em sistemas como a mata Salão Dourado, com 114 espécies arbóreas, quando submetidos ao corte raso, como efetuado na área hoje sob a mata Mombaça, o número de espécies cai drasticamente, no estágio atual com 43 espécies, vindo a refletir diretamente na redução de biomassa arbórea. Nas áreas de monocultura ou consórcios mais simples, as técnicas de manejo aplicadas permitem atingir o potencial produtivo do sítio mais rapidamente. Esses dados indicam que, se a biodiversidade é um objetivo do manejo florestal, uma concessão tem de ser feita, em se tratando de produtividade e de tempo. Ademais, o manejo de florestas naturais por colheita seletiva causaria modificações no ecossistema (JARDIM, 1995), o que demandaria um tempo relativamente maior para recomposição da produção. Portanto, a

ocupação da terra, tendo-se um balanço entre florestas de produção, via sistemas mais simples e menos diversificados, e florestas de conservação, via recomposição de florestas naturais, é um aspecto a ser considerado.

3.2. Características dos Solos

Os solos sob várias coberturas florestais estudadas possuem textura argilosa ou muito argilosa (Quadro 4). As pequenas diferenças nos teores das frações granulométricas observadas nos solos sob um tipo de vegetação para outro podem ser explicadas pela topografia bastante acidentada, levando à eventual diferença na remoção de partículas, a exemplo do que foi também registrado por FIALHO et al. (1991) e FONSECA et al. (1993), nas regiões da Mata e do Vale do Rio Doce, em Minas Gerais, respectivamente. Os teores de silte, areia e argila apresentados nos solos sob diferentes coberturas vegetais não apresentaram diferença marcante que pudesse caracterizar modificações decorrentes de um determinado uso da terra.

Quadro 4 - Análise granulométrica das amostras de solos coletadas nas profundidades de 0-20 e 40-60 cm, sob diferentes coberturas vegetais, na região do Médio Rio Doce, Minas Gerais

Table 4 - Granulometric analysis of soils samples collected at 0-20, and 40-60 cm deep under different vegetation coverag, in the Médio Rio Doce region, Minas Gerais

Cobertura	Profundidade (cm)	A.gros.	A.fina	Silte	Argila	Classe Textural
		%				
Mata Salão	0 a 20	20	10	7	63	Muito argilosa
Dourado	40 a 60	16	9	9	66	Muito argilosa
Mata	0 a 20	26	11	6	57	Argila
Mombaça	40 a 60	20	9	8	63	Muito argilosa
Eucalipto	0 a 20	23	10	6	61	Muito argilosa
	40 a 60	21	9	4	66	Muito argilosa
Pastagem	0 a 20	21	9	4	66	Muito argilosa
	40 a 60	21	9	4	66	Muito argilosa
Braúna	0 a 20	24	9	12	55	Argila
	40 a 60	20	9	10	61	Muito argilosa
Angico	0 a 20	24	10	4	62	Muito argilosa
	40 a 60	19	9	2	70	Muito argilosa
Ang. x Ipê	0 a 20	28	11	6	55	Argila
	40 a 60	24	10	3	63	Muito argilosa

Prof.= profundidade; A.gros.= areia grossa; e A.fina= areia fina.

Os resultados das análises químicas dos solos sob diferentes coberturas vegetais (Quadro 5) evidenciam, de maneira geral, a elevada acidez e a baixa fertilidade natural dos solos (COMISSÃO..., 1989), o que é um fato comum para os solos da região, especialmente os de encostas (SANTANA, 1986; TEIXEIRA et al., 1989).

Os solos da camada de 0-20 cm sob as matas nativas (Salão Dourado e Mombaça) foram ligeiramente mais ácidos (pH=3,9) que os solos sob as demais coberturas vegetais (Quadro 5). No que tange aos teores dos nutrientes minerais analisados, o teste de Scott-Knott permitiu distinguir as médias, especialmente nas camadas de solo entre 0-20 cm e entre 20-40 cm (Quadro 5). As diferenças observadas nos teores de nutrientes na camada de 0-20 cm, entre coberturas vegetais, parecem ser mais decorrentes de absorção diferencial de nutrientes pelas plantas das diversas

coberturas. Contudo, vale ressaltar o baixo teor de K no solo sob braúna e os altos teores de Ca no solo sob eucalipto e de Mg no solo sob angico x ipê. A substituição da mata original por outra cobertura causou redução significativa do teor de matéria orgânica do solo superficial, seja pela queima ou pela oxidação biológica.

Nas análises realizadas não foi detectado magnésio nas amostras dos solos sob pasto e braúna, nas três profundidades amostradas, tampouco na mata Mombaça, na camada de 40-60 cm de profundidade. Destacam-se apenas as altas concentrações encontradas nos solos sob plantio consorciado de angico x ipê até 60 cm de profundidade. Os teores 0,27 cmol/dm³, na camada de 0-20 cm, e 0,23 cmol/dm³, na camada de 20-40 cm de profundidade, foram significativamente superiores, cerca de três vezes mais, aos observados na área com plantio puro de angico.

Quadro 5 - Características químicas dos solos, nas profundidades de 0-20, 20-40 e 40-60 cm, sob diferentes coberturas vegetais, na região do Médio Rio Doce, Minas Gerais

Table 5 - Soils chemical characteristics, 0-20, 20-40 and 40-60 cm deep, under different vegetation coverages, in Médio Rio Doce region, Minas Gerais

Cobertura Vegetal	pH	P	K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	CTCe	CTCt	V	m	MO
	 mg/dm ³ cmol _c /dm ³ %			
0 - 20 cm de profundidade													
Mata S.Dourado	3,9 D	2,30 A	33,9 A	1,20 B	0,19 B	0,19 B	7,83 A	0,37 B	1,57 B	8,20 A	4,90 B	76,40 B	4,94 A
Mata Mombaça	3,9 D	2,50 A	27,0 B	1,10 B	0,13 B	0,10 C	5,60 B	0,26 B	1,36 B	5,86 B	4,57 B	80,93 B	3,12 B
Eucalipto	4,4 A	1,37 C	27,0 B	0,83 B	0,37 A	0,17 B	6,40 B	0,58 A	1,41 B	6,98 B	8,27 A	59,23 C	3,50 B
Braúna	4,1 C	1,73 B	11,0 C	1,30 B	0,10 B	0,01 D	8,40 A	0,12 C	1,42 B	8,52 A	1,43 C	91,23 A	2,78 B
Angico	4,0 D	2,10 A	26,7 B	1,10 B	0,13 B	0,10 C	6,40 B	0,26 B	1,36 B	6,66 B	3,97 B	80,97 B	3,08 B
Angico x Ipê	4,2 B	2,43 A	37,0 A	2,83 A	0,20 B	0,27 A	6,20 B	0,53 A	3,36 A	6,73 B	7,67 A	73,20 B	2,99 B
Pastagem	4,1 C	1,87 B	24,0 B	1,37 B	0,13 B	0,01 D	7,20 A	0,19 C	1,56 B	7,39 B	2,80 C	87,63 A	3,82 B
20 - 40 cm de profundidade													
Mata S.Dourado	4,0 B	1,34 A	19,8 B	0,96 C	0,21 A	0,09 B	6,24 A	0,37 A	1,33 B	6,61 A	5,97 A	71,44 C	3,01 A
Mata Mombaça	4,1 B	1,43 A	12,7 B	0,83 C	0,10 B	0,10 B	5,30 B	0,16 B	1,00 D	5,46 B	3,37 C	83,00 B	2,25 B
Eucalipto	4,4 A	0,73 A	14,3 B	0,73 C	0,27 A	0,10 B	5,50 B	0,36 A	1,10 D	5,86 B	6,27 A	66,73 C	2,75 A
Braúna	4,2 B	1,07 A	07,7 B	1,10 B	0,10 B	0,01 C	7,50 A	0,12 B	1,22 C	7,62 A	1,50 C	90,43 A	2,23 B
Angico	4,1 B	1,23 A	15,0 B	0,80 C	0,13 B	0,07 B	4,70 B	0,22 B	1,02 D	4,92 B	4,40 B	78,73 B	2,08 B
Angico x Ipê	4,3 A	1,63 A	30,7 A	0,77 C	0,17 B	0,23 A	5,50 B	0,40 A	1,17 C	5,90 B	6,73 A	66,13 C	3,12 A
Pastagem	4,0 B	1,13 A	15,3 B	1,37 A	0,10 B	0,01 C	6,70 A	0,14 B	1,50 A	6,84 A	2,03 C	90,67 A	3,17 A
40 - 60 cm de profundidade													
Mata S.Dourado	4,2 B	0,24 A	8,6 A	0,59 C	0,18 A	0,06 A	4,74 B	0,27 A	0,86 B	5,01 B	5,66 A	68,38 C	na*
Mata Mombaça	4,2 B	1,00 A	6,7 B	0,70 C	0,13 B	0,01 B	4,40 B	0,15 B	0,85 B	4,55 B	3,80 A	82,63 A	na
Eucalipto	4,4 A	0,63 A	12,7 A	0,77 C	0,17 A	0,07 A	5,30 A	0,24 A	1,00 B	5,47 A	4,30 A	76,83 B	na
Braúna	4,4 A	0,67 A	6,3 B	0,97 B	0,10 B	0,01 B	5,43 A	0,11 B	1,08 B	5,53 A	2,10 B	89,17 A	na
Angico	4,3 A	0,60 A	4,3 B	0,70 C	0,10 B	0,03 B	3,90 B	0,13 B	0,83 B	4,03 B	3,33 B	84,30 A	na
Angico x Ipê	4,3 A	0,93 A	8,7 A	0,77 C	0,13 B	0,10 A	4,90 B	0,24 A	1,01 B	5,14 B	4,60 A	76,20 B	na
Pastagem	4,0 C	0,77 A	11,0 A	1,23 A	0,10 B	0,01 B	6,20 A	0,12 B	1,36 A	6,32 A	2,00 B	90,73 A	na

* não analisado.

- Em cada profundidade, valores seguidos de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

3.3. Correlações entre Características da Vegetação e do Solo

De maneira geral, foi pequeno o número de correlações significativas (até 5,5%) entre as características da vegetação arbórea e as características do solo, nas três profundidades analisadas (Quadro 6).

O teor de magnésio e a CTC_{efetiva} (capacidade de troca catiônica efetiva) do solo compreendido entre 0-20 cm de profundidade correlacionaram positivamente com o número de indivíduos por

área. O aumento da área basal foi negativamente correlacionado com o teor de fósforo e alumínio. Ao contrário do alumínio, esta correlação negativa para o fósforo era inesperada, visto que em florestas plantadas a aplicação dos fertilizantes fosfatados tem levado a ganhos significativos de crescimento (BARROS et al., 1990). Essa correlação pode, na verdade, estar indicando ser o fósforo o nutriente que limitaria a produção, por seu baixo teor no solo. BARROS (1979) diz ser comum verificar correlações inversas entre o crescimento e os teores de nutrientes determinados

em solos de baixa fertilidade. Este fato pode ser explicado em razão de as avaliações ocorrerem em povoamentos com idades mais avançadas, quando os nutrientes, que estavam disponíveis no solo na época do plantio, já estariam, em sua maior proporção, imobilizados na biomassa. SILVA (1993), correlacionando o teor de P no solo de cerrado com a área basal das árvores, verificou que, embora baixas, as correlações foram positivas.

Na camada mais superficial dos solos, geralmente há maior acúmulo de matéria orgânica (Quadro 5), elevando, conseqüentemente, a CTC_{efetiva} do solo, razão que poderia explicar a correlação existente entre a CTC_{efetiva} x número de indivíduos nas áreas.

Na profundidade de 20-40 cm, foi verificado que o número de indivíduos por área está fortemente correlacionado com o teor de K (85,2%, significativo a 0,7%), seguido do teor de Mg (75,4%, significativo a 2,5%), e com a soma de bases (74,7%, significativo a 2,7%). Também, a produção volumétrica total correlacionou com os teores de K (65,9%, significativo a 5,4%) e a soma de bases (71,0%, significativo a 3,7%) (Quadro 6), mostrando a grande influência do teor de potássio no solo sobre a produtividade florestal.

Na camada mais profunda (40-60 cm), à semelhança das camadas menos profundas, o número de indivíduos apresentou uma correlação linear com o teor de magnésio no solo.

Quadro 6 - Coeficientes de correlação de Pearson entre características da vegetação e características do solo nas profundidades de 0-20, 20-40 e 40-60 cm, na região do Médio Rio Doce, Minas Gerais

Table 6 - Pearson correlation coefficient among vegetation and soils characteristics at 0-20, 20-40 and 40-60 cm deep in Médio Rio Doce region, Minas Gerais

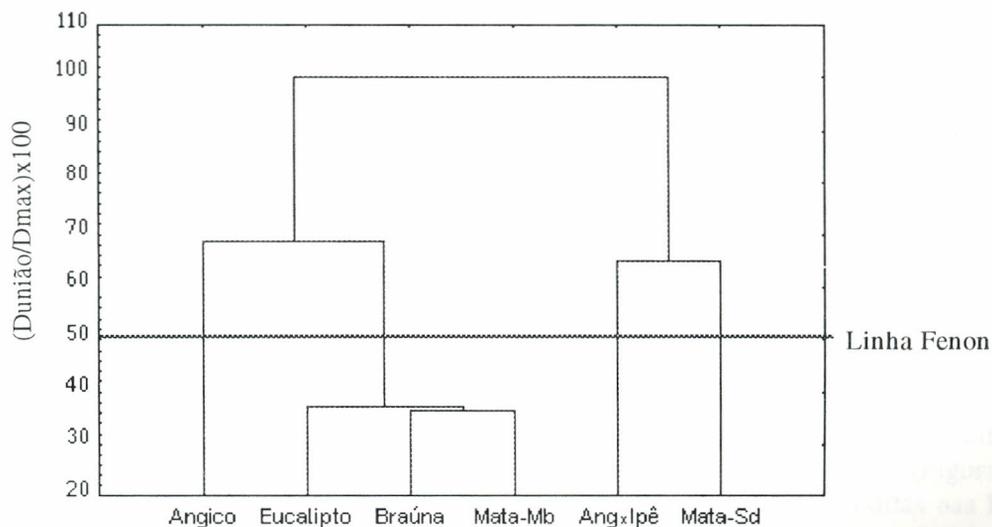
Características da Vegetação	Variáveis do Solo	Coeficientes de Correlação	t	Nível de Significância
Profundidade 0-20 cm				
N	Mg	0,7080	2,2417	0,0375
N	CTCe	0,6697	2,0164	0,0499
Abasal	P	-0,7314	-2,3985	0,0309
AB	Al	-0,6606	-1,9676	0,0531
Profundidade 20 - 40 cm				
N	K	0,8516	3,6322	0,0075
N	Mg	0,7537	2,5645	0,0252
N	SB	0,7473	2,5145	0,0268
Vtotal	K	0,6590	1,9592	0,0537
Vtotal	SB	0,7105	2,2575	0,0368
Profundidade 40 - 60 cm				
N	SB	0,7449	2,4968	0,0274
N	Mg	0,7643	2,6506	0,0227
Abasal	P	-0,8080	-3,0667	0,0139
Abasal	K	0,7881	2,8627	0,0176
Vtotal	Al	-0,6847	-2,1005	0,0448
Hmed	pH	0,7296	-2,3859	0,0314

N= número de indivíduos; Abasal= área basal; Vtotal = volume total; P= fósforo; K= potássio; Mg= magnésio; Al = alumínio; CTCe = capacidade de troca catiônica efetiva; e Hmed.= altura média.

As análises de agrupamento foram realizadas a partir da matriz X de variáveis, em que foram usadas as características da vegetação (número de indivíduos, área basal, altura média, diâmetro médio, diâmetro máximo, volume de copa, volume de tronco, volume médio e volume total) (Figura 3) e as características químicas e físicas dos solos sob as diferentes coberturas vegetais estudadas, na profundidade de 0-60 cm (Figura 4). As medidas de dissimilaridade entre coberturas foram expressas pela distância euclidiana, e o agrupamento foi realizado pelo método das ligações simples.

A Figura 3 representa o dendrograma dos grupos das áreas sob diferentes coberturas vegetais, obtidos com a matriz de dados, a partir das características das vegetações. Observa-se que a

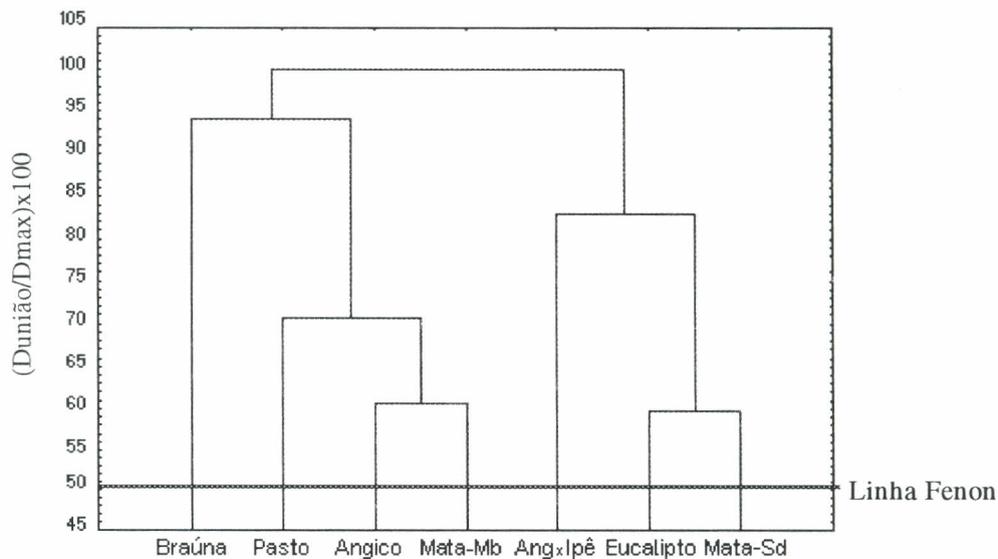
primeira fusão ocorreu a 36%, entre as coberturas de mata natural Mombaça (Mata Mb) e braúna. Estabelecendo a linha fenon (linha estabelecida a critério do pesquisador, na formação dos grupos obtidos pela similaridade ou dissimilaridade entre tratamentos considerados) (SOUZA e XAVIER, 1994) a 50%, nota-se a formação de quatro grupos: 1º - angico em plantio homogêneo, 2º - angico em plantio misto com ipê (AngxIpê), 3º - mata natural Salão Dourado (Mata Sd) e 4º - formado pelas coberturas de eucalipto, braúna e mata natural Mombaça. As variáveis que mais contribuíram para formação desses grupos foram: diâmetro máximo, número de indivíduos, área basal, altura e diâmetros médios. Assim, nota-se uma grande dissimilaridade das demais coberturas florestais em relação à mata Salão Dourado.



$(D \text{ união} / D \text{ máxima}) \times 100 = (\%) \rightarrow$ distância da união dividida pela distância máxima vezes 100; Mata Sd= mata Salão Dourado; e Mata Mb= mata Mombaça.

Figura 3 - Dendrograma dos agrupamentos das coberturas vegetais na região do Médio Rio Doce, Minas Gerais, obtido pelo emprego do método de ligações simples a partir das distâncias euclidianas entre coberturas, calculadas a partir das características dendrométricas das vegetações.

Figure 3 - Vegetal coverage cluster dendrogram in Médio Rio Doce region, Minas Gerais, obtained through the use of simple bonds method from Euclidean distances among coverages calculated from vegetations dendrometric characteristics.



$(D \text{ união} / D \text{ máxima}) \times 100 = (\%) \rightarrow$ distância da união dividido pela distância máxima vezes 100; Mata Sd= mata Salão Dourado; e Mata Mb= mata Mombaça.

Figura 4 - Dendrograma dos agrupamentos das coberturas vegetais na região do Médio Rio Doce, Minas Gerais, obtido pelo emprego do método das ligações simples a partir das distâncias euclidianas entre coberturas, calculadas a partir das características química e física do solo de 0-60 cm de profundidade.

Figure 4 - Vegetal coverage cluster dendrogram in Médio Rio Doce region, Minas Gerais, obtained through the use of simple bonds method from Euclidean distances among coverages, calculated from chemical and physical soil characteristics, 0-60 cm deep.

Na Figura 4 é apresentado o dendrograma dos agrupamentos das áreas sob diferentes coberturas vegetais, obtidos com a matriz de dados apenas com as características de solos na profundidade de 0-60 cm.

Traçando um corte (linha fenon) à altura de 50% no dendrograma (Figura 4), observa-se que não houve formação de grupos, caracterizando uma elevada dissimilaridade entre as diversas áreas. Somente em torno de 60% é que se observa a formação do primeiro grupo de solos (mata Salão Dourado e eucalipto), sugerindo que o plantio de eucalipto foi o que menos alterou as propriedades químicas e físicas do solo, seguido do plantio misto de angico com ipê. Neste caso, as variáveis que mais contribuíram para essa similaridade foram: teores de matéria orgânica, silte,

argila, areia fina e magnésio. Nota-se, ainda, que os diferentes usos do solo contribuíram para dissimilaridade entre os teores de nutrientes, com base na pequena contribuição do teor dos nutrientes no solo para formação dos grupos, ainda, que formados em níveis mais elevados (Figura 4).

Diante das observações obtidas nas Figuras 3 e 4, e tomando a mata Salão Dourado como referencial, por ser aquela que sofreu menor interferência humana, verifica-se que as características químicas do solo (Quadro 3), de modo geral, apresentaram alterações decorrentes do uso, caracterizadas por uma tendência de queda nos teores dos nutrientes e da matéria orgânica. Há algumas exceções que podem ser atribuídas a variações locais ou a diferenças na ciclagem de nutrientes.

É difícil, porém, quantificar exatamente as alterações decorrentes de cada uso da terra, pois devem-se considerar não apenas os nutrientes no solo, mas também aqueles que se encontram imobilizados na manta e na vegetação.

4. CONCLUSÃO

Os diferentes usos do solo em relação à mata Salão Dourado implicaram alterações florísticas e fitossociológicas.

Não houve alteração na textura do solo sob diferentes coberturas vegetais.

O plantio de eucalipto foi o que menos alterou as propriedades químicas e físicas do solo, seguido do plantio misto de angico com ipê.

A substituição da mata original por outra cobertura causou redução significativa do teor de matéria orgânica do solo superficial.

Os povoamentos florestais não apresentaram grandes variações na produção de biomassa, à exceção da mata Mombaça, de regeneração natural, que foi cerca de 50% menor.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, N.F., **Growth and foliar nutrient concentrations of Eucalyptus grandis in relation to spodosol properties in South Florida**. Gainesville: University of Florida, 174p. Thesis (Ph.D.). University of Florida, 1979.
- BARROS, N.F., NOVAIS, R.F., NEVES, J.C.L. Fertilização e correção do solo para plantio de eucalipto In: BARROS, N.F., NOVAIS, R.F. **Relação Solo-eucalipto**. Viçosa: Folha de Viçosa, 1990. p.127-186.
- BRAUN-BLANQUET, J. **Sociologia vegetal**; estudio de las comunidades vegetales. Buenos Aires: ACME, 1950. 444p.
- CETEC - **Levantamento das formações vegetais naturais lenhosas de Minas Gerais**. Belo Horizonte: 1983. 3v.
- CHAPMAN, S.B. (Ed.) **Methods in plant ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1976. p.85-155.
- CLEVELARIO JR., J. **Distribuição de carbono e de elementos minerais em um ecossistema florestal tropical úmido baixo-montano**. Viçosa: UFV, 135p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo). Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DE ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**; 4ª aproximação. Lavras: 1989. 176p.
- CURTIS, J.T., McINTOSH, R.P. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. **Ecology**, v.31, p.434-455, 1950.
- DELA BRUNA, E., BORGES, A.C., FERNANDES, B., BARROS, N.F., MUCHOVEJ, R.M.C. Atividade da microbiota de solos adicionados de serrapilheira de eucalipto e de nutrientes. **Revista Brasileira de Ciência Solo**, Campinas, v.15, n.1, p.15-20, 1991.
- FIALHO, J.F., BORGES, A.C., BARROS, N.F. Cobertura vegetal e as características químicas e físicas e atividade da microbiota de um latossolo vermelho-amarelo distrófico. **Revista Brasileira de Ciência Solo**, Campinas, v.15, n.1, p.21-28, 1991.
- FONSECA, S., BARROS, N.F., NOVAIS, R.F., COSTA, L.M., LEAL, P.G.L., NEVES, J.C.L. Alterações em um latossolo sob eucalipto, mata natural e pastagem. I. Propriedades físicas e químicas, **Revista Árvore**, Viçosa, v.17, n.3, p.271-288, 1993.
- GILHUIS, J.P. **Vegetation of the Parque Florestal Estadual do Rio Doce-MG-Brazil**. Wageningen: Agricultural University of Wageningen, 86p. Dissertation (Magister Science in Forestry Science). Agricultural University of Wageningen, 1986.
- GOLLEY, F.B., MCGINNIS, J.T., CLEMENTS, R.G., CHILD, G.I., DUEVER, M.J. **Ciclagem de minerais em um ecossistema de floresta tropical úmida**. Tradução de Eurípedes Malavolta. São Paulo: EPU-EDUSP, 1978. 256p.

- IBGE. **Mapa de vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro: 1993.
- JARDIM, F.C.S., **Comportamento da regeneração natural de espécies arbóreas em diferentes intensidades de desbastes por anelamento, na região de Manaus-AM**. Viçosa:UFV, 169p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, 1995.
- LAMPRECHT, H. Ensaio sobre la estructura florística de la parte sur-oriental del Bosque Universitario: "El caimital", Estado Barinas. **Revista Forestal Venezolana**, Merida, v.7, n.10/11, p.77-119, 1964.
- MARISCAL FLORES, E.J. **Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de Mata Atlântica Secundária, Município de Viçosa, Minas Gerais**. Viçosa:UFV, 165p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- MARTINS, F.R. **O método de quadrantes e fitossociologia de uma floresta residual no interior do estado de São Paulo**: Parque Estadual de Vassununga. São Paulo: UNICAMP, 1979. Tese (Doutorado em Botânica). Universidade Estadual de Campinas, 1979.
- MEYER, A.H., RECKNAGEL, A.B., STEVESON, D.D., BARTOO, R.A. **Forest management**. 2.ed. New York: The Ronald Press, 1961. 282p.
- MONTAGNINI, F., SANCHO, F. Aboveground biomass and nutrients in young plantations of indigenous trees: implications for site nutrient conservation. New York. **Journal of Sustainable Forestry**, New York, v.1, n.4, p.115-139, 1994.
- MORI, S.A., BOOM, B.M., FRANCE, G.T. Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest species. **Brittonia**, New York, v.33, n.2, p.233-245, 1981.
- MUELLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547p.
- REUNIÃO TÉCNICA DO PROGRAMA COOPERATIVO SOLOS E NUTRIÇÃO DO EUCALÍPTO, 3, 1993, Belo Horizonte **Trabalhos ...** Viçosa: SIF-COOPSNEUC, 1993. não paginado.
- SANTANA, J.A.S. **Efeitos de propriedades dos solos na produtividade de duas espécies de eucalipto na região do Médio Rio Doce, MG**. Viçosa:UFV, 117p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Universidade Federal de Viçosa, 1986.
- SHEPHERD, G.J. **Fitopac 1**. Manual do usuário, Campinas:UNICAMP, 1995.
- SILVA, A.F., **Composição florística e estrutura de um trecho da Mata Atlântica de encosta no município de Ubatuba-São Paulo**. Campinas:UNICAMP, 174p. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Estadual de Campinas, 1980.
- SILVA, J.G.M. **Relações solo vegetação como instrumento para o manejo da vegetação do cerrado no Triângulo Mineiro**. Viçosa:UFV, 136p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- SOUZA, A.L., XAVIER, A. **Análise de agrupamento aplicada à área florestal**. Viçosa: s.n., 1994. 94p.
- TEIXEIRA, J L., BARROS, N.F., COSTA, L.M.; CAMPOS, J.C.C., LEAL, P.G.L. Biomassa e conteúdo de nutrientes de duas espécies de eucalipto em diferentes ambientes do Rio Doce-MG. Viçosa:UFV, 1989. **Revista Árvore**, Viçosa, v.13, n.1, p.34-50, 1989.
- VETTORI, L. **Métodos de análise de solos**. EPFS. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1969. 24p. (Boletim Técnico, 7).
- YOUNG, H.E., CARPENTER, P.N. Sampling variation of nutrient element content within and between trees of the same species. In: OSLO BIOMASS STUDIES, 1976, Oslo, **Proceedings...** Oslo: IUFRO, 1976. p.75-99.