



Revista Árvore

ISSN: 0100-6762

r.arvore@ufv.br

Universidade Federal de Viçosa
Brasil

Nappo, Mauro Eloi; Griffith, James Jackson; Martins, Sebastião Venâncio; De Marco, Paulo; Souza Lopes de, Agostinho; Oliveira Filho Teixeira de, Ary
Dinâmica da estrutura fitossociológica da regeneração natural em sub-bosque de mimosa scabrella bentham em área minerada, em poços de caldas, MG
Revista Árvore, vol. 28, núm. 6, novembro-dezembro, 2004, pp. 811-829
Universidade Federal de Viçosa
Viçosa, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48828606>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

DINÂMICA DA ESTRUTURA FITOSSOCIOLOGICA DA REGENERAÇÃO NATURAL EM SUB-BOSQUE DE *Mimosa scabrella* Benthem EM ÁREA MINERADA, EM POÇOS DE CALDAS, MG¹

Mauro Eloi Nappo², James Jackson Griffith³, Sebastião Venâncio Martins³, Paulo De Marco Júnior⁴, Agostinho Lopes de Souza³ e Ary Teixeira de Oliveira Filho⁵

RESUMO – Como estratégia de reabilitação de área minerada foram realizados, no ano agrícola 1982/1983, hidrossemeadura de gramíneas e leguminosa e o plantio puro de *Mimosa scabrella* Benthem em Poços de Caldas, MG. Em 1997 foi implantado um conjunto de 19 parcelas permanentes de 50 m² nessa área, para caracterização inicial do processo de regeneração natural. Em 2000, foi realizado o segundo inventário nas parcelas, para caracterização do processo de dinâmica da regeneração natural, que é o objeto deste trabalho. O processo de dinâmica da regeneração natural foi caracterizado mediante análises quantitativas e qualitativas da composição florística e da estrutura horizontal e vertical. O povoamento florestal do Retiro-Branco está sobre intensa atividade de estruturação, caracterizando o estágio inicial do processo de sucessão. O declínio do povoamento puro de *Mimosa escabrella* está modificando a ordem anteriormente estabelecida para o processo de sucessão da área, provocando a diversificação de condições de sítio e, assim, selecionando a ocupação deste em função dos grupos ecológicos, sendo as espécies pioneiras as mais favorecidas. As espécies secundárias são as de maior dominância nas maiores classes de altura e de diâmetro, sendo as principais responsáveis pela edificação do estrato superior, em especial a espécie *Miconia sellowiana*. As espécies que apresentaram melhor desempenho na colonização e estruturação da regeneração natural do Retiro-Branco, nos dois inventários, foram *Miconia sellowiana*, *Psychotria sessilis*, *Leandra melastomoides*, *Clethra scabra*, *Myrsine umbellata*, *Miconia pepericarpa*, *Tibouchina candolleana*, *Cordia superba*, *Cestrum amictum*, *Alchornea triplinervia*, *Casearia sylvestris*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Myrcia rostrata* e *Schinus terebinthifolius*, sendo indicadas como espécies para uso nos programas de reabilitação de áreas mineradas em condições semelhantes sobre a estratégia sucesional.

Palavras-chave: revegetação de áreas degradadas, fitossociologia, regeneração natural e *Mimosa scabrella*

PHYTOSOCIOLOGY STRUCTURE DYNAMICS OF NATURAL REGENERATION IN UNDERSTORY OF *Mimosa scabrella* Benthem IN MINED AREA, POÇOS DE CALDAS, BRAZIL

ABSTRACT – As part of mine rehabilitation strategy, herbaceous species hydroseeding and *Mimosa scabrella* Benthem seedling planting was carried out in 1982/1983 the Retiro-Branco bauxite mine site. In 1997, 19 sample plots of 50m² were established for initial characterization of the natural regeneration process. In 2000, a second inventory was performed in those same sample plots, to characterize natural regeneration dynamics. This process was characterized by means of quantitative and qualitative analyses of floristic composition and horizontal and vertical structures. The forest succession at Retiro-Branco was found to be undergoing intense restructuring activity, characterizing initial stage of succession. The decline of *Mimosa scabrella* pure stands is modifying the successional order that previously occurred in this area, causing diversity in site conditions. Occupation of these sites occurs by ecological groups, pioneer species being favored in the process. Secondary

¹ Recebido em 07.05.2003 e aceito para publicação em 10.08.2004.

² Departamento de Fitotecnia – UFES, CEP 29.500-000 Alegre (ES).

³ Departamento de Engenharia Florestal – UFV, CEP 36570-000 Viçosa (MG),

⁴ Departamento de Biologia Geral – UFV, CEP 36570-000 Viçosa (MG).

⁵ Departamento de Ciências Florestais – UFLA, CEP 37.200-000 Lavras (MG).

species, especially *Miconia sellowiana*, dominate the classes with greatest height and diameter, and are the most responsible for construction of the superior stratum. Species which presented the best performance in colonization and structuring of natural regeneration at Retiro-Branco for both inventories were *Miconia sellowiana*, *Psychotria sessilis*, *Leandra melastomoides*, *Clethra scabra*, *Myrsine umbellata*, *Miconia pepericarpa*, *Tibouchina candolleana*, *Cordia superba*, *Cestrum amictum*, *Alchornea triplinervia*, *Casearia sylvestris*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Myrcia rostrata* and *Schinus terebinthifolius*. These are indicated as promising species for rehabilitation programs of mined areas with similar conditions of sucessional strategy.

Keywords: Revegetation of degraded areas, phytosociology, natural regeneration and *Mimosa scabrella* Benth.

1. INTRODUÇÃO

A realização de estudos básicos sobre a composição florística e as relações fitossociológicas entre as espécies colonizadoras de áreas fortemente perturbadas ao longo do tempo são ferramentas importantes a serem utilizadas para nortear estratégias de reabilitação e recuperação destas (NAPPO et al., 2000a), bem como possibilitar avaliações qualquantitativas das áreas sob processo de recuperação.

No planalto de Poços de Caldas, em áreas mineradas para a extração de bauxita pela ALCOA Alumínio S.A., foram implantados povoamentos homogêneos de *Mimosa scabrella* Bentham como componente arbóreo do processo de revegetação, visando à reabilitação desses. Em uma dessas áreas, denominada Retiro-Branco, esse procedimento de revegetação foi realizado no ano agrícola 1981/1982. Nessa área foi implementado, no ano de 1997, um conjunto de parcelas permanentes para caracterização inicial do processo de regeneração natural, tendo como resultado os trabalhos apresentados por Nappo et al. (1999, 2000a b). Em 2000 foi realizado o segundo inventário da regeneração natural nas parcelas permanentes para caracterização do processo de dinâmica da sucessão no povoamento já citado, sendo o objeto de estudo deste trabalho.

O presente estudo tem por objetivo geral caracterizar o processo de dinâmica da regeneração natural das espécies arbóreas e arbustivas no sub-bosque do povoamento de *Mimosa scabrella* Bentham naquela área. Os objetivos específicos deste estudo foram: avaliar o comportamento da regeneração natural de *Mimosa scabrella* quanto ao potencial de formação de povoamentos homogêneos; avaliar a dinâmica das espécies *Miconia sellowiana*, *Psychotria sessilis*, *Leandra melastomoides*, *Clethra scabra*, *Myrsine umbellata*, *Miconia pepericarpa*, *Tibouchina*

candolleana, *Cordia superba*, *Cestrum amictum*, *Alchornea triplinervia*, *Casearia sylvestris*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Myrcia rostrata* e *Schinus terebinthifolius*, indicadas no primeiro inventário por Nappo et al. (2000a) como espécies de interesse para utilização na implantação de povoamentos mistos e em plantios de enriquecimento para recuperação de áreas degradadas, bem como subsidiar programas de indicação de espécies potenciais e monitoramento do desenvolvimento dos povoamentos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. A área de estudos

O local de estudo, denominado “Retiro-Branco”, de propriedade da Companhia Geral de Minas, está localizado em Poços de Caldas, MG, tem área de 6,44 ha e está a 1.500 m de altitude na porção superior da vertente voltada para face NE. Limita-se a montante no divisor de águas com área de pastagem plantada e a jusante com outra área sob reabilitação posterior com plantio misto de *Mimosa scabrella* (bracatinga), espécies arbóreas diversas e forrageiras plantadas no ano agrícola 1995/1996.

O Retiro-Branco foi submetido à atividade de mineração para a extração de bauxita entre 1978 e 1981. Nesse período, o local foi desflorestado, teve a camada superficial de solo (de 30 a 40 cm) removida, e a mineração ocorreu a uma profundidade média de 4,5 m. As atividades de reabilitação do Retiro-Branco iniciaram-se no ano agrícola 1981/1982, tendo sido feita a reconstrução topográfica do terreno tendendo à topografia original, com adoção de práticas de conservação de solos (curvas de nível e patamares) e recolocação de uma camada de aproximadamente 30 cm de solo superficial (armazenado no início das atividades de mineração).

A revegetação foi feita para compor dois estratos distintos, sendo no herbáceo realizada hidrossemeadura em área total com *Lolium multiflorum* Lam. (azevém), *Glycine wightii* Willd. (soja-perene) e *Melinis minutiflora* Beauv. (capim-gordura), e no arbóreo o plantio homogêneo de *Mimosa scabrella* Bentham (bracatinga) em espaçamento 5 m × 5 m (400 indivíduos/ha), tendo, desde então, sido isolado de qualquer tipo de uso e exploração, sendo a área utilizada apenas para implementação de pesquisa científica de manejo e conservação.

2.2. Procedimentos de campo

Na análise da dinâmica da regeneração natural, foram identificados e medidos os indivíduos de espécies arbóreas e arbustivas com altura igual ou superior a 0,30 m. Para isso, realizou-se um inventário florestal contínuo, com 19 parcelas permanentes de 50 m² (5 m × 10 m), sendo a primeira amostragem em 1997 e a segunda, em 2000. Foram tomadas as medidas de Diâmetro à Altura do Solo (DAS) e de Altura Total (H).

2.3. Dinâmica da regeneração natural

A dinâmica da regeneração natural foi analisada mediante a comparação dos parâmetros de cada um dos inventários. Os parâmetros analisados foram: Composição Florística; Diversidade de Espécies; Equabilidade; Densidade; Freqüência; Dominância; Regeneração Natural; Estrutura Diamétrica; Espécies Raras; Taxa de Regeneração Natural; Ingresso; Mortalidade e Taxa de Crescimento. Foi avaliado, qualitativa e quantitativamente, o comportamento das espécies quanto à regeneração natural entre os dois inventários.

A diversidade florística nos inventários entre 1997 e 2000 foi estimada pelo Índice de Shannon, conforme Poole (1974). Esses inventários foram comparados entre si, mediante o teste *t* descrito por Magurran (1988) e utilizado por Vidal et al. (1998) e Werneck et al. (2000), a seguir:

$$H' = \frac{N \times \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \times \ln(n_i)}{N};$$

$$Var H' = \frac{\sum_{i=1}^S \left(\ln \frac{n_i}{N} \right)^2 - \left(\sum_{i=1}^S \ln \frac{n_i}{N} \right)^2}{N} - \frac{S-1}{2N^2};$$

$$GL = \frac{(Var H'_1 + Var H'_2)^2}{\left(\frac{(Var H'_1)^2}{N_1} \right) + \left(\frac{(Var H'_2)^2}{N_2} \right)};$$

$$t = \frac{H'_1 - H'_2}{\sqrt{Var H'_1 + Var H'_2}}.$$

em que: H' = índice de Shannon; N = número de indivíduos amostrados; n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie; S = número de espécies amostradas; \ln = logaritmo na base neperiana; e $Var H'_i$ = variância do índice de Shannon no inventário i .

A estrutura horizontal foi quantificada mediante os parâmetros densidade, freqüência e dominância, em suas formas absolutas e relativas. Esses parâmetros dizem respeito à distribuição espacial das espécies arbóreo-arbustivas que compõem a comunidade, permitindo quantificar a participação de cada uma em relação às outras (REZENDE, 1995; CURTIS e MCINTOSH, 1951; LAMPRECHT, 1964). A soma dos valores relativos da densidade (número de indivíduos), a freqüência (distribuição dos indivíduos) e a dominância (área basal) por espécie permitem obter o Índice de Valor de Importância (IVI) de cada espécie (CURTIS e MCINTOSH, 1951), permitindo avaliar, de forma mais ampla, a participação das espécies da estrutura da comunidade.

Foram consideradas espécies raras aquelas que apresentaram um único indivíduo na amostragem, sendo quantificadas em porcentagem do número total de espécies, conforme Martins (1993).

A determinação do parâmetro regeneração natural permite que sejam feitas inferências sobre a origem da floresta e previsões sobre seu desenvolvimento e aproveitamento sob diferentes formas de tratamento (HOSOKAWA, 1986; CARVALHO, 1987). Neste estudo, foi utilizada a metodologia apresentada por Volpato (1994) para se obter o índice de regeneração natural por classe de tamanho de planta (RNC_{ij}), permitindo

adquirir informações mais detalhadas do comportamento das espécies em regeneração, evitando que as classes de menor tamanho de plantas possuam maior peso na estrutura da comunidade, em razão de apresentarem maior densidade, podendo, dessa forma, mascarar aspectos importantes quanto à dinâmica da sucessão vegetal e à contribuição de cada espécie nas fases do processo. As expressões utilizadas foram:

$$RNC_{ij} = \frac{DR_{ij} + FR_{ij}}{2}$$

$$RNT_i = \sum_{j=1}^Z RNC_{ij}$$

em que: RNC_{ij} = regeneração natural da i-ésima espécie na j-ésima classe de tamanho; RNT_i = regeneração natural total da i-ésima espécie; DR_{ij} = densidade relativa para a i-ésima espécie na j-ésima classe de tamanho; FR_{ij} = freqüência relativa da i-ésima espécie na j-ésima classe de tamanho; e Z = número de classes de tamanho de planta.

O ingresso é o processo pelo qual as árvores entram na nova etapa de medição, e a mortalidade é o número de plantas que morreram durante esse espaço de tempo. Essas informações são de extrema importância para que as florestas naturais possam ser utilizadas em base sustentada (AZEVEDO et al., 1995). A partir das estimativas do número ou da área basal dos indivíduos que ingressaram ou morreram são estimadas as taxas de ingresso e mortalidade, conforme Ferreira (1997):

$$TI_i = \left(\frac{n_i}{N_i} \right) \cdot 100$$

em que: TI_i = taxa de ingresso na i-ésima classe de altura; n_i = número de indivíduos ou área basal dos indivíduos que ingressaram na i-ésima classe de altura, no final do período de monitoramento; e N_i = número de indivíduos ou área basal dos indivíduos vivos na i-ésima classe de altura, no final do período de monitoramento.

$$TM_i = \left(\frac{n_i}{N_i} \right) \cdot 100$$

em que: TM_i = taxa de mortalidade na i-ésima classe de altura; n_i = número de indivíduos ou área basal dos indivíduos mortos, na i-ésima classe de altura, no final do período de monitoramento; e N_i = número de indivíduos ou área basal, dos indivíduos mortos, na i-ésima classe de altura, no início do período de monitoramento.

As estimativas de incremento periódico anual (IPA), em diâmetro ou em área basal, por espécie, por classe de altura e por grupo ecofisiológico, no período de monitoramento, foram calculadas conforme Ferreira (1997):

$$IPA_{ij} = \sum_{k=1}^N (D_{k,j+1} - D_{k,j}) \cdot \left(\frac{10}{N \cdot P} \right)$$

em que: IPA = incremento periódico anual, em diâmetro (mm/ano) ou em área basal (m^2/ano); D = diâmetro de tronco à altura do solo; k = espécie; j = ocasiões de medição; N = número de indivíduos amostrados ou área basal, por espécie e por classe de diâmetro; e P = intervalo de monitoramento em anos.

A combinação entre esses três componentes com o número ou a área basal de indivíduos remanescentes no final do período de monitoramento fornece os componentes normalmente utilizados na estimativa do crescimento florestal, considerando-se a inclusão e a exclusão do ingresso (HUSCH et al., 1993). O crescimento pode ser obtido segundo as seguintes expressões:

$$Cb = Gf - Gi$$

em que: Cb = crescimento bruto, excluindo o ingresso; Gf = número de indivíduos (N/ha) ou área basal (m^2/ha), dos indivíduos vivos nos dois inventários; e Gi = número de indivíduos (N/ha) ou área basal (m^2/ha) inicial dos indivíduos vivos nos dois inventários, no início do período.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Dinâmica da composição florística

No primeiro inventário, em 1997, foram medidos e identificados, no conjunto de parcelas, 1.946 indivíduos com altura igual ou superior a 0,3 m, pertencentes a 26 famílias, 47 gêneros e 63 espécies, sendo 23 pioneiras, 21 secundárias e 19 clímax. No segundo inventário, em 2000, foram medidos e identificados, no mesmo conjunto de parcelas, 2.889 indivíduos com altura igual ou superior a 0,3 m, pertencentes a 30 famílias, 58 gêneros e 77 espécies, sendo 28 pioneiras, 29 secundárias e 20 clímax. Em ambos os inventários, as famílias com maior número de espécies foram: Compositae, com 10, Myrtaceae com 9 e Melastomataceae com 7.

Todas as espécies que ocorreram no primeiro inventário também ocorreram no segundo, e este, por sua vez, apresentou, em relação ao primeiro, um acréscimo de: 4 (15,38%) famílias novas, Anacardiaceae, Bignoniaceae, Malpighiaceae e Piperaceae; 14 (22,22%) espécies, *Astronium graveolens*, *Shinus terebinthifolius*, *Tabebuia alba*, *Cordia ecalyculata*,

Prokia crucis, *Byrsonima lancifolia*, *Trichilia silvatica*, *Myrsine gardineriana*, *Piper* sp., *Alibertia sessilis*, Rubiaceae 1, *Aureliana velutina*, *Solanum swartzianum* e *Solanum robustum*; e 943 (48,46%) indivíduos. No Quadro 1 é apresentada a lista de espécies, com os respectivos famílias botânicas, grupo ecológico, síndrome de dispersão de sementes e hábito, por inventário.

Quadro 1 – Lista de espécies encontradas nos inventários da regeneração natural na área do Retiro-Branco, em Poços de Caldas, Minas Gerais

Table 1 – List of species recorded as natural regeneration in understory of *Mimosa scabrella* Benth. pure stands, at Retiro-Branco, Poços de Caldas, Brazil

Famílias e Respectivas Espécies	Inventário		Tipo de Dispersão	Grupo Ecológico	Hábito
	1997	2000			
ANACARDIACEAE					
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.		X	Anemocórica	SI	Arbóreo
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi		X	Zoocórica	P	Arbustivo
ARALIACEAE					
<i>Schefflera angustissima</i> (E. March) D.Frodin	X	X	Zoocórica	P	Arbóreo
BIGNONIACEAE					
<i>Tabebuia alba</i> (Cham.) Sandw.		X	Anemocórica	SI	Arbóreo
BORAGINACEAE					
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.		X	Zoocórica	SI	Arbóreo
<i>Cordia superba</i> Cham.	X	X	Zoocórica	ST	Arbóreo
CELASTRACEAE					
<i>Maytenus salicifolia</i> Reisseck	X	X	Zoocórica	ST	Arbóreo
CLETHRACEAE					
<i>Clethra scabra</i> Loisel	X	X	Anemocórica	P	Arbóreo
COMPOSITAE					
<i>Alomia fastigiata</i> (Gardner) Benth.	X	X	Anemocórica	P	Arbustivo
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	X	X	Anemocórica	P	Arbustivo
<i>Baccharis punctulata</i> DC.	X	X	Anemocórica	P	Arbustivo
<i>Baccharis semiserrata</i> (Steud.) G.M.Barroso	X	X	Anemocórica	P	Arbóreo
<i>Baccharis serrulata</i> (Lam.) Pers.	X	X	Anemocórica	P	Arbustivo
<i>Eupatorium inulaefolium</i> Hier.	X	X	Anemocórica	P	Arbustivo
<i>Eupatorium velutinum</i> Gardner	X	X	Anemocórica	P	Arbustivo
<i>Vernonia ferruginea</i> Less H. Robison	X	X	Anemocórica	P	Arbustivo
<i>Vernonia polyanthes</i> Less	X	X	Anemocórica	P	Arbóreo
<i>Vernonia westiniana</i> Less	X	X	Anemocórica	P	Arbustivo
CUNONIACEAE					
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	X	X	Anemocórica	SI	Arbóreo
ERYTHROXYLACEAE					
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	X	X	Zoocórica	ST	Arbóreo
EUPHORBIACEAE					
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Muel. Arg.	X	X	Zoocórica	SI	Arbóreo
<i>Pera glabata</i> (Schatl.) Poepp.	X	X	Zoocórica	ST	Arbóreo
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Moroug.	X	X	Zoocórica	P	Arbóreo
FLACOURTIACEAE					
<i>Casearia decandra</i> Jacquin	X	X	Zoocórica	CL	Arbóreo

Continua...
Continued...

Quadro 1 – cont.
Table 1 – cont.

Famílias e Respectivas Espécies	Inventário		Tipo de Dispersão	Grupo Ecológico	Hábito
	1997	2000			
FLACOURTIACEAE					
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	X	X	Zoocórica	P	Arbóreo
<i>Prockia crucis</i> P.Browne		X	Zoocórica	SI	Arbóreo
<i>Xylosma pseudosalzmannii</i> Sleumer	X	X	Zoocórica	SI	Arbóreo
LAURACEAE					
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart) Mez	X	X	Zoocórica	ST	Arbóreo
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	X	X	Zoocórica	CS	Arbóreo
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	X	X	Zoocórica	CL	Arbóreo
LEGUMINOSAE MIMOSOIDEAE					
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	X	X	Autocórica	P	Arbóreo
LEGUMINOSAE CAESALPINIOIDEAE					
<i>Senna bicapsularis</i> (L.) Irwin & Barneby	X	X	Zoocórica	P	Arbustivo
LEGUMINOSAE PAPILIONOIDEAE					
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	X	X	Anemocórica	CL	Arbóreo
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vog.	X	X	Anemocórica	CL	Arbóreo
MALPIGHIAEAE					
<i>Byrsinima lancifolia</i> A. Juss.		X	Zoocórica	ST	Arbóreo
MELASTOMATACEAE					
<i>Leandra lacunosa</i> Cogn.	X	X	Zoocórica	ST	Arbustivo
<i>Leandra melastomoides</i> Raddi	X	X	Zoocórica	ST	Arbustivo
<i>Miconia albicans</i> (SW.) Triana	X	X	Zoocórica	P	Arbustivo
<i>Miconia pepericarpa</i> DC.	X	X	Zoocórica	CL	Arbustivo
<i>Miconia sellowiana</i> Naud.	X	X	Zoocórica	SI	Arbóreo
<i>Tibouchina candolleana</i> (DC) Cogn.	X	X	Anemocórica	P	Arbórea
<i>Trembleya parviflora</i> (D. Don) Cogn.	X	X	Anemocórica	P	Arbustivo
MELIACEAE					
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart	X	X	Zoocórica	ST	Arbóreo
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	X	X	Anemocórica	SI	Arbóreo
<i>Trichilia silvatica</i> C. DC.		X	Zoocórica	SI	Arbóreo
MYRSINACEAE					
<i>Cybianthus cuneifolius</i> Mart.	X	X	Zoocórica	CS	Arbóreo
<i>Myrsine lancifolia</i> Mart.	X	X	Zoocórica	CL	Arbóreo
<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.		X	Zoocórica	CL	Arbóreo
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	X	X	Zoocórica	CL	Arbóreo
MYRTACEAE					
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) Berg.	X	X	Zoocórica	P	Arbóreo
<i>Gomidesia anacardifolia</i> Berg.	X	X	Zoocórica	ST	Arbóreo
<i>Myrcia formosiana</i> DC.	X	X	Zoocórica	ST	Arbóreo
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	X	X	Zoocórica	P	Arbóreo
<i>Myrcia tomentosa</i> DC.	X	X	Zoocórica	CL	Arbóreo
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.)	X	X	Zoocórica	SI	Arbustivo
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	X	X	Zoocórica	ST	Arbóreo
<i>Psidium cinereum</i> Mart. ex DC.	X	X	Zoocórica	CL	Arbustivo
<i>Siphoneugena densiflora</i> Berg.	X	X	Zoocórica	CL	Arbóreo
PIPERACEAE					
<i>Piper</i> sp.		X	Zoocórica	P	Arbustivo
PROTEACEAE					
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotsch	X	X	Anemocórica	ST	Arbóreo
RHAMNACEAE					
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	X	X	Zoocórica	CL	Arbóreo
					Continua...
					Continued...

Quadro 1 – cont.
Table 1 – cont.

Famílias e Respectivas Espécies	Inventário		Tipo de Dispersão	Grupo Ecológico	Hábito
	1997	2000			
ROSACEAE					
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urban	X	X	Zoocórica	SI	Arbóreo
<i>Rubus brasiliensis</i> Mart.	X	X	Zoocórica	SI	Arbustivo
RUBIACEAE					
<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K.Schum.		X	Zoocórica	ST	Arbóreo
<i>Alibertia concolor</i> (Cham) K.Schum.	X	X	Zoocórica	ST	Arbóreo
<i>Psychotria sessilis</i> (Vell) Muel. Arg.	X	X	Zoocórica	CL	Arbóreo
<i>Rubiaceae</i> 1		X	Zoocórica	ST	Arbóreo
RUTACEAE					
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	X	X	Zoocórica	CL	Arbóreo
SAPINDACEAE					
<i>Cupania vernalis</i> Camb.	X	X	Zoocórica	CL	Arbóreo
<i>Matayba juglandifolia</i> (Camb.) Radlk.	X	X	Zoocórica	CS	Arbóreo
SOLANACEAE					
<i>Aureliana velutina</i> Sendt.		X	Zoocórica	P	Arbustivo
<i>Cestrum amictum</i> Schlecht.	X	X	Zoocórica	P	Arbustivo
<i>Solanum granulosoleprosum</i> Dun.	X	X	Zoocórica	P	Arbóreo
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.		X	Zoocórica	P	Arbustivo
<i>Solanum robustum</i> Windl.		X	Zoocórica	P	Arbustivo
THYMELIACEAE					
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisner) Nevl.	X	X	Zoocórica	CL	Arbóreo
VOCHysiACEAE					
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart	X	X	Anemocórica	P	Arbóreo

Em 1997, o porcentual de espécies raras foi de 25,0%, passando em 2000 para 25,9%, mantendo-se próximo dos valores encontrados em florestas tropicais (MARTINS, 1993).

A dinâmica dos componentes da diversidade florística (riqueza e equabilidade) e a do número de indivíduos por estrato, nos dois inventários, são apresentadas nos Quadros 2 e 3, respectivamente.

Na classe 1 de altura da regeneração natural (H entre 0,3 e 1,5 m) foi observado um grande aumento da densidade de indivíduos (NI) da ordem de 45,16% e do número de espécies (NE) da ordem de 27,27%, de 1997 para 2000. A proporção NI/NE em 1997 (25,53/1) e em 2000 (29,11/1) aumentou 14,02%, ocasionando a diminuição da diversidade, expressa tanto pelo índice de Shannon (H') quanto pela diminuição da equabilidade, expressa pelo índice de Pielou (J).

Na classe 2 de altura da regeneração natural (H entre 1,51 e 3,0 m) correu aumento da densidade no número de indivíduos da ordem de 21,08% e no número de espécies (NE) da ordem de 28,13%, de 1997 para

2000. A proporção NI/NE em 1997 (12,16/1) e em 2000 (11,48/1) apresentou diminuição de 5,59%, refletindo na elevação da diversidade, expressa pelo índice de Shannon (H'), e no aumento da equabilidade, expressa pelo índice de Pielou (J).

Na classe 3 de altura da regeneração natural (H > 3,0 m) ocorreu o aumento da densidade do número de indivíduos da ordem de 148,37% e do número de espécies (NE) da ordem de 75,00%, de 1997 para 2000. A proporção NI/NE em 1997 (9,56/1) e em 2000 (13,57/1) apresentou aumento de 41,95%, refletindo no aumento da diversidade, expresso pelo índice de Shannon (H'); no entanto, houve queda da equabilidade, expressa pelo índice de Pielou (J).

Na regeneração natural como um todo, não se considerando a divisão em estratos de altura, foi observado significativo aumento tanto no número de indivíduos (48,46%) quanto no número de espécies (22,22%), de 1997 para 2000. A proporcionalidade NI/NE em 1997 (30,89/1) e em 2000 (37,52/1) apresentou aumento de 21,47%, refletindo a elevação da diversidade de espécies, expressa pelo índice de Shannon (H') de

2,850 em 1997 e de 2,977 em 2000, havendo, no entanto, queda da equabilidade, expressa pelo índice de Pielou (J), de 0,688 em 1997 para 0,674 em 2000.

As alterações observadas, tanto no número de indivíduos quanto no número de espécies por estrato por grupo ecológico e para a regeneração natural como um todo, foram estatisticamente significativas a 5% de probabilidade, pelo teste de χ^2 .

Os valores do índice de diversidade de Shannon (H') e do índice de equabilidade de Pielou (J), relativamente baixos nos dois inventários, e o grande aumento de densidade de indivíduos (48,46%) e do

número de espécies (22,22%), evidenciaram um estágio inicial do processo de sucessão florestal em que o povoamento do Retiro-Branco se encontrava, ressaltando-se que, nos dois inventários, a faixa de inclusão de indivíduos foi ampla ($>0,30$ m de altura), o que permitiu uma varredura bastante completa dos componentes da diversidade.

As alterações observadas no índice de diversidade de Shannon (H'), nos estratos e regeneração natural como um todo, não foram significativas a 5% de probabilidade, pelo teste *t*, desenvolvido conforme Magurran (1988).

Quadro 2 – Diversidade florística da regeneração natural na área de Retiro-Branco, Poços de Caldas, MG. H' = índice de Shannon, J = índice de Equabilidade de Pielou, N^o E = número de espécies para a amostra e N^o I = número de indivíduos para a amostra

Table 2 – *Species diversity for natural regeneration at Retiro-Branco, Poços de Caldas, Brazil. H' = Shannon Index, J = Pielou Uniformity Index, N^o E = number of species for sample and N^o I = number of individuals for the sample*

Regeneração Natural	Diversidade Florística							
	1997				2000			
	H'	J	N ^o E	N ^o I	H'	J	N ^o E	N ^o I
Classe 1 (0,30 m a 1,50 m)	2,938	0,733	55	1.404	2,936	0,691	70	2.038
Classe 2 (1,51 m a 3,00 m)	2,278	0,657	32	389	2,693	0,725	41	471
Classe 3 (> 3,00 m)	1,958	0,706	16	153	2,015	0,605	28	380
RN Total	2,850	0,688	63	1.946	2,927	0,674	77	2.889

As diferenças entre os valores de índice de Shannon por classe de altura e para a regeneração natural total, entre 1997 e 2000, não foram estatisticamente significativas a 5% de probabilidade, pelo teste *t* aplicado conforme Magurran (1988).

Quadro 3 – Número de indivíduos, por grupo ecológico e por classe de diâmetro, no Retiro-Branco, Poços de Caldas, MG. GE = grupo ecológico, N^o I = número de indivíduos para a amostra, RN = regeneração natural, P = pioneiras, S = secundárias e C = clímax

Table 3 – *Number of individuals for ecological group and for diameter class, at Retiro-Branco, Poços de Caldas, Brazil. GE = ecological group; N^o I = number of individuals for sample; RN = natural regeneration; P = pioneers; S = secondary; and C = climax*

Parâmetro	GE	Classe 1		Classe 2		Classe 3		RN Total
		P	(%)	P	(%)	P	(%)	
1997	P	393	(20,19%)	108	(5,55%)	49	(2,52%)	550 (28,26%)
	S	615	(31,60%)	186	(9,56%)	60	(3,08%)	861 (44,24%)
	C	396	(20,35%)	95	(4,88%)	44	(2,26%)	535 (27,49%)
	Total	1.404	(72,14%)	389	(19,99%)	153	(7,86%)	1.946 (100,0%)
2000	P	701	(24,26%)	134	(4,64%)	109	(3,77%)	944 (32,68%)
	S	603	(20,87%)	206	(7,13%)	184	(6,37%)	993 (34,37%)
	C	734	(25,41%)	131	(4,53%)	87	(3,01%)	952 (32,95%)
	Total	2.038	(70,54%)	471	(16,30%)	380	(13,15%)	2.889 (100,0%)

As diferenças entre os números de indivíduos por grupo ecológico por classe de altura e total, entre 1997 e 2000, foram estatisticamente significativas a 5% de probabilidade, pelo teste de qui-quadrado (χ^2).

3.2. Dinâmica da estrutura horizontal e vertical

Os parâmetros quantitativos por espécies e por classe de altura da regeneração natural foram calculados nos dois inventários, 1997 e 2000, de forma a permitir uma observação criteriosa das alterações ao longo do período de monitoramento, caracterizando-se a auto-ecologia das espécies e, assim, a dinâmica da regeneração natural do Retiro-Branco (Quadros 4, 5 e 6).

Os resultados apresentados no Quadro 3 indicam um aumento de 934 indivíduos, representando 48,46% de aumento na densidade absoluta inicial da população arbóreo-arbustiva em regeneração natural no Retiro-Branco. Na classe 1 de altura (entre 0,30 m e 1,50 m) houve um aumento de 634 (32,58%) indivíduos na densidade absoluta, com a ressalva de que as pioneiras contribuíram com 308 (15,83%), as secundárias com -12 (-0,62%) e as espécies clímax com 338 (17,37%), destacando-se as espécies *Psychotria sessilis* com 263 (13,51%) indivíduos, *Baccharis semiserrata* com 200 (10,28%) indivíduos e *Baccharis dracunculifolia* com 76 (3,91%) indivíduos. Na classe 2 de altura, o aumento da densidade absoluta foi de 82 (4,21%) indivíduos, em que as pioneiras contribuíram com 26 (1,34%), as secundárias com 20 (1,03%) e as clímax com 36 (1,85%), destacando-se as espécies *Miconia pepericarpa* com 26 (1,34%), *Leandra melastomoides* com 16 (0,82%) e *Leandra lacunosa* com 14 (0,72%). Na classe 3 de altura, a densidade absoluta cresceu de 227 (11,66%) indivíduos, tendo as pioneiras contribuído com 60 (3,08%) indivíduos, as secundárias com 124 (6,37%) e as clímax com 43 (2,21%), destacando-se as espécies *Miconia sellowiana* com 113 (5,81%) indivíduos, *Clethra scabra* com 33 (1,70%) e *Psychotria sessilis* com 19 (0,98%). As diferenças foram estatisticamente significativas a 5% de probabilidade, pelo teste de qui-quadrado (χ^2).

O total de indivíduos mortos foi de 632, representando 32,48% do total de indivíduos observados em 1997, ressaltando-se que, desse total, na classe 1 foram 562 (28,88%), dos quais 168 (8,68%) pertencentes a espécies pioneiras, 265 (13,62%) a espécies secundárias e 128 (6,58%) a espécies clímax, com destaque para *Leandra lacunosa* com 94 (4,83%), *Miconia sellowiana* com 87 (4,47%) e *Psychotria sessilis* com 65 (3,34%), na classe 2 foram 258 (2,98%) indivíduos mortos, dos quais 13 (0,67%) pertencentes a espécies pioneiras, 32 (1,64%) a secundárias e 13 (0,67%) a clímax,

destacando-se *Leandra melastomoides* com 18 (0,92%), *Miconia sellowiana* com 14 (0,72%) e *Psychotria sessilis* com 10 (0,51%); e na classe 3 foram 12 (0,62%) indivíduos mortos, dos quais cinco (0,26%) pertencentes a espécies pioneiras, 3 (0,15%) a secundárias e 4 (0,21%) a clímax, destacando-se *Psychotria sessilis* com 3 (0,15%), *Baccharis dracunculifolia* com 3 (0,15%) e *Miconia sellowiana* com 1 (0,05%).

O total de indivíduos que ingressaram foi de 1.564, representando 80,37% do total daqueles observados em 1997, estando distribuídos da seguinte forma: na classe 1 foram 1.487 (76,41%), dos quais 559 (28,73%) pertencentes a espécies pioneiras, 392 (20,14%) pertencentes a secundárias e 536 (27,54%) a clímax, destacando-se *Psychotria sessilis* com 351 (18,04%) indivíduos, *Baccharis semiserrata* com 231 (11,87%) e *Miconia sellowiana* com 132 (6,78%); na classe 2 foram 72 (3,70%) indivíduos, dos quais 21 (1,08%) pertencentes a espécies pioneiras, 30 (1,54%) a secundárias e 21 (1,08%) a clímax, destacando-se as espécies *Leandra melastomoides* com 14 (0,72%), *Miconia pepericarpa* com 11 (0,67%) e *Miconia sellowiana* com 11 (0,57%); e na classe 3 foram cinco (0,26%) indivíduos, dos quais dois (0,10%) pertencentes a secundárias e três (0,16%) a clímax, sendo *Miconia sellowiana* com 2 (0,10%), *Psychotria sessilis* com 2 (0,10%) e *Myrsine umbellata* com 1 (0,06%).

Os indivíduos emigrantes, ou seja, os que passaram de uma classe de altura para a seguinte, totalizaram 466, representando 23,84% do número de indivíduos iniciais, em que da classe 1 emigraram 282 (14,49%) indivíduos, dos quais 80 (4,11%) de espécies pioneiras, 134 (6,89%) de secundárias e 68 (3,49%) de clímax, destacando-se as espécies *Miconia sellowiana* (secundária) com 83 (4,27%) emigrantes, *Clethra scabra* (pioneer) com 32 (1,64%) e *Leandra melastomoides* (secundária) com 23 (1,19%); e da classe 2 emigraram 182 (9,35%) indivíduos, dos quais 50 (2,57%) pioneiras, 94 (4,83%) secundárias e 38 (1,95%) clímax, destacando-se as espécies *Miconia sellowiana* com 88 (4,5%) emigrantes, *Clethra scabra* com 30 (1,54%) e *Psychotria sessilis* (clímax) com 20 (1,03%).

O crescimento em área basal observado foi de 1.012 m² (10,65 m²/ha) entre 1997 (7,89 m²/ha) e 2000 (18,62 m²/ha). Em relação às classes de altura e aos grupos ecológicos, este crescimento está assim distribuído: na classe 1 o crescimento foi de 0,39 m²/ha (4,90%),

com a ressalva de que as espécies pioneiras contribuíram com 0,12 m²/ha (1,55%), as secundárias com 0,06 m²/ha (0,79%) e as clímax com 0,20 m²/ha (2,55%), destacando-se o crescimento líquido das espécies *Psychotria sessilis* com 0,09 m²/ha (1,14%), *Solanum robustum* com 0,08 m²/ha (1,01%) e *Miconia pepericarpa* com 0,07 m²/ha (0,89%); na classe 2, o crescimento foi de 0,25 m²/ha (3,21%), em que as pioneiras contribuíram com -0,06 m²/ha (-0,79%), as secundárias com 0,05 m²/ha (0,66%) e as clímax com 0,26 m²/ha (3,35%), destacando-se as espécies *Miconia*

pepericarpa com 0,21 m²/ha (2,66%), *Leandra melastomoides* com 0,08 m²/ha (1,01%) e *Tibouchina candolleana* com 0,06 m²/ha (0,76%); na classe 3, o crescimento foi de 10,01 m²/ha (126,91%), tendo as espécies pioneiras contribuído com 3,15 m²/ha (39,92%), as secundárias com 5,36 m²/ha (67,89%) e as clímax com 1,51 m²/ha (19,19%), destacando-se as espécies com maior crescimento líquido *Miconia sellowiana* com 5,06 m²/ha (64,13%), *Clethra scabra* com 1,35 m²/ha (17,11%) e *Myrsine umbellata* com 0,75 m²/ha (9,51%).

Quadro 4 – Dinâmica quantitativa dos parâmetros da classe 1 de altura da regeneração natural no Retiro-Branco, em Poços de Caldas, MG. N^oI = número de indivíduos, IVI = índice de valor de importância, RNC_{ij} = regeneração natural, M = mortalidade, TM = taxa de mortalidade (%), I = ingresso, TI = taxa de ingresso (%), IPA = incremento periódico anual (mm/ano), CB = crescimento bruto (m²/ha) e AB = área basal

Table 4 – Quantitative dynamics for parameters of Class 1 of natural regeneration at Retiro-Branco, Poços de Caldas, Brazil. N^oI = number of individuals, IVI = importance value index, RNC_{ij} = natural regeneration, M = mortality, TM = mortality rate (%), I = ingrowth, TI = ingrowth rates (%), IPA = annual increase (mm/year), CB = growth (m²/ha) and AB = basal area

ESPÉCIE	1997			2000			TM _{ij}	M _{AB}	TI _{ij}	I _{AB}	IPA	CB
	N ^o I	IVI	RNC _{ij}	N ^o I	IVI	RNC _{ij}						
<i>Miconia sellowiana</i>	267	44,71	8,68	224	33,39	5,31	32,58	0,003518	58,93	0,007805	2,08	0,006368
<i>Psychotria sessilis</i>	171	27,83	5,83	434	41,86	8,95	38,01	0,002809	80,88	0,009763	1,65	0,011359
<i>Leandra melastomoides</i>	113	21,20	4,53	118	15,75	3,32	54,87	0,004242	76,27	0,003419	1,92	0,003577
<i>Clethra scabra</i>	75	26,49	3,08	57	16,40	1,89	9,33	0,000713	38,60	0,002015	2,30	-0,002612
<i>Baccharis semiserrata</i>	41	8,00	2,30	241	18,31	4,93	75,61	0,000898	95,85	0,004263	1,41	0,004413
<i>Myrsine umbellata</i>	64	13,67	3,28	74	11,93	2,64	34,38	0,000781	62,16	0,002120	1,70	0,001446
<i>Miconia pepericarpa</i>	93	17,81	4,02	96	19,63	3,02	29,03	0,000790	52,08	0,004100	2,51	0,007440
<i>Leandra lacunosa</i>	156	20,14	5,83	152	16,51	3,99	60,26	0,001711	67,11	0,002116	1,39	0,003801
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	25	6,29	1,60	101	11,11	2,73	56,00	0,000685	94,06	0,002963	1,62	0,002585
<i>Tibouchina candolleana</i>	42	12,66	2,42	39	8,46	1,65	26,19	0,000620	56,41	0,000796	1,78	-0,000520
<i>Mimosa scabrella</i>	57	8,57	2,52	51	6,90	1,86	78,95	0,000693	92,16	0,000927	1,42	0,000788
<i>Ocotea pulchella</i>	23	6,13	1,65	60	8,86	2,02	21,74	0,000119	78,33	0,001384	1,94	0,002019
<i>Casearia sylvestris</i>	23	6,81	1,93	24	6,17	1,47	21,74	0,000151	37,50	0,000421	1,53	0,000911
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	33	7,32	1,42	55	6,94	1,40	24,24	0,001030	63,64	0,001280	1,57	0,001315
<i>Alchornea triplinervia</i>	10	3,70	0,93	23	5,74	1,30	40,00	0,000130	86,96	0,001344	2,71	0,001080
<i>Cordia superba</i>	22	8,23	1,62	11	3,96	0,64	40,91	0,000936	27,27	0,000097	2,15	0,000176
<i>Myrcia rostrata</i>	16	4,73	1,18	18	4,00	0,91	12,50	0,000102	44,44	0,000182	1,37	0,000197
<i>Cestrum amicum</i>	11	3,21	0,95	13	3,23	0,75	81,82	0,000203	92,31	0,000774	2,38	0,000773
<i>Aureliana velutina</i>	0	0,00	0,00	23	4,44	1,15	0,00	0,000000	100,00	0,000773	1,94	0,000760
<i>Siphoneugena densiflora</i>	8	3,00	0,78	23	4,88	1,15	25,00	0,000126	78,26	0,000668	2,09	0,000886
<i>Vernonia westiniana</i>	19	4,35	1,16	15	2,99	0,71	42,11	0,000349	46,67	0,000150	1,22	0,000349
<i>Cupania vernalis</i>	5	2,05	0,61	16	3,80	0,95	20,00	0,000013	75,00	0,000485	1,85	0,000583
<i>Myrcia formosiana</i>	4	1,51	0,39	15	4,08	0,94	0,00	0,000000	73,33	0,000461	2,18	0,000855
<i>Vernonia ferruginea</i>	0	0,00	0,00	1	0,33	0,09	0,00	0,000000	100,00	0,000020	1,67	0,000019
<i>Eupatorium inulaefolium</i>	23	4,15	1,17	8	1,65	0,44	78,26	0,000431	62,50	0,000057	1,08	0,000051
<i>Baccharis punctulata</i>	8	2,25	0,69	22	2,75	0,68	25,00	0,000035	81,82	0,000466	1,71	0,000605
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	3	1,61	0,37	10	2,26	0,63	0,00	0,000000	80,00	0,000145	1,40	-0,000285

Continua...
Continued...

Quadro 4 – cont.
Table 4 – cont.

ESPÉCIE	1997			2000			TM _{ij}	M _{AB}	TI _{ij}	I _{AB}	IPA	CB
	N _I	IVI	RNC _{ij}	N _I	IVI	RNC _{ij}						
<i>Cordia ecalyculata</i>	0	0,00	0,00	10	2,49	0,70	0,00	0,000000	100,00	0,000160	1,47	0,000190
<i>Casearia decandra</i>	7	2,45	0,56	5	0,98	0,19	28,57	0,000161	60,00	0,000130	1,73	-0,000124
<i>Schefflera angustissima</i>	3	1,46	0,37	6	2,15	0,48	33,33	0,000038	83,33	0,000589	3,11	0,000418
<i>Myrciaria tenella</i>	11	3,11	0,86	9	2,66	0,53	27,27	0,000045	11,11	0,000079	1,74	0,000615
<i>Vernonia polyanthes</i>	3	1,16	0,37	2	0,65	0,19	100,00	0,000035	100,00	0,000020	1,17	0,000016
<i>Myrcia tomentosa</i>	5	2,22	0,51	4	1,96	0,37	40,00	0,000114	50,00	0,000083	2,00	0,000399
<i>Gomidesia anacardiaeefolia</i>	4	1,71	0,39	3	1,14	0,28	25,00	0,000020	66,67	0,000102	1,78	-0,000170
<i>Roupala brasiliensis</i>	6	2,12	0,54	3	0,54	0,13	0,00	0,000000	0,00	0,000000	1,22	-0,000190
<i>Alibertia concolor</i>	4	1,41	0,39	5	1,52	0,31	0,00	0,000000	20,00	0,000113	2,20	0,000380
<i>Cybianthus cuneifolius</i>	6	0,79	0,25	10	1,55	0,40	16,67	0,000007	50,00	0,000143	1,47	0,000197
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	4	1,40	0,39	4	1,11	0,30	0,00	0,000000	25,00	0,000007	0,67	-0,000095
<i>Vochysia tucanorum</i>	2	1,28	0,24	1	0,51	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	2,00	-0,000285
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3	1,45	0,37	1	0,38	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	1,00	-0,000190
<i>Miconia albicans</i>	1	0,38	0,12	1	0,35	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	1,00	0,000029
<i>Schinus terebinthifolius</i>	0	0,00	0,00	3	1,03	0,28	0,00	0,000000	100,00	0,000096	2,00	0,000095
<i>Senna bicapsularis</i>	3	1,18	0,37	3	1,03	0,28	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,56	0,000000
<i>Baccharis serrulata</i>	5	1,61	0,42	7	1,13	0,27	80,00	0,000240	85,71	0,000245	1,90	0,000240
<i>Pera obovata</i>	3	1,10	0,17	1	0,44	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	2,00	-0,000380
<i>Prunus myrtifolia</i>	1	0,38	0,12	3	0,74	0,20	0,00	0,000000	66,67	0,000020	1,22	0,000086
<i>Xylosma pseudosalzmannii</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Byrsonima</i> sp.	0	0,00	0,00	2	0,78	0,19	0,00	0,000000	100,00	0,000182	3,33	0,000190
<i>Cabralea canjerana</i>	3	1,47	0,37	2	0,98	0,19	33,33	0,000095	0,00	0,000000	1,17	0,000190
<i>Erythroxylum deciduum</i>	4	1,11	0,29	2	0,73	0,19	50,00	0,000098	0,00	0,000000	0,17	0,000003
<i>Rubus brasiliensis</i>	3	0,55	0,17	1	0,35	0,09	66,67	0,000025	0,00	0,000000	1,33	0,000035
<i>Sapium glandulatum</i>	1	0,44	0,12	1	0,37	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Maytenus salicifolia</i>	0	0,00	0,00	1	0,33	0,09	0,00	0,000000	100,00	0,000020	1,67	0,000019
<i>Alomia fastigiata</i>	1	0,46	0,12	3	0,57	0,13	100,00	0,000079	100,00	0,000186	2,78	0,000174
<i>Piper</i> sp.	0	0,00	0,00	3	0,42	0,13	0,00	0,000000	100,00	0,000013	0,78	0,000010
<i>Tabebuia alba</i>	0	0,00	0,00	2	0,40	0,11	0,00	0,000000	100,00	0,000046	1,67	0,000095
<i>Trichilia silvatica</i>	0	0,00	0,00	2	0,48	0,11	0,00	0,000000	100,00	0,000134	3,00	0,000095
<i>Solanum granulosoleprosum</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Solanum robustum</i>	0	0,00	0,00	1	0,39	0,09	0,00	0,000000	100,00	0,000095	3,67	0,007600
<i>Aniba firmula</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Trembleya parviflora</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
Rubiaceae 1	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Lamanonia ternata</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Machaerium nyctitans</i>	1	0,41	0,12	1	0,41	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	1,67	0,000057
<i>Myrsine gardneriana</i>	0	0,00	0,00	1	0,35	0,09	0,00	0,000000	100,00	0,000038	2,33	0,000038
<i>Alibertia sessilis</i>	0	0,00	0,00	1	0,33	0,09	0,00	0,000000	100,00	0,000020	1,67	0,000019
<i>Solanum swartzianum</i>	0	0,00	0,00	1	0,33	0,09	0,00	0,000000	100,00	0,000020	1,67	0,000019
<i>Astronium graveolens</i>	0	0,00	0,00	1	0,32	0,09	0,00	0,000000	100,00	0,000007	1,00	0,000010
<i>Machaerium stipitatum</i>	1	0,38	0,12	1	0,33	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,33	0,000010
<i>Prokia crucis</i>	0	0,00	0,00	1	0,32	0,09	0,00	0,000000	100,00	0,000007	1,00	0,000010
<i>Cedrela fissilis</i>	1	0,54	0,12	1	0,44	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	1	0,54	0,12	1	0,44	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Eupatorium</i> sp.	1	0,60	0,12	1	0,51	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,33	0,000000
<i>Hovenia dulcis</i>	1	0,41	0,12	1	0,35	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Matayba juglandifolia</i>	1	0,46	0,12	1	0,43	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	1,00	0,000000
<i>Myrsine lancifolia</i>	2	0,77	0,24	1	0,33	0,09	50,00	0,000013	0,00	0,000000	0,67	0,000013
<i>Psidium cinereum</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000

Quadro 5 – Dinâmica quantitativa dos parâmetros da classe 2 de altura da regeneração natural no Retiro-Branco, em Poços de Caldas, MG. N^oI = número de indivíduos, IVI = índice de valor de importância, RNC_{ij} = regeneração natural, M = mortalidade, TM = taxa de mortalidade (%), I = ingresso, TI = taxa de ingresso (%), IPA = incremento periódico anual (mm/ano), CB = crescimento bruto (m²/ha), e AB = área basal

Table 5 – Quantitative dynamics for parameters of Class 2 of natural regeneration at Retiro-Branco, Poços de Caldas, Brazil. N^oI = number of individuals, IVI = importance value index, RNC_{ij} = natural regeneration, M = mortality, TM = mortality rate (%), I = ingrowth, TI = ingrowth rates (%), IPA = annual increase (mm/year), CB = growth (m²/ha), AB = basal area

ESPÉCIE	1997			2000			TM _{ij}	M _{AB}	TI _{ij}	I _{AB}	IPA	CB
	N ^o I	IVI	RNC _{ij}	N ^o I	IVI	RNC _{ij}						
<i>Miconia sellowiana</i>	133	80,88	4,95	109	59,69	3,32	10,53	0,007325	10,09	0,003479	4,70	-0,005804
<i>Psychotria sessilis</i>	47	29,88	2,78	46	26,98	1,63	21,28	0,008342	13,04	0,001898	3,15	0,006793
<i>Leandra melastomoides</i>	42	32,28	2,36	58	30,27	1,98	42,86	0,008324	24,14	0,005468	4,06	0,016171
<i>Clethra scabra</i>	56	45,29	2,13	55	36,58	1,78	3,57	0,001063	5,45	0,001209	3,44	0,002992
<i>Baccharis semiserrata</i>	2	3,00	0,24	8	4,49	0,44	50,00	0,001257	87,50	0,001074	3,88	0,001105
<i>Myrsine umbellata</i>	26	17,58	1,44	28	17,05	1,31	3,85	0,000201	14,29	0,002350	3,15	0,002006
<i>Miconia pepericarpa</i>	15	13,47	1,25	41	26,22	1,69	13,33	0,000531	26,83	0,003409	4,94	0,020823
<i>Leandra lacunosa</i>	0	0,00	0,00	14	8,79	0,85	0,00	0,000000	14,29	0,000419	3,48	0,003145
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	7	9,14	0,24	7	5,56	0,57	57,14	0,004030	42,86	0,000557	3,24	-0,000331
<i>Tibouchina candolleana</i>	15	11,00	0,87	21	15,81	1,19	20,00	0,000945	4,76	0,000661	3,13	0,006607
<i>Mimosa scabrella</i>	2	1,67	0,15	5	3,66	0,39	0,00	0,000000	20,00	0,000095	3,13	-0,000086
<i>Ocotea pulchella</i>	3	3,40	0,37	6	4,20	0,41	0,00	0,000000	0,00	0,000000	2,33	0,000770
<i>Casearia sylvestris</i>	3	3,53	0,37	5	4,51	0,46	0,00	0,000000	0,00	0,000000	2,40	-0,000038
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	3	4,34	0,37	12	7,37	0,66	0,00	0,000000	8,33	0,000113	1,39	0,001653
<i>Alchornea triplinervia</i>	1	1,21	0,12	3	3,27	0,28	0,00	0,000000	0,00	0,000000	5,11	0,001967
<i>Cordia superba</i>	3	3,81	0,37	8	7,49	0,67	0,00	0,000000	12,50	0,000039	2,63	0,001805
<i>Myrcia rostrata</i>	2	2,53	0,24	6	5,68	0,56	0,00	0,000000	66,67	0,000000	1,67	0,001511
<i>Cestrum amictum</i>	3	3,03	0,24	2	1,90	0,19	33,33	0,000154	0,00	0,000000	2,17	0,000420
<i>Aureliana velutina</i>	0	0,00	0,00	2	1,07	0,11	0,00	0,000000	100,00	0,000177	3,50	0,000181
<i>Siphoneugena densiflora</i>	0	0,00	0,00	1	1,08	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	4,67	0,000751
<i>Vernonia westiniana</i>	2	2,19	0,24	3	2,14	0,20	50,00	0,000154	0,00	0,000000	3,78	0,000866
<i>Cupania vernalis</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Myrcia formosiana</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Vernonia ferruginea</i>	2	6,77	0,27	1	1,10	0,09	0,00	0,000000	100,00	0,000804	10,67	-0,001283
<i>Eupatorium inulaefolium</i>	0	0,00	0,00	2	1,85	0,19	0,00	0,000000	0,00	0,000000	3,67	0,000713
<i>Baccharis punctulata</i>	0	0,00	0,00	2	1,06	0,11	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,83	0,000143
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	0	0,00	0,00	1	1,04	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	2,00	0,000665
<i>Cordia ecalyculata</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Casearia decandra</i>	2	2,73	0,27	4	2,64	0,22	0,00	0,000000	0,00	0,000000	2,83	0,000884
<i>Schefflera angustissima</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Myrciaria tenella</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Vernonia polyanthes</i>	6	6,36	0,63	2	1,06	0,11	0,00	0,000000	100,00	0,000145	3,17	-0,010783
<i>Gomidesia anacardiaefolia</i>	0	0,00	0,00	1	0,93	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	3,33	0,000380
<i>Myrcia tomentosa</i>	0	0,00	0,00	1	1,08	0,09	0,00	0,000000	100,00	0,000000	8,33	0,000751
<i>Roupala brasiliensis</i>	0	0,00	0,00	3	2,75	0,28	0,00	0,000000	0,00	0,000000	2,78	0,000998
<i>Alibertia concolor</i>	1	1,15	0,12	1	0,89	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,67	0,000067
<i>Cybianthus cuneifolius</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	0	0,00	0,00	1	0,89	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	2,00	0,000257
<i>Vochysiia tucanorum</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	1,29	0,12	2	2,24	0,19	0,00	0,000000	0,00	0,000000	6,67	0,001140
<i>Miconia albicans</i>	3	2,69	0,76	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	-0,001520
<i>Schinus terebinthifolius</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Senna bicapsularis</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Baccharis serrulata</i>	1	1,31	0,12	0	0,00	0,00	100,00	0,000573	0,00	0,000000	0,00	0,000003
<i>Pera obovata</i>	0	0,00	0,00	2	1,30	0,11	0,00	0,000000	0,00	0,000000	1,50	0,000770

Continua...
Continued...

Quadro 5 – cont.
Table 5 – cont.

ESPÉCIE	1997			2000			TM _{ij}	M _{AB}	TI _{ij}	I _{AB}	IPA	CB
	N ^o I	IVI	RNC _{ij}	N ^o I	IVI	RNC _{ij}						
<i>Prunus myrtifolia</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Bysonima</i> sp.	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Cabralia canjerana</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Erythroxylum deciduum</i>	2	2,36	0,24	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	-0,000570
<i>XYlosma pseudosalzmannii</i>	1	1,11	0,12	2	1,69	0,19	0,00	0,000000	50,00	0,000050	2,33	0,000209
<i>Maytenus salicifolia</i>	1	1,13	0,12	1	0,85	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	-0,00038
<i>Rubus brasiliensis</i>	1	1,36	0,12	1	1,14	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	1,33	0,000247
<i>Sapium glandulatum</i>	1	1,15	0,12	1	0,89	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,67	0,000067
<i>Alomia fastigiata</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Piper</i> sp.	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Tabebuia alba</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Trichilia silvatica</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Alibertia sessilis</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Aniba firmula</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Astronium graveolens</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Cedrela fissilis</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Eupatorium</i> sp.	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Hovenia dulcis</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Lamanonia ternata</i>	1	1,16	0,12	1	0,93	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	1,67	0,000190
<i>Machaerium nyctitans</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Machaerium stipitatum</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Matayba juglandifolia</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Myrsine gardneriana</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Myrsine lancifolia</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Prokia crucis</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Psidium cinereum</i>	1	1,21	0,12	1	0,93	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,33	0,000000
<i>Rubiaceae</i> 1	0	0,00	0,00	1	0,93	0,09	0,00	0,000000	100,00	0,000380	7,33	0,000380
<i>Solanum granulosoleprosum</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Solanum robustum</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Solanum swartzianum</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Trembleya parviflora</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000

Quadro 6 – Dinâmica quantitativa dos parâmetros da classe 3 de altura da regeneração natural no Retiro-Branco, Poços de Caldas, MG. N^oI = número de indivíduos, IVI = índice de valor de importância, RNC_{ij} = regeneração natural, M = mortalidade, TM = taxa de mortalidade (%), I = ingresso, TI = taxa de ingresso (%), IPA = incremento periódico anual (mm/ano), CB = crescimento bruto (m²/ha) e AB = área basal

Table 6 – Quantitative dynamics of parameters for Class 3 of natural regeneration at Retiro-Branco, Poços de Caldas, Brazil. N^oI = number of individuals, IVI = importance value index, RNC_{ij} = natural regeneration, M = mortality, TM = mortality rate (%), I = ingrowth, TI = ingrowth rates (%), IPA = annual increase (mm/year), CB = growth (m²/ha), and AB = basal area

ESPÉCIE	1997			2000			TM _{ij}	M _{AB}	TI _{ij}	I _{AB}	IPA	CB
	N ^o I	IVI	RNC _{ij}	N ^o I	IVI	RNC _{ij}						
<i>Miconia sellowiana</i>	54	90,10	2,73	167	103,32	4,10	3,70	0,010739	1,20	0,000604	8,96	0,491866
<i>Psychotria sessilis</i>	23	43,57	1,36	42	28,68	1,41	13,04	0,006602	4,76	0,004513	5,09	0,071250
<i>Leandra melastomoides</i>	2	5,22	0,24	9	8,65	0,61	50,00	0,000908	0,00	0,009637	4,22	0,012422
<i>Clethra scabra</i>	26	45,44	1,82	59	40,20	2,08	3,85	0,002290	0,00	0,078361	6,38	0,130227

Continua...
 Continued...

Quadro 6 – cont.
Table 6 – cont.

ESPÉCIE	1997			2000			TM _{ij}	M _{AB}	TI _{ij}	I _{AB}	IPA	CB
	Nº	IVI	RNC _{ij}	Nº	IVI	RNC _{ij}						
<i>Baccharis semiserrata</i>	1	2,24	0,12	1	1,15	0,09	100,00	0,000531	0,00	0,000346	1,33	-0,000077
<i>Myrsine umbellata</i>	20	36,98	1,38	36	27,42	1,45	5,00	0,001134	2,78	0,000661	6,13	0,071995
<i>Miconia pepericarpa</i>	0	0,00	0,00	3	3,66	0,28	0,00	0,000000	0,00	0,003938	6,56	0,003943
<i>Leandra lacunosa</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	9	18,21	0,71	10	13,45	0,85	33,33	0,003581	0,00	0,013281	8,70	0,024785
<i>Tibouchina candolleana</i>	0	0,00	0,00	6	5,62	0,41	0,00	0,000000	0,00	0,008108	4,78	0,008113
<i>Mimosa scabrella</i>	0	0,00	0,00	6	6,12	0,41	0,00	0,000000	0,00	0,007550	11,17	0,015096
<i>Ocotea pulchella</i>	0	0,00	0,00	2	2,34	0,19	0,00	0,000000	0,00	0,001235	1,67	0,001235
<i>Casearia sylvestris</i>	1	2,29	0,12	2	2,49	0,19	0,00	0,000000	0,00	0,002642	3,00	0,002404
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Alchornea triplinervia</i>	1	2,64	0,12	2	2,98	0,19	0,00	0,000000	0,00	0,003632	14,00	0,008094
<i>Cordia superba</i>	2	5,21	0,24	4	5,23	0,37	0,00	0,000000	0,00	0,004892	4,58	0,006185
<i>Myrcia rostrata</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Cestrum amictum</i>	3	11,79	0,37	4	7,74	0,37	0,00	0,000000	0,00	0,001257	12,00	0,021841
<i>Aureliana velutina</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Siphoneugena densiflora</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Vernonia westiniana</i>	0	0,00	0,00	1	1,18	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000707	7,67	0,000703
<i>Cupania vernalis</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Myrcia formosiana</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Vernonia ferruginea</i>	6	18,40	0,63	8	13,93	0,67	0,00	0,000000	0,00	0,007736	13,50	0,049353
<i>Eupatorium inulaefolium</i>	0	0,00	0,00	2	2,66	0,19	0,00	0,000000	0,00	0,005655	13,67	0,005653
<i>Baccharis punctulata</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Cordia ecalyculata</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Casearia decandra</i>	0	0,00	0,00	2	2,37	0,19	0,00	0,000000	0,00	0,001665	5,17	0,001663
<i>Schefflera angustissima</i>	0	0,00	0,00	1	1,18	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000707	4,33	0,000703
<i>Myrciaria tenella</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Vernonia polyanthes</i>	0	0,00	0,00	2	3,69	0,19	0,00	0,000000	0,00	0,019878	12,17	0,019874
<i>Gomidesia anacardiaeifolia</i>	0	0,00	0,00	1	1,18	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000755	5,00	0,000751
<i>Myrcia tomentosa</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Roupala brasiliensis</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Alibertia concolor</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Cybianthus cuneifolius</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Vochysia tucanorum</i>	2	7,87	0,24	3	5,39	0,28	0,00	0,000000	0,00	0,003019	8,78	0,012483
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0	0,00	0,00	1	1,18	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000804	2,00	0,000808
<i>Miconia albicans</i>	0	0,00	0,00	3	2,77	0,20	0,00	0,000000	0,00	0,003578	4,22	0,003582
<i>Schinus terebinthifolius</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Senna bicapsularis</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Baccharis serrulata</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Pera obovata</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000

Continua...
Continued...

Quadro 6 cont.
Table 6 cont.

ESPÉCIE	1997			2000			TM _{ij}	M _{AB}	TI _{ij}	I _{AB}	IPA	CB
	N _I	IVI	RNC _{ij}	N _I	IVI	RNC _{ij}						
<i>Prunus myrtifolia</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Byrsonima</i> sp.	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Cabralea canjerana</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Erythroxylum deciduum</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Xylosma pseudosalzmannii</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Maytenus salicifolia</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Rubus brasiliensis</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Sapium glandulatum</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Alomia fastigiata</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Piper</i> sp.	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Tabebuia alba</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Trichilia silvatica</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Alibertia sessilis</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Aniba firmula</i>	1	2,78	0,12	1	1,40	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	3,33	0,000998
<i>Astronium graveolens</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Cedrela fissilis</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Eupatorium</i> sp.	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Hovenia dulcis</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Lamanonia ternata</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Machaerium nyctitans</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Machaerium stipitatum</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Matayba juglandifolia</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Myrsine gardneriana</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Myrsine lancifolia</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Prokia crucis</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Psidium cinereum</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
Rubiaceae 1	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Solanum granulosoleprosum</i>	1	3,82	0,12	1	2,41	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	18,00	0,010070
<i>Solanum robustum</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Solanum swartzianum</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000000	0,00	0,000000
<i>Trembleya parviflora</i>	1	3,39	0,12	1	1,59	0,09	0,00	0,000000	0,00	0,000000	2,33	0,000665

A dinâmica dos grupos de espécies, observada entre 1997 e 2000, indica que, no primeiro inventário, as espécies secundárias exerciam uma supremacia em número de indivíduos, em relação às pioneiras e clímax, que por sua vez apresentaram relação de paridade de número de indivíduos entre si. No segundo inventário ocorreu uma relação de paridade do número de indivíduos entre os grupos ecológicos e de pioneiras, secundárias e clímax, estabelecida pelos respectivos comportamentos dos grupos quanto à mortalidade e ao ingresso. As

espécies secundárias apresentaram menor ingresso e maior mortalidade na classe 1 de altura em relação aos dois outros grupos. As secundárias foram as que exibiram maior crescimento total e maiores taxas de movimentação entre as classes de altura. No Quadro 7 é apresentado o resumo dos parâmetros, da mortalidade, do ingresso e da emigração (indivíduos que passaram para as classes de altura subseqüentes), por grupo ecológico e por classe de tamanho.

Quadro 7 – Parâmetros de mortalidade, ingresso, emigração e crescimento, por grupo ecológico e por classe de diâmetro, no Retiro-Branco, em Poços de Caldas, MG, entre 1997 e 2000. GE = grupo ecológico, N^oI = número de indivíduos, RN = regeneração natural, P = pioneiras, S = secundárias, e C = clímax

Table 7 – Outgrowth, ingrowth, emigration and growth, for ecological group and for diameter class, at Retiro-Branco, Poços de Caldas, Brazil, 1997 and 2000. GE = ecological group, N^oI = number of individuals, RN = natural regeneration, P = pioneers, S = secondary, and C = climax

Parâmetro	GE	Classe 1	Classe 2	Classe 3	RN Total
Mortalidade (N ^o I)	P	169 (8,68%)	13 (0,67%)	5 (0,26%)	187 (9,61%)
	S	265 (13,62%)	32 (1,64%)	3 (0,15%)	300 (15,42%)
	C	128 (6,58%)	13 (0,67%)	4 (0,21%)	145 (7,45%)
Total		562 (28,88%)	58 (2,90%)	12 (0,62%)	632 (32,487%)
Ingresso (N ^o I)	P	559 (28,73%)	21 (1,08%)	0 (0,00%)	580 (29,80%)
	S	392 (20,14%)	30 (1,54%)	2 (0,10%)	424 (21,79%)
	C	536 (27,54%)	21 (1,08%)	3 (0,15%)	560 (28,78%)
Total		1.487 (76,41%)	72 (3,70%)	5 (0,26%)	1.564 (80,37%)
Emigração (N ^o I)	P	80 (4,11%)		50 (2,57%)	130 (6,68%)
	S	134 (6,89%)		94 (4,83%)	228 (11,72%)
	C	de 1 para 2	de 2 para 3		
		68 (3,49%)		38 (1,95%)	106 (5,45%)
Total		282 (14,49%)		182 (9,35%)	464 (23,84%)
Crescimento (m ² /ha)	P	0,12 (1,55%)	-0,06 (-0,79%)	3,15 (39,92%)	3,21 (40,72%)
	S	0,06 (0,79%)	0,05 (0,66%)	5,36 (67,89%)	5,47 (68,73%)
	C	0,20 (2,55%)	0,26 (3,35%)	1,51 (19,19%)	1,97 (25,09%)
Total		0,38 (4,90%)	0,25 (3,21%)	10,01 (127,00%)	10,65 (135,02%)

No inventário florestal de 1997, das 63 espécies encontradas, 27 apresentavam indivíduos apenas na classe 1 (entre 0,30 e 1,50 m) de altura da regeneração natural. Sobre essas espécies, pode-se supor que: são espécies que chegaram e, a partir desse momento, passaram a ter condições favoráveis para o seu desenvolvimento, ou são espécies que chegaram, mas não conseguiram ter condições favoráveis para se desenvolver e ocupar as classes de altura do povoamento. No inventário florestal de 2000, das 27 espécies, 16 mantiveram-se apenas com indivíduos na classe 1 de altura, sendo oito clímax (*Cryptocarya aschersoniana*, *Cupania vernalis*, *Cybianthus cuneifolius*, *Myrsine lancifolia*, *Hovenia dulcis*, *Machaerium nyctitans*, *Machaerium stipitatum*, *Matayba juglandifolia*), cinco secundárias (*Cabralea canjerana*, *Cedrela fissilis*, *Myrcia formosiana*, *Myrciaria tenella*, *Prunus myrtifolia*) e três pioneiras (*Alomia fastigiata*, *Eupatorium* sp., *Senna bicapsularis*), reforçando os indícios de que essas são espécies que chegam, mas não conseguem ter condições favoráveis para se desenvolver ao longo das classes de altura do povoamento; nove espécies, sendo quatro secundárias (*Leandra lacunosa*, *Pera obovata*, *Pimenta pseudocaryophyllus* e *Roupala brasiliensis*), três clímax (*Myrcia tomentosa*,

Siphoneugena densiflora e *Daphnopsis fasciculata*) e duas pioneiras (*Baccharis punctulata* e *Schefflera angustissima*), conseguiram estar presentes em pelo menos duas das classes de altura (classes 1 e 2 ou classes 1 e 3), reforçando os indícios de que essas são espécies que chegaram e estão tendo condições favoráveis para o seu desenvolvimento, e duas espécies, sendo uma pioneira (*Eupatorium inulaefolium*) e uma secundária (*Gomidesia anacardiaefolia*), passando a ter indivíduos nas três classes de altura, indicando também que são espécies que chegaram e estão tendo condições favoráveis para o seu desenvolvimento, refletindo, de forma mais clara, pelo seu melhor desempenho na ocupação dos estratos de altura.

As três espécies que no inventário de 1997 apresentaram indivíduos somente na classe 3 de altura (maior que 3 m) mantiveram o mesmo comportamento no inventário de 2000. Das três espécies, foram duas pioneiras (*Solanum granulosum-leprosum* e *Trembleya parviflora*) e uma secundária (*Aniba firmula*). Sobre essas espécies permanecem os indícios de sua baixa eficiência na recolonização do Retiro-Branco.

No inventário realizado em 2000, das 14 espécies novas que surgiram, 13 apresentaram indivíduos apenas

na classe 1 de altura (entre 0,30 e 1,50 m), sendo: oito secundárias (*Alibertia sessilis*, *Astronium graveolens*, *Byrsonima* sp., *Cordia ecalyculata*, *Prokia crucis*, Rubiaceae 1, *Tabebuia alba* e *Trichilia silvatica*), quatro pioneiras (*Piper* sp., *Schinus terebinthifolius*, *Solanum robustum* e *Solanum swartzianum*) e uma clímax (*Myrsine gardneriana*). Uma espécie nova, a pioneira *Aureliana velutina*, apresentou indivíduos nas classes 1 e 2 de altura (entre 0,30 m e 3,00 m). Em relação ao parâmetro regeneração natural total, as 10 espécies de melhor desempenho em 1997 também foram as de melhor desempenho em 2000. A espécie *Mimosa scabrella* passou a ter indivíduos nas três classes de altura da regeneração (Figura 1).

O processo de regeneração natural no Retiro-Branco foi iniciado sob um povoamento puro de *Mimosa scabrella*, implantado como componente arbóreo do processo de reabilitação, o que muito provavelmente favoreceu o estabelecimento e desenvolvimento de espécies secundárias e clímax nos primeiros estados de estruturação da regeneração natural, conforme observado no inventário de 1997.

Nappo et al. (2000a) relataram o declínio do povoamento puro de *Mimosa scabrella* implantado

no local de estudo em função do grande número de indivíduos mortos. Esses relatos corroboram os estudos agora realizados na mesma área, sendo importantes para o entendimento da dinâmica dos parâmetros das espécies quanto aos grupos ecológicos, onde foram observados o menor ingresso de espécies secundárias e ao mesmo tempo o domínio desse grupo nas classes maiores de altura, bem como o maior ingresso de espécies pioneiras, provavelmente associado às clareiras formadas. O comportamento das espécies clímax parece estar associado aos microambientes proporcionados pelo aumento de dominância das espécies secundárias nas classes de altura superiores.

O processo de sucessão na área do Retiro-Branco pode ser entendido conforme a teoria de sucessão de Connell e Slatyer (1977) quanto à “facilitação”, em que o povoamento puro de *Mimosa scabrella*, num primeiro momento do processo de reabilitação, cumpriu seu papel de agente facilitador do processo, tendo formado condições de dossel que favoreceram as espécies secundárias. Num segundo momento, com o declínio do povoamento e a consequente abertura de dossel, a facilitação desenvolveu-se favoravelmente para a ocupação do sítio por espécies pioneiras.

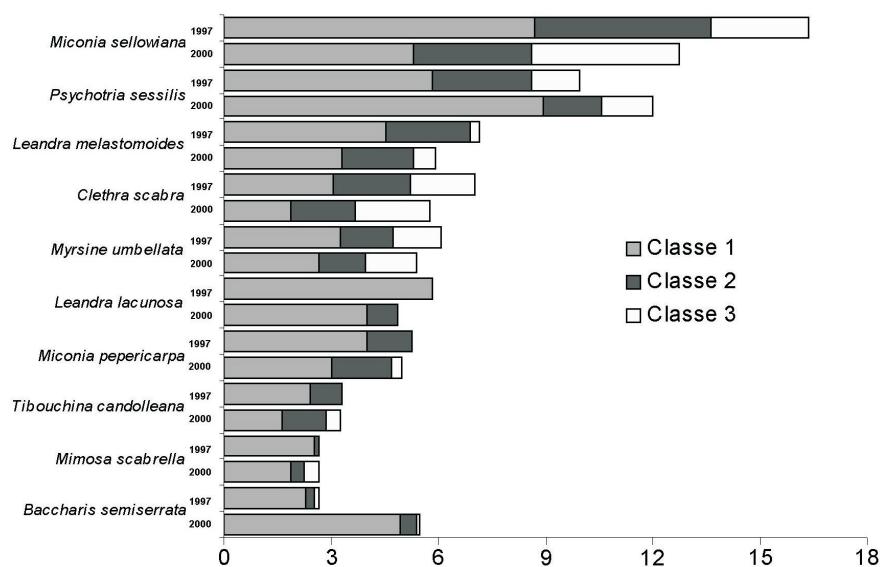


Figura 1 – Distribuição dos valores de regeneração natural das 10 espécies de maior importância nos inventários de 1997 e 2000, no Retiro-Branco, em Poços de Caldas, MG.

Figure 1 – Distribution of values for natural regeneration of the 10 most important species in 1997 and 2000 inventories for Retiro-Branco, Poços de Caldas, Brazil.

4. CONCLUSÕES

A regeneração natural no Retiro-Branco, em Poços de Caldas, MG, passa por um processo de estratificação, no qual as espécies pioneiras e clímax são as principais componentes do estrato inferior e as secundárias, as principais componentes do estrato superior.

O povoamento florestal do Retiro-Branco está sobre intensa atividade de estruturação, caracterizando o estágio inicial do processo de sucessão.

As espécies secundárias são as de maior dominância nas maiores classes de altura e de diâmetro. São as principais responsáveis pela edificação do estrato superior, em especial a espécie *Miconia sellowiana*.

As espécies *Miconia sellowiana*, *Psychotria sessilis*, *Leandra melastomoides*, *Clethra scabra*, *Myrsine umbellata*, *Miconia pepericarpa*, *Tibouchina candolleana*, *Cordia superba*, *Cestrum amictum*, *Alchornea triplinervia*, *Casearia sylvestris*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Myrcia rostrata* e *Schinus terebinthifolius* reafirmam o desempenho superior na colonização e estruturação da área de estudo, sendo indicadas como espécies para uso nos programas de reabilitação de áreas mineradas em condições semelhantes sobre a estratégia sucessional, ou seja, com a determinação de proporção e número de espécies pioneiras, secundárias e clímax, com o arranjo de distribuição das espécies e com o momento de plantio dessas espécies (simultâneo ou escalonado).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, C. P.; SOUZA, A. L.; JESUS, R. M. Um modelo de matriz de transição para prognose do crescimento de um povoamento natural remanescente não manejado de mata atlântica. **Revista Árvore**, v. 19, n. 2, p. 187-199, 1995.

CARVALHO, J. O. P. **Subsídios para o manejo de florestas naturais na Amazônia Brasileira**: Resultados de pesquisa da EMBRAPA/IBDF - PNF. Belém-PA: EMBRAPA/CAPTU, 1987. 35 p. (EMBRAPA/CAPTU - Documentos, 43).

CONNELL, J. H.; SLATYER, R. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. **The American Naturalist**, v. 111, p. 1119-1144, 1977.

CURTIS, J. T.; McINTOSH, R. P. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. **Ecology**, v. 32, p. 476-496, 1951.

FERREIRA, R. L. C. **Estrutura e dinâmica de uma floresta secundária de transição, Rio Vermelho e Serra Azul de Minas, MG**. 1997. 208f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

HOSOKAWA, R. T. **Manejo e economia de florestas**. Roma: FAO, 1986. 125 p.

HUSCH, B.; MILLER, C. I.; BEERS, T. W. **Forest mensuration**. Malabar: Krieger, 1993. 402p.

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur-oriental del bosque universitario «El Caimital», Estado Barinas. **Revista Forestal Venezolana**, v. 7, n. 10/11, p. 77-119, 1964.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University, 1988. 179 p.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1993. 246 p.

NAPPO, M. E.; FONTES, M. A. L.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Suficiência amostral e análise do tamanho de parcelas para o estudo da regeneração natural do sub-bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa scabrella* Bentham, em área minerada, em Poços de Caldas, MG. **Revista Árvore**, v. 23, n. 4, p. 443-453, 1999.

NAPPO, M. E., FONTES, M. A. L., OLIVEIRA-FILHO, A. T. Regeneração natural em sub-bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa scabrella* Bentham, implantados em áreas mineradas, em Poços de Caldas, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 24, n. 3, p. 297-307, 2000a.

NAPPO, M. E., OLIVEIRA-FILHO, A. T., MARTINS, S. V. A estrutura do sub-bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa scabrella* Bentham, em área minerada, em Poços de Caldas, MG. **Ciência Florestal**, v. 10, n. 2, p. 17-29, 2000b.

POOLE, R. W. **An introduction to quantitative ecology**. New York: McGraw-Hill, 1974. 532p.

REZENDE, M. L. **Regeneração natural de espécies florestais em sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus grandis* e de mata secundária, no município de Viçosa, Zona da Mata-MG.** 1995. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1995.

VIDAL, E.; VIANA, V.; BATISTA, J. L. F. Efeitos da exploração predatória e planejada sobre a diversidade de espécies na Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, v. 22, n. 4, p.503-520, 1998.

VOLPATO, M. M. L. **Regeneração natural de uma floresta secundária no domínio de mata atlântica: uma análise fitossociológica.** 1994. 123f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1994.

WERNECK, M. S., FRANCESCHINELLI, E. V., TAMEIRÃO-NETO, E. Mudanças na florística e estrutura de uma floresta decídua durante um período de quatro anos (1994-1998), na região do Triângulo Mineiro, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, n. 4, p. 399-411, 2000.