

# CARACTERIZAÇÃO DO DOSSEL E DO ESTRATO DE REGENERAÇÃO NATURAL NO SUB-BOSQUE E EM CLAREIRAS DE UMA FLORESTAL ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA, MG<sup>1</sup>

Sebastião Venâncio Martins<sup>2</sup>, José Marinaldo Gleriani<sup>2</sup>, Cibele Hummel do Amaral<sup>3</sup> e Tiago Maciel Ribeiro<sup>4</sup>

**RESUMO** – Este estudo foi desenvolvido na Reserva Mata do Paraíso, pertencente à Universidade Federal de Viçosa. Foram selecionadas 10 clareiras naturais com diferentes tamanhos. No centro das clareiras e numa faixa de 5 m de sub-bosque (entorno) ao redor destas foram obtidas fotografias hemisféricas digitais. Através dessas fotografias, foram calculadas as áreas das clareiras e a sua correspondente abertura de dossel e dos seus entornos. No interior das clareiras e nos seus entornos foram amostrados todos os indivíduos com altura > 1,00 m e diâmetro na altura de 1,30 m do solo (DAP) inferior a 5,00 cm. Constatou-se a predominância de pequenas clareiras com áreas inferiores a 100 m<sup>2</sup> e com pequena abertura do dossel nas quais predominam as mesmas espécies típicas dos estádios finais de sucessão tolerantes à sombra e abundantes no sub-bosque ao redor dessas clareiras. No conjunto das clareiras foram amostrados 759 indivíduos, distribuídos em 69 espécies pertencentes a 28 famílias botânicas. O índice de diversidade de Shannon (H') das clareiras variou de 1,026 a 3,011. *Coffea arabica* e *Picramnia regnelli* foram as espécies mais abundantes tanto no conjunto das clareiras quanto no conjunto dos entornos (sub-bosque). A similaridade florística entre o conjunto das clareiras e o conjunto dos entornos foi alta (Ij = 69%), indicando que as mesmas espécies que regeneram no sub-bosque estão conseguindo fazer o mesmo também no ambiente de clareira. A dominância ecológica de *Coffea arabica* nos dois ambientes pode, no longo prazo, comprometer a conservação das espécies autóctones desse trecho da floresta.

Palavras-chave: Clareiras, dossel florestal, sub-bosque e Floresta Estacional Semidecidual.

## CANOPY AND NATURAL REGENERATION STRATUM CHARACTERIZATION IN THE UNDERSTOREY AND GAPS OF A SEASONAL SEMIDECIDUOUS FOREST IN THE COUNTY OF VIÇOSA, MG

**ABSTRACT** – This study was developed in the Mata do Paraíso Reserve from the Viçosa Federal University. Ten natural gaps of different sizes were selected. Digital hemispherical photographs were obtained from the middle of the gaps, in a 5 m understory area (surroundings) and neighboring areas. These hemispherical photographs allowed calculating areas corresponding to gaps and their respective canopy openness and surroundings. Inside the gaps and surroundings, all individuals with height  $\geq 1.00$  m and diameter in height of 1.30 m from the soil (DAP) below 5.00 m were sampled. The predominance of small gaps with areas below 100 m<sup>2</sup> and with small canopy openness was verified, as well as the predominance of the same shade-tolerant species typical of the final succession stadiums, which are abundant in the understory around these gaps. In the set of gaps, 759 individuals were sampled and distributed into 69 species belonging to 28 botanical families. The Shannon diversity index (H') of gaps ranged from 1.026 to 3.011. *Coffea arabica* and *Picramnia*

<sup>1</sup> Recebido em 06.09.2007 e aceito para publicação em 19.05.2008.

<sup>2</sup> Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG. E-mail: <venancio@ufv.br

<sup>3</sup> Engenheira Florestal pela UFRV.

<sup>4</sup> Graduação em Engenharia Florestal da UFV.



*regnelli* were the most abundant species both in the set of gaps and in the set of surroundings (understorey). The floristic similarity between both sets was high ( $I_j = 69\%$ ), indicating that the same species that regenerate in the sub-wood also regenerate in the gaps environment. At long term, the ecological dominance of *Coffea arabica* in both environments may impair the conservation of autoctone species in this part of the forest.

*Keywords:* Gaps, forest canopy, understorey and Semideciduous Forest.

## 1. INTRODUÇÃO

A formação de clareiras no dossel florestal gera alterações ambientais na floresta, e a colonização das mesmas por espécies de diferentes categorias sucessionais já presentes no banco de plântulas ou de sementes do solo e ou de indivíduos remanescentes, bem como das espécies migrantes pós-distúrbio via processos de dispersão da vegetação circundante. Assim, alguns autores propuseram que as espécies arbóreas teriam suas distribuições relacionadas a determinados tamanhos de clareiras (DENSLOW, 1980), ou a zonas específicas no interior das mesmas (HARTSHORN, 1980, 1989), teoria que vem sendo fortemente debatida por estudos que apontam espécies arbóreas como generalistas, com ampla sobreposição de distribuição desde o sub-bosque até clareiras de diferentes tamanhos (HUBBEL e FOSTER, 1986; LIEBERMAN et al., 1995).

Clareiras naturais pequenas com poucos metros quadrados de área resultam normalmente da queda de uma única árvore, de parte da copa ou do tronco de uma árvore morta, ao passo que clareiras maiores resultam da queda de várias árvores podendo em casos extremos como em grandes deslizamentos de terra, tempestades e furacões atingirem grandes extensões (HARTSHORN, 1980; WHITMORE, 1984; CLARK, 1990).

O reconhecimento do papel ecológico das clareiras na regeneração e dinâmica das florestas brasileiras ganhou maior ênfase a partir da década de 1990, quando vários estudos foram publicados, cabendo destacar Costa e Silva (1993), Tabarelli e Mantovani (1997), Martins e Rodrigues (2002, 2005), Martins et al. (2004), Ferreira e Almeida (2005) e Jardim et al. (2007). A maioria desses estudos, particularmente aqueles realizados em florestas do planalto paulista, evidenciou que a partição, entre espécies arbóreas, por nichos de regeneração representados por clareiras somente seria comprovada para espécies pioneiras em grandes clareiras, ao passo que a maioria das espécies seria generalista regenerando

tanto em clareiras grandes como em pequenas e até mesmo no sub-bosque (MARTINS et al., 2002, 2004; MARTINS e RODRIGUES, 2005). Contudo, em florestas estacionais semidecíduas de Minas Gerais essa relação ainda não foi elucidada.

O objetivo deste estudo foi realizar a caracterização física, florística e estrutural de 10 clareiras naturais e do sub-bosque no entorno dessas clareiras, na Reserva Mata do Paraíso (EPTEA-UFV), em Viçosa, MG, visando avaliar se nesses dois ambientes estão regenerando diferentes grupos sucessionais de espécies arbustivo-arbóreas, ou seja, se ocorre a partição de nichos de regeneração representados por clareiras e pelo sub-bosque.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na reserva denominada Estação de Pesquisas, Treinamento e Educação Ambiental Mata do Paraíso (EPTEA-UFV), pertencente à Universidade Federal de Viçosa e distante cerca de 10 km desta Instituição. A Reserva possui uma área de 194,36 ha e altitudes variando de 690 a 850 m, estando localizada entre as coordenadas 20 45'14"S e 42 52'53"W, no Município de Viçosa, Zona da Mata de Minas Gerais.

Foram selecionadas 10 clareiras naturais, representando um gradiente de tamanhos de clareiras. Todas as clareiras foram localizadas em um trecho bem conservado da floresta, em estágio sucessional avançado e distante de bordas (SILVA JÚNIOR et al., 2004).

No centro de cada clareira foi obtida uma fotografia hemisférica digital, utilizando-se o equipamento Digital Plant Canopy Imager. Através dessas fotografias hemisféricas foram calculadas as áreas dessas clareiras e a correspondente abertura de dossel, conforme metodologia apresentada em Whitmore et al. (1993), Walter e Torquebiau (1997) e Martins e Rodrigues (2002, 2005). Também foram obtidas fotografias hemisféricas do sub-bosque no entorno das clareiras, aqui definido como uma faixa de 5 m de largura, partindo da borda

interna da clareira para o interior da floresta, com o objetivo de determinar a abertura do dossel.

Foi realizada uma amostragem do estrato de regeneração natural considerando as áreas totais das clareiras e no entorno destas (faixa de 5 m ao redor das clareiras, no sub-bosque), na qual foram amostrados todos os indivíduos com altura 1,00 m e diâmetro na altura de 1,30 m do solo (DAP) inferior a 5,00 cm.

As espécies amostradas foram classificadas nas categorias sucessionais pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias, tomando-se como base os trabalhos Gandolfi et al. (1995), Bernacci e Leitão Filho (1996), Martins et al. (2004) e Martins e Rodrigues (2002, 2005), segundo os quais a tolerância à sombra aumenta das pioneiras para as secundárias tardias.

Em cada clareira foram calculadas a riqueza e diversidade de espécies e a densidade total, além destes parâmetros por categoria sucessional. Com estes dados, uma análise de regressão foi utilizada para analisar a influência do tamanho da clareira na seletividade de espécies de diferentes categorias sucessionais conforme Tabarelli e Mantovani (1997), Martins e Rodrigues (2002) e Martins et al. (2004).

Uma comparação da similaridade florística entre o conjunto de clareiras e o conjunto de entornos (sub-bosque) foi feita através do Índice de Jaccard (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características físicas e estruturais das clareiras estão apresentadas no Tabela 1 e dos seus entornos (sub-bosque) na Tabela 2. A área das clareiras variou de 12,59 a 89,24 m<sup>2</sup> e a abertura do dossel nas clareiras de 2,31 a 22,29%. Estes valores de abertura de dossel nas clareiras foram próximos aos valores de abertura de dossel no sub-bosque, que variaram de 0,71 a 14,11%. Portanto, apesar de se tratar de um gradiente de tamanhos de clareira, mesmo as clareiras maiores não podem ser consideradas grandes, uma vez que apresentam áreas inferiores a 100 m<sup>2</sup>. Não foram encontradas grandes clareiras neste trecho bem preservado da floresta, o que pode ser explicado por ser tratar de um núcleo distante da borda do fragmento e em local de baixada, no fundo de um vale, aspectos que contribuem para a redução da velocidade dos ventos. Ventos fortes geralmente estão associados à queda de grandes árvores em florestas tropicais e a formação de grandes clareiras.

**Tabela 1** – Características físicas e estruturais das clareiras numa Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG, Brasil. CO: abertura do dossel; NP: número de espécies pioneiras; NSi: número de espécies secundárias iniciais; NSt: número de espécies secundárias tardias; NiP: número de indivíduos de pioneiras; NiSi: número de indivíduos de secundárias iniciais; número de indivíduos de secundárias tardias; H': índice de diversidade de Shannon; e D: densidade

**Table 1** – Physical and structure characteristics of the gaps in Semideciduous Forest in Viçosa, MG, Brazil. CO: canopy openness; NP: pioneer species number; NSi: early secondary species number; NSt: late secondary species number; NiP: individuals pioneer number; NiSi: early secondary individuals number; NiSt: late secondary individuals number H': Shannon diversity index; D: density

Clareira	Área (m <sup>2</sup> )	CO (%)	NP	NSi	NSt	NiP	NiSi	NiSt	D Ind/m <sup>2</sup>	H'
1	20,33	2,31	-	1	4	-	2	21	1,13	1,026
2	24,14	18,23	1	2	4	1	2	26	2,61	1,583
3	89,24	8,73	1	5	12	1	7	84	2,92	1,584
4	54,13	12,20	4	6	10	5	13	32	1,16	3,011
5	12,59	11,26	3	3	6	5	5	14	3,73	2,245
6	22,15	15,79	-	6	8	-	14	14	1,81	2,530
7	18,07	22,29	-	4	1	-	5	6	0,89	1,721
8	14,62	10,63	1	5	8	1	8	14	1,84	2,702
9	62,84	12,34	1	4	10	1	12	56	1,59	2,315
10	51,26	2,59	2	12	11	2	27	52	2,32	2,877

**Tabela 2** – Características físicas e estruturais das áreas de entorno das clareiras (sub-bosque) em uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG, Brasil. CO: abertura do dossel; NP: número de espécies pioneiras; NSi: número de espécies secundárias iniciais; NST: número de espécies secundárias tardias; NiP: número de indivíduos de pioneiras; NiSi: número de indivíduos de secundárias iniciais; número de indivíduos de secundárias tardias; H': índice de diversidade de Shannon; e D: densidade

**Table 2** – Physical and structure characteristics of the gap surrounding areas (understorey) in a Semideciduous Forest in Viçosa, MG, Brazil. CO: canopy openness; NP: pioneer species number; NSi: early secondary species number; NST: secondary late species number; NiP: individuals pioneer species number; NiSi: individuals early secondary species number; NiSt: individuals secondary late species number H': Shannon diversity index; D: density

Entorno	Área (m <sup>2</sup> )	CO (%)	NP	NSi	NSt	NiP	NiSi	NiSt	D Ind/m <sup>2</sup>	H'
1	158,27	0,90	-	06	9	-	11	126	1,12	1,992
2	165,53	12,29	1	07	16	2	11	155	1,89	1,888
3	246,00	1,67	1	08	15	2	13	129	2,92	1,391
4	208,89	0,95	2	12	17	2	82	102	1,62	2,956
5	141,35	0,94	3	9	16	8	43	84	2,10	2,503
6	155,98	14,11	2	16	19	3	67	76	1,70	2,995
7	153,96	11,55	3	8	7	3	18	83	0,96	2,169
8	146,44	2,15	2	10	11	2	47	69	1,16	2,681
9	218,90	4,96	1	9	13	1	27	115	0,91	2,460
10	205,48	0,71	5	13	18	9	104	199	2,18	3,016

No conjunto das clareiras foram amostrados 759 indivíduos, distribuídos em 68 espécies pertencentes a 28 famílias botânicas, uma espécie permaneceu sem identificação (Tabela 2). O índice de diversidade de Shannon (H') variou de 1,03 a 3,011, sendo esses valores semelhantes àqueles encontrados no sub-bosque ao redor das clareiras que variaram de 1,39 a 3,016. A densidade entre clareiras e sub-bosque também foram semelhantes variando de 0,89 a 3,73 indivíduos/m<sup>2</sup> nas clareiras a 0,91 a 2,92 indivíduos/m<sup>2</sup> nos entornos (Tabelas 1 e 2).

As três espécies mais abundantes no conjunto das clareiras foram *Coffea arabica* com 215 indivíduos, seguida de *Picramnia regnelli* com 75 e *Geissomeria schottiana* com 42 (Tabela 3). Essas três espécies são comuns também no sub-bosque sombreado ao redor dessas clareiras, em que *Coffea arabica* e *Picramnia regnelli* foram também as mais abundantes no sub-bosque.

Além da elevada densidade *Coffea arabica* apresentou também alta frequência, tendo sido amostrada em 90% das clareiras. Além disso, a exemplo do interior das clareiras, *Coffea arabica* dominou também o sub-bosque ao redor dessas clareiras. Esta espécie exótica tem sido amostrada com frequência em fragmentos florestais do Sudeste do Brasil (BERNACCI et al., 1996; LOPES et al., 2002; MARTINS

e RODRIGUES, 2002; MARTINS et al., 2004) e foi também a espécie mais abundante em clareiras de uma floresta semidecídua de Campinas, SP (MARTINS e RODRIGUES, 2002), o que é preocupante em termos de conservação destas florestas, uma vez que suas plântulas competem com as das espécies autóctones por recursos.

Em todas as clareiras predominaram espécies finais de sucessão, tanto em número de espécies como em densidade (Tabela 1), sendo a maioria delas amostrada também no ambiente de sub-bosque, no entorno (Tabela 3), o que resultou na alta similaridade florística entre os dois ambientes, com o valor do Índice de Jaccard de 69%. Esses resultados podem ser atribuídos à pequena área das clareiras e aos correspondentes baixos valores de abertura do dossel, corroborando com Tabarelli e Mantovani (1997), Martins e Rodrigues (2002) e Martins et al. (2004), que encontraram maior densidade e riqueza de espécies secundárias tardias em pequenas clareiras formadas por queda natural de árvores e por morte de touceiras de bambu. Estudos clássicos consideram que espécies pioneiras são mais abundantes em grandes clareiras, com áreas superiores a 150 m<sup>2</sup> (BROKAW, 1982) ou maiores que 400 m<sup>2</sup> (HARTSHORN, 1980; MARTINS e RODRIGUES, 2002; MARTINS et al., 2004), não existentes no trecho de floresta madura deste projeto.

**Tabela 3** – Espécies amostradas nas clareiras e áreas de entorno (sub-bosque) numa Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG, Brasil. CS: categoria sucessional; P: espécie pioneira; Si: espécie secundária inicial; e St: espécie secundária tardia

**Table 3** – Species sampled in gaps and their surrounding areas (understorey) in a Semideciduous Forest in Viçosa, MG, Brazil. (CS): successional category; P: pioneer species; Si: early secondary species; St: late secondary species

Família/Espécie	Ambiente onde foi amostrada		
	CS	Clareira	Sub-bosque
<b>Acanthaceae</b>			
<i>Geissomeria schottiana</i> Ness	St	X	X
<b>Annonaceae</b>			
<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	St	X	X
<i>Rollinia sericea</i> (R.E. Fr.) R.E. Fr.	St	X	X
<b>Arecaceae</b>			
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	St	X	X
<b>Bignoniaceae</b>			
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	P	X	X
<b>Boraginaceae</b>			
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Si		X
<b>Burseraceae</b>			
<i>Protium warmingianum</i> March.	St	X	X
<b>Cannabaceae</b>			
<i>Celtis iguanae</i> (Jacq.) Sarg.	P	X	
<b>Cardiopteridaceae</b>			
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	St	X	X
<b>Celastraceae</b>			
Celastraceae 1	Sc		X
<b>Clusiaceae</b>			
<i>Garcinia Gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	St		X
<b>Erythroxylaceae</b>			
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A. St.-Hil.	Si		X
<b>Euphorbiaceae</b>			
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	P	X	
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	P	X	X
<i>Manihot pilosa</i> Pohl	P		X
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Si		X
<b>Fabaceae</b>			
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Si	X	X
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	Si		X
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Si	X	X
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	St	X	X
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton		X	X
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Si		X
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Si		X
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	Si	X	
<b>Fabaceae</b>			
<i>Inga edulis</i> Mart.	Si	X	X
<i>Inga marginata</i> Willd.	Si	X	X
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	Si	X	X
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Si	X	X
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Si	X	X
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P. Lewis & M.P. Lima	Si		X
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin & Barn.	P		X
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barn.	Si	X	X
<i>Swartzia myrtifolia</i> Sm.	St	X	X

Continua...  
Continued...

Tabela 3 – Cont.  
Table 3 – Cont.

Família/Espécie	Ambiente onde foi amostrada		
	CS	Clareira	Sub-bosque
<b>Lauraceae</b>			
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	St	X	X
<i>Endlicheria</i> sp.1	Sc	X	X
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	St	X	X
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	St		X
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meissn.) Mez	Si	X	X
<b>Lecythydaceae</b>			
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	St	X	X
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	St	X	X
<b>Malvaceae</b>			
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St-Hil.) Ravenna	Si		X
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	Si	X	X
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Rob.	Si	X	X
<b>Melastomataceae</b>			
Melastomataceae 1	Sc		X
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	Sc	X	X
<b>Meliaceae</b>			
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Si	X	X
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	St	X	X
<i>Trichilia emarginata</i> (Turcz.) C. DC.	St	X	
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	St	X	X
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	St	X	X
<b>Monimiaceae</b>			
<i>Mollinedia widgrenii</i> A. DC.	St	X	X
<b>Moraceae</b>			
<i>Acanthinophyllum ilicifolium</i> (Spreng.) W.C.Burger	Si	X	X
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Si	X	X
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	St	X	X
<b>Myristicaceae</b>			
<i>Virola oleifera</i> (Schott) A.C. Sm.	Si	X	X
<b>Myrtaceae</b>			
<i>Marlierea</i> sp. 1	Sc	X	X
Myrtaceae 1	Sc		X
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Si	X	X
<b>Myrtaceae</b>			
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	P		X
<i>Myrcia sphaerocarpa</i> DC.	St		X
<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O. Berg	St		X
<b>Nyctaginaceae</b>			
<i>Guapira opposita</i> Vell.	Si	X	X
<b>Picramniaceae</b>			
<i>Picramnia regnelli</i> Engl.	St	X	X
<b>Piperaceae</b>			
<i>Ottonia</i> sp.1	Sc	X	X
<i>Ottonia</i> sp.2	Sc	X	X
<i>Piper</i> sp.1	Sc	X	X
<i>Piper</i> sp.2	Sc	X	X

Continua...  
Continued...

Tabela 3 – Cont.  
Table 3 – Cont.

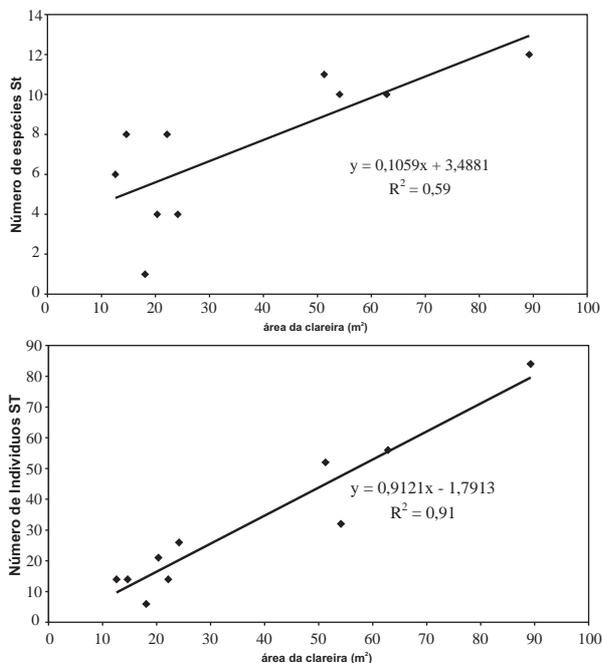
Família/Espécie	Ambiente onde foi amostrada		
	CS	Clareira	Sub-bosque
<b>Rosaceae</b>			
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	Si	X	X
<b>Rubiaceae</b>			
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	St	X	X
<i>Bathysa nicholsonii</i> K. Schum.	St	X	X
<i>Coffea arabica</i> L.	Sc	X	X
<i>Ixora gardneriana</i> Benth.	St	X	X
<i>Palicourea longepedunculata</i> Gardner	St	X	X
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	St	X	X
<i>Psychotria conjugens</i> Müll. Arg.	St	X	X
<i>Psychotria hastisepala</i> Müll. Arg.	St	X	X
<i>Psychotria sessilis</i> Vell.	Si		X
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	St		X
Rubiaceae 1	Sc	X	X
Rubiaceae 2	Sc		X
Rubiaceae 3	Sc		X
Rubiaceae 4	Sc		X
<b>Salicaceae</b>			
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	P	X	X
<i>Xylosma pseudosalzmanii</i> Sleumer.	Si	X	X
<b>Sapindaceae</b>			
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	P	X	X
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Si	X	X
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Si	X	X
<i>Matayba leucodictya</i> Radlk.	St	X	X
<b>Sapotaceae</b>			
<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.	St	X	X
<b>Solanaceae</b>			
<i>Solanum</i> sp.1	Sc	X	
<b>Urticaceae</b>			
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	P	X	X

Para Martins e Rodrigues (2005), pequenas clareiras podem estimular a regeneração de espécies secundárias tardias. Além disso, a abundância de algumas espécies tardias típicas de sub-bosque nas clareiras reflete também a plasticidade destas espécies a variação nos regimes de luz das florestas semidecíduas em função da queda sazonal de folhas de boa parte das árvores que formam o dossel (MARTINS et al., 2004). Assim, ao longo de suas vidas espécies de sub-bosque são expostas a um sazonal regime de luz e acabam se adaptando ao aumento temporário nos níveis de luz quando da abertura de clareiras pequenas (CANHAM 1988; PASCARELLA, 1998; AMÉZQUITA, 1998). Dessa forma, a partição,

entre espécies pioneiras e tardias, por nichos de regeneração representados por clareiras de diferentes tamanhos (DENSLOW, 1980, 1987) acaba sendo mascarada por esta adaptação das espécies de sub-bosque e dos indivíduos jovens das espécies secundárias tardias do dossel à sobrevivência e crescimento em clareiras, principalmente quando estas são pequenas, como neste estudo, corroborando com Hubbel e Foster (1986) e Lieberman et al. (1995).

Análises de regressão mostraram ausência de correlações significativas entre as características físicas das clareiras (área e abertura do dossel) e a riqueza e a densidade de espécies pioneiras e secundárias iniciais.

Porém, ao contrário do esperado, o número de espécies e de indivíduos de secundárias tardias aumentou significativamente ( $P = 0,0009$  e  $P = 0,00017$ , respectivamente) com o aumento da área da clareira (Figura 1). Esse resultado pode ser também atribuído à pequena área das clareiras e aos respectivos baixos valores de abertura do dossel, que foram semelhantes aos obtidos no sub-bosque do entorno, ou seja, como já explicado nestas clareiras pequenas os níveis de luz são insuficientes para causar mortalidade de plântulas e jovens de espécies tardias, ao contrário parecem estimular sua regeneração. Assim, com o aumento da área dessas pequenas clareiras, mas ainda dentro do limite de 100 m<sup>2</sup>, maior número de indivíduos e espécies secundárias tardias consegue regenerar.



**Figure 1** – Relação entre área das clareiras e número de espécies secundárias tardias (A) e número de indivíduos de secundárias tardias (B) em uma Floresta Estacional Semidecidual, em Viçosa, MG, Brasil.

**Figura 1** – Relação entre área das clareiras e número de espécies secundárias tardias (A); e número de indivíduos de secundárias tardias (B) em uma Floresta Estacional Semidecidual, em Viçosa, MG, Brasil.

Com base no conjunto de resultados obtidos pode-se concluir que as clareiras deste trecho de floresta estão tendo uma ocupação semelhante aquela do sub-

bosque com dossel fechado ao seu redor, com predominância das mesmas espécies secundárias tardias tolerantes à sombra. Ou seja, nas pequenas clareiras formadas neste trecho em estágio sucessional avançado da floresta as espécies comuns no sub-bosque estão conseguindo se regenerar. Contudo, as espécies autóctones devem estar enfrentando forte competição com *Coffea arabica* nos dois ambientes, o que pode no longo prazo comprometer a conservação de suas populações neste trecho da floresta.

#### 4. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelo financiamento do projeto (Processo 476023/2004-1) e pelas bolsas de Produtividade em Pesquisa de S.V. Martins e de PIBIC de C.H. Amaral; à FAPEMIG, pela bolsa de Iniciação Científica de T.M. Ribeiro.

#### 5. REFERÊNCIAS

- AMÉZQUITA, P. Light environment affects seedling performance in *Psychotria aubletioana* (Rubiaceae), a tropical understorey shrub. **Biotropica**, v.30, p.126-129, 1998.
- BERNACCI, L.C.; LEITÃO FILHO, H.F. Flora fanerogâmica da floresta da Fazenda São Vicente, Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v.19, n.2, p.149-164, 1996.
- BROKAW, N.V.L. The definition of treefall gaps and its effects on measures of forest dynamics. **Biotropica**, v.14, n.2, p.158-160, 1982.
- CANHAM, C.D. Growth and canopy architecture of shade-tolerant trees: response to canopy gaps. **Ecology**, v.69, n.3, p.786-795, 1988.
- CLARK, D.A. The role of disturbance in the regeneration of neotropical moist forest. In: BAWA, K.S.; HEDLEY, M. (Eds.) Reproductive ecology of tropical forest plants. Paris: Pathernon Publishing Group / UNESCO, 1990. p.291-315.
- COSTA E SILVA, L.V. Comparação fitossociológica entre duas amostragens numa área de clareira em anos consecutivos, Estação Biológica de Caratinga, MG. **Acta Botanica Brasilica**, v.7, n.2, p.119-127, 1993.

- DENSLOW, J.S. Gap partitioning among tropical rainforest trees. **Biotropica**, v.12, p.47-55, 1980.
- DENSLOW, J.S. Tropical rain forest gaps and tree species diversity. **Annual Review of Ecology & Systematics**, v.18, p.431-451, 1987.
- FERREIRA, L.V.; ALMEIDA, S.S. Relação entre a altura de inundação, riqueza específica de plantas e o tamanho de clareiras naturais em uma floresta inundável de igapó, na Amazônia Central. **Revista Árvore**, v.29, n.3, p.445-453, 2005.
- GANDOLFI, S.; LEITÃO-FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma Floresta Mesófila Semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 4, p. 753-767, 1995.
- HARTSHORN, G.S. Neotropical forests dynamics. **Biotropica**, v.12, p.23-30, 1980.
- HARTSHORN, G.S. Gap-phase dynamics and tropical tree species richness. In: HOLM-NIELSEN, L.B.; NIELSEN, I.C.; BALSLEV, H. (Eds.) **Tropical forest. Botanical dynamics, speciation and diversity**. London: Academic Press, 1989. p.65-73.
- HUBBEL, S.P.; FOSTER, R.G. Canopy gaps and the dynamics of a neotropical forest. In: CRAWLEY, M.J. (Ed.). **Plant Ecology**. Oxford: Blackwell Scientific, 1986. p.77-96.
- LIEBERMAN, M. et al. Canopy closure and the distribution of tropical forest tree species at La Selva, Costa Rica. **Journal of Tropical Ecology**, v.11, p.161-178, 1995.
- JARDIM, F.C.S., SERRÃO, D.R., NEMER, T.C. Efeito de diferentes tamanhos de clareiras, sobre o crescimento e a mortalidade de espécies arbóreas, em Moju-PA. **Acta Amazônica**, v.37, n.1, p.37-47, 2007.
- LOPES, W. P. et al. Composição da flora arbórea de um trecho de floresta estacional no Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa (face sudoeste), Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 3, p. 339-347, 2002.
- MARTINS, S.V. Colonization of gaps produced by death of bamboo clumps in a semideciduous mesophytic forest in south-eastern Brazil. **Plant Ecology**, v.172, p.121-131, 2004.
- MARTINS, S.V.; RODRIGUES, R.R. Gap-phase regeneration in a semideciduous mesophytic forest, south-eastern Brazil. **Plant Ecology**, v.163, p.51-62, 2002.
- MARTINS, S.V.; RODRIGUES, R.R. Assessing the role of the canopy gap characteristics in the regeneration of shrub and tree species in a Semideciduous Mesophytic Forest in South-Eastern Brazil In: BURK, A.R. (Ed.). **New Research on Forest Ecosystems**. New York: Nova Science Publishers, 2005. p. 93-112.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. **New York: John Wiley & Sons. 1974. 547p.**
- PASCARELLA, J.B. Resiliency and response to hurricane disturbance in a tropical shrub, *Ardisia escallonioides* (myrsinaceae), in south Florida. **American Journal of Botany**, v.85, p.1207-1215, 1998.
- SILVA JÚNIOR, W.M. et al. Regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas em dois trechos de uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG. **Scientia Forestalis**, n.66, p.169-179, 2004.
- TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Colonização de clareiras naturais na floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.20, n.1, p.57-66, 1997.
- WALTER, N.J.; TORQUEBIAU, E.F. The geometry of the canopy of dipterocarp rain forest in Sumatra. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.85, p.99-115, 1997.
- WHITMORE, T.C. **Tropical rain forests of the Far East**. Oxford: Clarendon, 1984. 352p.
- WHITMORE, T.C. et al. Use of hemispherical photographs in forest ecology: measurement of gap size and radiation totals in a Bornean tropical rain forest. **Journal of Tropical Ecology**, v.9, p.131-151, 1993.