



Revista Árvore

ISSN: 0100-6762

r.arvore@ufv.br

Universidade Federal de Viçosa

Brasil

Souza Lopes de, Agostinho; Schettino, Stanley; Jesus Moraes de, Renato; Vale Bartolomeu do,  
Antonio

Dinâmica da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós,  
Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., estado do Espírito Santo, Brasil

Revista Árvore, vol. 26, núm. 4, julho-agosto, 2002, pp. 411-419

Universidade Federal de Viçosa

Viçosa, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48826403>

- ▶ 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 REGENERAÇÃO NATURAL EM UMA FLORESTA OMBRÓFILA DENSA SECUNDÁRIA, APÓS CORTE DE CIPÓS, RESERVA NATURAL DA COMPANHIA VALE DO RIO DOCE S.A., ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL<sup>1</sup>**

Agostinho Lopes de Souza<sup>2</sup>, Stanley Schettino<sup>3</sup>, Renato Moraes de Jesus<sup>4</sup> e Antonio Bartolomeu do Vale<sup>5</sup>

**RESUMO** - No presente trabalho foram analisados a dinâmica de sucessão, o crescimento e a produção de uma Floresta Ombrófila Densa secundária, após corte de cipós. O tratamento silvicultural foi executado com o objetivo de promover o rápido retorno da floresta às suas condições primárias ou, no mínimo, diminuir o intervalo de tempo entre dois ciclos de corte sucessivos. Os dados foram provenientes de um experimento implantado em 1989 e medido bienalmente na Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., localizada entre os municípios de Linhares e Jaguaré, ES, Brasil. Foi empregada amostragem sistemática, tendo sido considerados como indivíduos da regeneração natural todos aqueles com  $dap < 5,0$  cm. Foram analisadas as estimativas dos parâmetros da composição florística, a diversidade de espécies e a estrutura da regeneração natural, em cada ocasião de monitoramento. As análises permitiram concluir que, para todas as categorias analisadas, houve grandes variações positivas nas taxas de regeneração natural e aumento da área basal desses indivíduos ao longo do período de monitoramento, indicando ser este compartimento da floresta o mais beneficiado pela aplicação do tratamento e, indiretamente, o estrato arbóreo, ao receber o ingresso desses indivíduos. Assim, o corte de cipós favoreceu a dinâmica de sucessão secundária, diminuindo a concorrência por espaço, nutrientes e luz, o que proporciona importante desenvolvimento da regeneração natural e grande elevação da taxa de ingresso de novos indivíduos no estrato arbóreo.

**Palavras-chave:** Regeneração natural, Floresta Ombrófila Densa, floresta secundária, corte de cipós e tratamento silvicultural.

## ***NATURAL REGENERATION DYNAMICS OF A SECONDARY DENSE OMBROPHYLOUS FOREST, AFTER VINE CUTTING AT VALE DO RIO DOCE S.A. NATURAL RESERVE IN ESPÍRITO SANTO, BRAZIL***

**ABSTRACT** - The objective of this work was to evaluate the succession dynamics, growth and production of a secondary dense ombrophylous forest, after vine cutting. The silvicultural treatment was performed to promote a rapid return of the forest to its primary conditions, or, at least, to shorten the time interval between two successive cutting cycles. Data were collected on an experiment established in 1989 measured every two years at the Vale do Rio Doce Natural Reserve, which is located between the municipalities of Linhares and Jaguaré, Espírito Santo, Brazil. Sampling was systematic, and all the individual trees with  $dbh < 5.0$  cm were considered as pertaining to natural regeneration. The effects of the treatment upon floristic composition, species diversity, and natural regeneration structure were evaluated in each monitoring period. It was concluded that, for all the categories analysed, great positive variations occurred in the natural regeneration rates and in the increase of the basal area of these individuals during monitoring. This indicates that this forest compartment was most benefitted from the treatment, as well as, indirectly, the arboreal stratum, with the ingrowth of these individuals. Thus, vine cutting favoured the secondary succession dynamics, decreasing the competition for space, nutrients and light, allowing natural regeneration development and a great increase of the ingrowth rate of new individuals in the arboreal stratum.

**Key words:** Natural regeneration, Ombrophylous Dense Forest, secondary forest, cutting vines and silvicultural treatment.

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 20.3.2001.

Aceito para publicação em 20.6.2002.

<sup>2</sup> Prof. Titular do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa – UFV, 36570-000 Viçosa-MG.

<sup>3</sup> Engenheiro Florestal, M.S., Cenbra Florestal S.A., Governador Valadares-MG <sup>4</sup> Engenheiro Florestal, D.S., Vale do Rio Doce S.A., Reserva Florestal de Linhares, Linhares-ES. <sup>5</sup> Prof. Associado do Departamento de Engenharia Florestal da UFV.

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, as ações antrópicas iniciaram-se ao longo do litoral e evoluíram em direção ao interior, particularmente sobre a Mata Atlântica, que é um dos mais diversificados ecossistemas tropicais do mundo. De modo geral, os remanescentes desse bioma encontram-se em estádio de sucessão secundária, fragmentados, alterados e empobrecidos em sua composição florística original. Ainda que fragmentados, alterados e em estádio de sucessão natural secundária, esses povoamentos florestais nativos são um valioso recurso natural renovável, passível de utilização pelas gerações presentes e futuras. Entretanto, a renovabilidade deste recurso depende do grau, do tipo e da intensidade de sua utilização.

O problema começa quando, segundo Pearce (1990), toma-se a consciência de que a característica essencial de um recurso renovável é o fato de seu estoque não ser fixo, podendo este tanto aumentar quanto diminuir, de onde se conclui que sua dinâmica bastante particular. Esse recurso aumentará se for permitida a regeneração do estoque e decrescerá se esta não for permitida. Portanto, os conhecimentos do estoque potencial e dos processos de dinâmica de sucessão, crescimento e produção são fundamentais para a utilização, em bases ecologicamente sustentáveis, dos recursos florestais, juntamente com estudos sobre sua viabilidade técnica e econômica.

Conforme Bellia (1996), a necessidade urgente de conceber e implementar um modelo de desenvolvimento econômico-ecológico-social compatível com as potencialidades de uso múltiplo, somada à crescente conscientização ecológica mundial, enfatiza a importância de se efetuarem estudos para desenvolvimento de tecnologias de manejo sustentável, visando, também, a manutenção e melhoria do patrimônio genético e a conservação da biodiversidade.

Nos últimos anos, têm sido marcantes as discussões sobre a viabilidade ecológica da aplicação do manejo de florestas tropicais naturais. Sobretudo, é preciso estar ciente de que essas questões são complexas e que para inferir se essa prática é viável ou não é necessário conhecer sua aplicabilidade e seus benefícios ambientais. É neste contexto que o presente trabalho foi realizado, cujo objetivo foi avaliar a dinâmica da regeneração natural, em termos de composição florística e estrutura, em uma Floresta Ombrófila Densa secundária após corte de cipós.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Descrição da Área Experimental

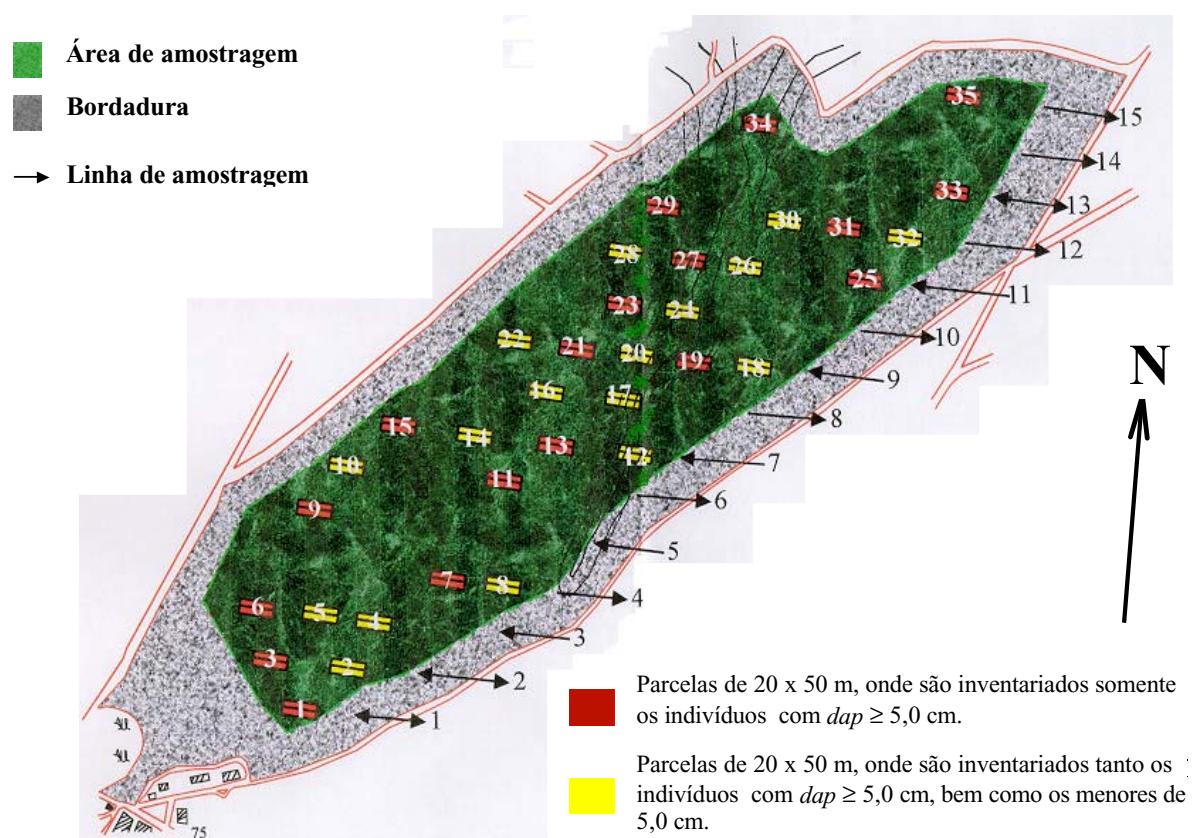
Este estudo foi desenvolvido com dados de um experimento instalado na Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., de propriedade da Companhia Vale do Rio Doce S.A., localizada entre os municípios de Linhares e Jaguaré, Espírito Santo (ES), Brasil, em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa secundária, denominado Projeto RFL 120/89, que já foi explorada para extração de madeira, mas que vem sendo mantida sob proteção desde sua aquisição em 1956. A área localiza-se entre as coordenadas geográficas 19°06' e 19°18' de latitude sul e 39°45' e 40°19' de longitude oeste. A altitude local oscila entre 28 e 65 m e a área está distante 30 km do centro de Linhares. O acesso se dá através da BR 101, à altura do km 122, sentido norte (Jesus, 2001).

Segundo a classificação de Köppen, a região apresenta clima quente e úmido, que corresponde ao tipo Aw (tropical úmido), com precipitação pluviométrica média anual de 1.403 mm, temperatura média máxima de 25,2 °C e mínima de 19,1 °C e umidade relativa do ar média de 84,3% (Jesus, 1987). De acordo com a terminologia do Projeto RADAMBRASIL, a vegetação está inserida na “Região da Floresta Ombrófila Densa” (Veloso et al., 1991; IBGE, 1993).

### 2.2. Demarcação da Área Experimental e Coleta de Dados

A área de estudo abrange uma superfície de 48,75 ha. Para demarcação da área amostrada (Figura 1), foi estabelecida uma bordadura de 75 m em relação à rede viária existente. Para marcação de parcelas, primeiro foram abertas picadas (linhas) paralelas e equidistantes em 100 m. Em seguida, a cada 50 m foram estabelecidas 35 parcelas permanentes de 20 m x 50 m. Para o levantamento dos indivíduos da regeneração natural (aqueles com *dap* menor que 5,0 cm), foram sorteadas 17 parcelas dentre as 35, onde em uma faixa de 2 x 30 m efetivou-se esse procedimento.

No levantamento dos indivíduos com *dap* menor que 5,0 cm, foram registrados: **linha** - número da linha; **parcela** - número da parcela; **porte** - porte ou forma do indivíduo (Quadro 1); classe de regeneração (Quadro 2); **cap** (circunferência à altura do peito) - somente para a classe 3 de regeneração; forma de regeneração: **S** = sementes; **B** = brotação; e **n** = número de indivíduos.



**Figura 1 – Distribuição das parcelas na área de estudo, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., municípios de Linhares e Jaguaré, ES, Brasil.**

**Figure 1 – Study area plot distribution, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., Linhares and Jaguaré, ES, Brazil.**

**Quadro 1** – Porte dos indivíduos da regeneração ( $dap < 5,0$  cm) amostrados na Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., municípios de Linhares e de Jaguaré-ES, Brasil

**Table 1 – Size of the individuals of the natural regeneration ( $dbh < 5.0$  cm) sampled at the Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., Linhares and Jaguaré-ES, Brazil**

Classe	Porte do Indivíduo
1	Arbóreo
2	Arbustivo
3	Cipó
4	Palmeira
5	Herbáceo

O experimento foi instalado em março de 1989. Nessa ocasião, foi executado o corte de todos os cipós existentes e, em seguida, foi realizado o primeiro levantamento de dados. A partir daí, os levantamentos subsequentes foram efetuados bienalmente, no mês de março, ou seja, em 1991, 1993, 1995 e 1997.

### 2.3. Análise dos Dados

Com os dados básicos das amostragens efetuadas nas ocasiões sucessivas, foram obtidas as estimativas dos parâmetros florísticos e fitossociológicos, da estrutura diamétrica e da distribuição de área basal (essa somente para  $CTRN_3$ ).

**Quadro 2 – Classes de regeneração natural (CTRN) amostradas na Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., municípios de Linhares e de Jaguarié-ES, Brasil**  
**Table 2 – Classes of natural regeneration (CTRN) sampled at the Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., Linhares and Jaguarié-ES, Brazil**

CTRN	Intervalo	cap	Contagem
1	$H < 0,30 \text{ m}$	Não	Sim
2	$H \geq 0,30 \text{ m} \text{ e } cap < 8,0 \text{ cm}$	Não	Sim
3	$8,0 \text{ cm} \leq cap < 15,5 \text{ cm}$	Sim	Não

As análises florísticas contemplaram as listagens das espécies ocorrentes na área de estudo, preparadas por Peixoto et al. (1998), nas quais constam, inclusive, os grupos ecofisiológicos, e a diversidade das espécies, por meio do emprego, respectivamente, das seguintes expressões:

**i. Índice de Diversidade Ecológica de Shannon-Weaver ( $H'$ )**

$$H' = \left[ N \log(N) - \sum_{i=1}^S n_i \log(n_i) \right] / N$$

em que  $N$  = número total de indivíduos amostrados;  $S$  = número de espécies amostradas; e  $n_i$  = número de indivíduos da  $i$ -ésima espécie amostrada.

**ii. Equabilidade de Pielou ( $J$ )**

$$J = \frac{H'}{H_{max}}$$

em que  $H_{max} = \ln(S)$ ;  $S$  = número de espécies amostradas; e  $H'$  = índice de diversidade ecológica de Shannon-Weaver.

**iii. Coeficiente de Mistura de Jentsch ( $QM$ )**

$$QM = \frac{S}{N}$$

em que  $S$  = número de espécies amostradas; e  $N$  = número total de indivíduos amostrados.

**iv. Taxa de Regeneração Natural**

O comportamento das espécies foi avaliado pela taxa de regeneração natural (Jardim, 1986), que expressa as

flutuações que podem ocorrer na densidade absoluta das espécies, de grupos de espécies ou mesmo da floresta, como um todo, em consequência da interação de recrutamento, crescimento e mortalidade. Para seu cálculo, foi empregada a seguinte expressão:

$$TR = \left[ \left( \frac{A_1}{A_0} \right) - 1 \right] \cdot 100$$

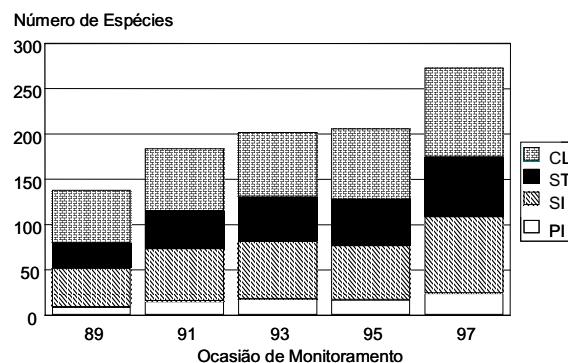
em que  $A_1$  = densidade absoluta final;  $A_0$  = densidade absoluta inicial; e  $TR$  = taxa de regeneração natural.

Valores positivos da taxa de regeneração natural indicam adensamento da espécie na amostra ou na categoria de tamanho considerada. Valores negativos da taxa de regeneração natural, numa classe de tamanho, podem representar a mortalidade ou o crescimento, o que indica mudança de classe de tamanho. Valores nulos representam estabilidade.

Finalmente, foram calculadas as áreas basais totais e para cada espécie amostrada na CTRN<sub>3</sub> de regeneração natural (Quadro 2).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os resultados apresentados na Figura 2, foram amostradas na regeneração natural, nos inventários sucessivos executados em 1989, 1991, 1993, 1995 e 1997, respectivamente, 138, 184, 202, 206 e 273 espécies vegetais. No decorrer dos oito anos de monitoramento, o número de indivíduos aumentou oito vezes e o número de espécies praticamente duplicou. A relação  $S/N$ , que é igual a  $QM$ , decresceu de 1:51 para 1:208, aproximadamente. Portanto, foi o acréscimo na riqueza florística que fez com que o valor de  $H'$  aumentasse de 4,35 para 5,00 e a equabilidade ou eqüidade ( $J$ ) elevasse de 0,88 para 0,89 (Quadro 3, Figura 3).



**Figura 2** – Evolução do número de espécies vegetais amostradas na regeneração natural, por ocasião do monitoramento e por grupo ecofisiológico, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., municípios de Linhares e de Jaguaré, ES, Brasil, em que PI = pioneiras; SI = secundárias iniciais; ST = secundárias tardias; e CL = climáxicas.

**Figure 2 – Evolution of the numbers of vegetal species sampled within the natural regeneration at the monitoring time and by ecophysiological group, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., Linhares and Jaguaré, ES, Brazil. Where: PI = pioneers; SI = initial secondaries; ST = late secondaries; and CL = climaxics.**

Em 1989, foram amostradas no estrato arbóreo ( $dap \geq 5,0$  cm) 321 espécies (Schettino, 1999). Destas, somente 96 espécies (29,9%) possuíam representantes na regeneração natural. Em 1997, 62,0% das espécies arbóreas encontravam-se representadas neste estrato da vegetação, totalizando 212 espécies. Com isto, observa-se que houve ganhos em riqueza (número de espécies) e diversidade ( $H'$ ) de espécies arbóreas (Figuras 2 e 3, Quadros 3 e 4). Todavia, devem ser também avaliadas a riqueza e a diversidade dos cipós na área, antes que o

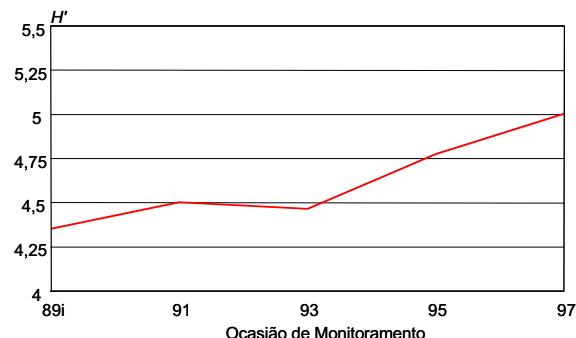
**Quadro 3** – Índices de diversidade de espécies amostradas na regeneração natural, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., municípios de Linhares e de Jaguaré-ES, Brasil

**Table 3 – Diversity indices of species sampled within natural regeneration, at the Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., Linhares and Jaguaré-ES, Brazil**

Índice	1989	1991	1993	1995	1997
Número de espécies amostradas ( $S$ )	138	184	202	206	273
Número de indivíduos amostrados ( $N$ )	7.069	12.549	17.529	18.020	56.784
$H'_{\max}$ ou $\ln(S)$	4,93	5,21	5,31	5,33	5,61
Coeficiente de mistura de Jentsch ( $QM$ )	1:51	1:68	1:87	1:89	1:208
Índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ )	4,35	4,50	4,46	4,77	5,00
Equabilidade de Pielou ( $J$ )	0,88	0,86	0,84	0,90	0,89

emprego de tal tratamento seja recomendado, porque os cipós são importantes para a biodiversidade e muitos encerram propriedades medicinais muito valiosas. Sobretudo, um tratamento silvicultural, tal como o controle da população de cipós, não pode levar nenhuma espécie vegetal à extinção local.

Em termos de área basal dos indivíduos da  $CTR_N$ , de regeneração natural ( $8,0 \text{ cm} \leq cap < 15,5 \text{ cm}$ ), verificou-se, no decorrer de oito anos de monitoramento, o acréscimo de mais de **dez vezes**, passando de  $0,0344 \text{ m}^2/\text{ha}$ , em 1989, para  $0,3939 \text{ m}^2/\text{ha}$ , em 1997 (Quadro 4). Analisando os grupos ecofisiológicos a que pertencem essas espécies, foram verificados (Quadro 5)



**Figura 3** – Comportamento do índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ), ao longo das ocasiões de monitoramento, considerando apenas os indivíduos da regeneração natural, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., municípios de Linhares e de Jaguaré, ES, Brasil.

**Figure 3 – Behavior of the Shannon-Weaver Diversity Index ( $H'$ ), during monitoring, considering only the natural regeneration individuals, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., Linhares and Jaguaré, ES, Brazil.**

**Quadro 4** – Área basal ( $m^2/ha$ ), por espécie e por ano de medição, dos indivíduos amostradas na CTRN<sub>3</sub> (8,0 cm ≤ cap < 15,5 cm). Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., municípios de Linhares e de Jaguarié, ES, Brasil, em que GE = grupo ecológico; PI = pioneiras; SI = secundárias iniciais; ST = secundárias tardias; e CL = climáxicas

**Table 4** – Basal area ( $m^2/ha$ ), per species, and per year of measurement of the sampled individuals at the CTRN<sub>3</sub> (8,0 cm ≤ cap < 15.5 cm), at the Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., Linhares and Jaguarié, ES, Brazil. Where: GE = ecological group; PI = pioneers; SI = initial secondaries; ST = late secondaries; and CL = climaxics

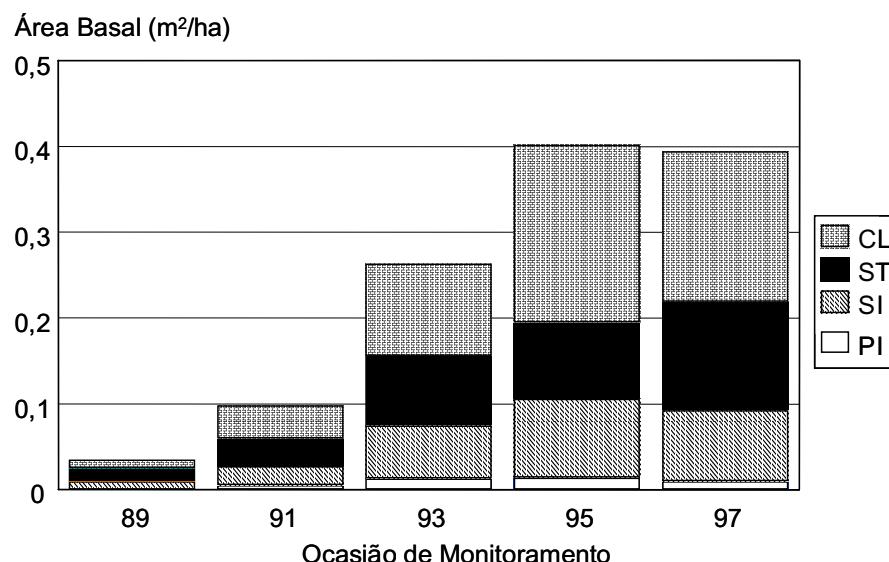
Espécie	GE	Ano de Medição				
		1989	1991	1993	1995	1997
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	CL		0,0050	0,0162	0,0223	
<i>Annona acutiflora</i> Mart.	ST					0,0103
<i>Apuleia leiocarpa</i> J. F. Macbr.	ST		0,0050	0,0078	0,0103	
<i>Casearia</i> sp.	CL		0,0063	0,0112	0,0267	
<i>Casearia ulmifolia</i> Cambess.	SI		0,0050	0,0078	0,0122	
<i>Cecropia glaziovi</i> Snetl.	PI			0,0050	0,0094	
<i>Chrysophyllum splendens</i> Spreng.	CL	0,0050	0,0094	0,0112	0,0132	
<i>Couratari asterotricha</i> Prance	PI				0,0094	
<i>Ephedranthus</i> sp.	CL					0,0122
<i>Eriotheca candolleana</i> (K. Schum.) A. Robyns	SI			0,0050		0,0106
<i>Eugenia blastantha</i> (Berg) C. D. Legrand	ST			0,0050	0,0100	0,0218
<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	CL				0,0050	0,0078
<i>Eugenia cf. tinguyensis</i> Cambess.	CL			0,0050	0,0078	0,0239
<i>Eugenia cuspidata</i> Berg	CL				0,0050	0,0078
<i>Eugenia fluminensis</i> Berg	SI			0,0056	0,0063	
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	SI			0,0050	0,0128	0,0103
<i>Inga capitata</i> Desv.	ST				0,0050	0,0094
<i>Inga flagelliformis</i> (Vell.) Mart.	ST				0,0050	0,0174
<i>Lecythis lanceolata</i> Poir.	CL				0,0100	0,0164
<i>Lonchocarpus guilleminianus</i> (Tul.) Malme	SI		0,0113	0,0267	0,0256	
<i>Machaerium fulvovenosum</i> H. C. Lima	ST					0,0056
<i>Machaerium ovalifolium</i> Glaz. ex Rudd	ST					0,0056
<i>Marlierea sucrei</i> G.M. Barroso et Peixoto	SI				0,0050	0,0070
<i>Myrcia eriopus</i> DC. var. <i>grandifolia</i> Berg	SI	0,0094	0,0112	0,0153		
<i>Myrcia fallax</i> (Richard) DC.	CL		0,0050	0,0094	0,0153	
<i>Myrciaria floribunda</i> (West. ex Willd.) Berg	CL			0,0050	0,0078	0,0285
<i>Neomitrannes langsdorffii</i> (Berg) Mattoos	ST				0,0050	0,0086
<i>Neoraputia alba</i> (Nees et Mart.) Emmerich	CL			0,0063	0,0128	0,0230
<i>Ocotea cf. nitida</i> (Meissn.) Rohwer	ST		0,0050	0,0078	0,0103	
<i>Ocotea spectabilis</i> (Meissn.) Mez	CL				0,0050	0,0086
<i>Peltogyne angustiflora</i> Ducke	ST			0,0100	0,0063	0,0103
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	ST	0,0050	0,0078	0,0122		
<i>Plinia glandulosa</i> Barroso et Peixoto	ST			0,0050		
<i>Plinia</i> sp.	ST			0,0050		
<i>Poecilanthe falcata</i> (Vell.) Heringer	ST	0,0050	0,0094	0,0132	0,0153	
<i>Rhamnidium</i> sp.	SI					0,0056
<i>Rinorea bahiensis</i> Kuntze	CL			0,0050	0,0094	0,0112
<i>Senefeldera multiflora</i> Mart.	CL			0,0050	0,0144	0,0228
<i>Siparuna reginae</i> (Tul.) A. DC.	CL				0,0050	0,0086
<i>Sloanea aff. garckeana</i> K. Schum.	CL				0,0063	
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	CL	0,0050	0,0094	0,0190	0,0307	
<i>Tabebuia riодocensis</i> A. H. Gentry	SI				0,0100	0,0112
<i>Tabernaemontana salzmannii</i> A.DC.	ST	0,0050	0,0094	0,0112	0,0132	
<i>Terminalia cf. kuhlmanni</i> Alwan & Stace	SI			0,0050	0,0094	0,0142
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	PI		0,0050	0,0128	0,0094	
<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	CL		0,0100	0,0252	0,0369	
<i>Trichilia</i> sp.1	CL					0,0056
<i>Trichilia</i> sp.2	CL					0,0056
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	SI					0,0050
Total		0,0344	0,0981	0,2635	0,4019	0,3939

incrementos de 1.649,00, 100,00, 788,30 e 740,67%, respectivamente, para as espécies clímax, pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias, o que indica que o corte de cipós facilita o processo sucessional das espécies arbóreas (Quadro 5, Figura 4). Neste caso, a aplicação do tratamento silvicultural beneficiou a regeneração natural das espécies-clímax, que são mais suscetíveis à competição, uma vez que foram as que mais responderam em termos de crescimento em área basal, embora tal efeito possa ser resultado apenas da sucessão secundária, indicando que a aplicação do tratamento favorece tal sucessão.

Em termos de taxa de regeneração natural, o comportamento das espécies foi analisado de maneira global, nos grupos ecofisiológicos, nas classes de tamanho de regeneração natural e pelo hábito das plantas, sendo os resultados apresentados no Quadro 6. A análise dos resultados indica que houve alta variabilidade, tanto na população como dentro das classes estabelecidas. Vale ressaltar que os valores negativos, em uma determinada classe, podem representar um crescimento que indique mudanças dos indivíduos entre as classes de tamanho (ingresso no estrato arbóreo).

**Quadro 5** – Área basal ( $m^2/ha$ ), por grupo ecofisiológico (GE) e por ocasião de monitoramento dos indivíduos amostrados na CTRN<sub>3</sub>, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., municípios de Linhares e de Jaguaré, ES, Brasil  
**Table 5** – Basal area ( $m^2/ha$ ), per ecophysiological group (GE) and per monitoring of the sampled individuals at the CTRN<sub>3</sub>, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., Linhares and Jaguaré, ES, Brazil

Grupo Ecofisiológico	Ocasião de Monitoramento				
	1989	1991	1993	1995	1997
Pioneiras (PI)		0,0050	0,0128	0,0144	0,0094
Secundárias iniciais (SI)	0,0094	0,0225	0,0626	0,0914	0,0835
Secundárias tardias (ST)	0,0150	0,0317	0,0807	0,0891	0,1261
Clímax (CL)	0,0100	0,0389	0,1074	0,2070	0,1749
Total	0,0344	0,0981	0,2635	0,4019	0,3939



**Figura 4** – Área basal ( $m^2/ha$ ), por grupo ecofisiológico (GE) e por ocasião de monitoramento dos indivíduos amostrados na CTRN<sub>3</sub>, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., municípios de Linhares e de Jaguaré, ES, Brasil  
**Figure 4** – Basal area ( $m^2/ha$ ), per ecophysiological group (GE) and per monitoring occasion of the sampled individuals at the CTRN<sub>3</sub>, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., Linhares and Jaguaré, ES, Brazil.

**Quadro 6** – Taxas de regeneração natural por grupo ecofisiológico (*GE*), por classe de tamanho de regeneração natural (*CTRN*), por hábito de vegetação (*HAB*) e global, ao longo dos períodos de monitoramento, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., municípios de Linhares e de Jaguarié, ES, Brasil

**Table 6** – Natural regeneration rates per ecophysiological group (*GE*), per size class of natural regeneration (*CTRN*), per vegetational habit (*HAB*) and global vegetation, during the monitoring periods, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., Linhares and Jaguarié, ES, Brazil

Categoria	Período de Monitoramento				
	89-91	91-93	93-95	95-97	89-97
<b>Grupo ecofisiológico</b>					
Pioneira	409,08	50,89	- 36,09	266,67	1.699,97
Secundária inicial	49,19	25,07	- 12,63	360,10	650,00
Secundária tardia	111,11	46,56	31,49	179,41	1.036,75
Clímax	64,88	44,04	6,89	160,37	561,01
<b><i>CTRN</i><sup>a</sup></b>					
1	78,12	31,49	- 13,42	174,58	456,83
2	55,88	198,11	158,86	378,48	5.655,94
3	133,34	150,01	37,14	- 10,42	619,69
<b>Porte do individuo</b>					
Arbóreo	82,67	45,25	4,83	151,18	598,68
Arbustivo	116,66	21,54	27,85	255,44	1.096,66
Cipó	9,39	12,59	- 31,05	639,64	526,72
Palmeira	99,99	27,78	17,39	1.225,90	3.877,56
Herbáceo	320,00	38,09	5,17	345,90	2.619,98
<b>Global</b>	<b>77,53</b>	<b>39,69</b>	<b>2,80</b>	<b>215,12</b>	<b>703,33</b>

<sup>a</sup> CTRN: 1 =  $H < 0,30$  m; 2 =  $H \geq 0,30$  m e  $cap < 8,0$  cm; 3 =  $8,0 \text{ cm} \leq cap < 15,5$  cm.

De modo geral, os valores positivos das taxas de regeneração natural observados indicam que o recrutamento e o crescimento predominaram sobre a mortalidade, em todas as categorias analisadas. A única exceção foi para os indivíduos pertencentes à *CTRN*<sub>3</sub> ( $8,0 \text{ cm} \leq cap < 15,5 \text{ cm}$ ), que embora tenham apresentado grandes mudanças nos valores de taxa de regeneração natural, durante o período de oito anos de monitoramento (+ 619,69%), vêm evidenciando tendência à diminuição dessa taxa ao longo das ocasiões de medições sucessivas. O comportamento desse conjunto de indivíduos é responsável pelas elevadas taxas de ingresso nas menores classes diamétricas do estrato arbóreo da floresta, sendo estes indivíduos denominados “**edificadores**”, ou seja, responsáveis pela manutenção da estrutura e fisionomia da floresta (Jardim, 1990).

#### 4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho permitem as seguintes conclusões:

Para todas as categorias analisadas, houve variações positivas consideráveis nas taxas de regeneração natural e aumento da área basal desses indivíduos ao longo do período de monitoramento.

O corte de cipós favoreceu a dinâmica da regeneração natural, diminuindo a concorrência por espaço, nutrientes e luz.

O corte de cipós é um tratamento silvicultural que pode proporcionar mais rapidamente o retorno de uma floresta secundária às suas condições originais

O corte de cipós, notadamente importante, não deve ser considerado isoladamente em um sistema de manejo.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLIA, V. **Introdução à economia do meio ambiente**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1996. 262 p.

FUNDACÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Mapa da vegetação do Brasil**. Brasília: IBGE, 1993. 1 p.

JARDIM, F. C. S. Taxa de regeneração natural na floresta tropical úmida. **Acta Amazônica**, v.16/17, n. único, p. 401-410, 1986.

JARDIM, F. C. S. Mortalidade e crescimento na floresta equatorial de terra firme. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, **Série Botânica**, v. 6, n. 2, p. 227-234, 1990.

JESUS, R. M. A Reserva Florestal da Companhia Vale do Rio Doce, Linhares-ES: a experiência da CVRD. In.: SEMINÁRIO SOBRE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E IMPACTO AMBIENTAL EM ÁREA DE TRÓPICO ÚMIDO BRASILEIRO, 1987, Belém. *Anais...* Belém: CVRD, 1987. 333 p.

JESUS, R. M. **Manejo florestal:** impactos da exploração na estrutura da floresta e sua sustentabilidade econômica. Campinas: – Universidade de Campinas, 2001. 244 p. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade de Campinas, 2001.

PEARCE, D. et. al. **Economics and conservation of global biological diversity.** London: GEF, 1990. 119 p.

PEIXOTO, A. L.; PEREIRA, O. J.; SIMONELLI, M. **Plano de manejo para uso da Reserva Florestal de Linhares – flora e vegetação.** Vitória: CEPEMAR, 1998. 38 p. (Relatório Técnico, 5)

SCHETTINO, S. **Efeito do corte de cipós sobre a dinâmica de sucessão, crescimento e produção de uma floresta ombrófila densa secundária, na Reserva Florestal de Linhares-ES.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 111 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1999.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; SILVA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p.