



CERNE

ISSN: 0104-7760

cerne@dcf.ufla.br

Universidade Federal de Lavras

Brasil

de Souza, Luciana Maria; Vilas Bôas Faria, Regiane Aparecida; Botelho, Soraya Alvarenga; Leite
Fontes, Marco Aurélio; Rocha Faria, José Marcio

Potencial da regeneração natural como método de restauração do entorno de nascente perturbada

CERNE, vol. 18, núm. 4, octubre-diciembre, 2012, pp. 565-576

Universidade Federal de Lavras

Lavras, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74424807006>

- ▶ 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

POTENCIAL DA REGENERAÇÃO NATURAL COMO MÉTODO DE RESTAURAÇÃO DO ENTORNO DE NASCENTE PERTURBADA

Luciana Maria de Souza¹, Regiane Aparecida Vilas Bôas Faria¹, Soraya Alvarenga Botelho²,
Marco Aurélio Leite Fontes³, José Marcio Rocha Faria⁴

(recebido: 7 de julho de 2010; aceito: 28 de abril de 2012)

RESUMO: Objetivou-se avaliar o potencial da regeneração natural na restauração da vegetação de área em torno de nascente perturbada, após isolamento de impactos, em ambiente florestal e de pastagem abandonada. Assim, analisou-se a estrutura do estrato arbóreo e das regenerações naturais sob dossel e em área aberta no entorno de uma nascente em processo de recuperação, localizada em Nazareno, Minas Gerais. Levantou-se o estrato arbóreo em 4 parcelas permanentes (10×50 m), amostrando-se as árvores com DAP ≥ 5 cm, medindo-lhes diâmetro e altura e identificando-as. Na regeneração natural, lançaram-se 16 parcelas (10×2 m), identificando e medindo em altura os indivíduos arbóreos com altura > 10 cm e DAP < 5 cm. As amostragens se deram aos 7 e 51 meses após o isolamento da área. Calcularam-se os parâmetros fitossociológicos do estrato arbóreo e regenerativo por espécie, classificando-as por síndrome de dispersão e grupo ecológico; calcularam-se os índices de diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou por comunidades, também comparadas por índice de Sorenson. As áreas mostraram-se dissímiplares, com mais espécies na regeneração sob dossel, indicando aporte no sistema. As comunidades apresentaram alta proporção de espécies zoocóricas e padrão de aumento de espécies climáticas exigentes de luz e diminuição na proporção de pioneiras entre os inventários, indicando avanço na sucessão natural. A densidade de indivíduos na regeneração sob dossel foi muito superior, provavelmente pela dominância de braquiária na área aberta, mostrando que, para esse caso, a utilização da regeneração natural como método exclusivo de recuperação não deve ser aplicada.

Palavras-chave: Dinâmica florestal, sucessão natural, recuperação de área degradada.

POTENTIAL OF NATURAL REGENERATION AS A METHOD OF RESTORATION OF DEGRADED LAND SURROUNDING WATER SPRINGS

ABSTRACT: This work evaluated the potential of natural regeneration in the restoration a disturbed water spring surrounding, after stopping the impacts, on forest and wasted grazing land. It was analyzed the structure of the stratum and natural regeneration under canopy and in open area surrounding a water spring under process of recovery, located in Nazareno, Minas Gerais. The tree stratum was assessed in 4 permanent plots (10×50 m), sampling, identifying and measuring height of trees with DBH ≥ 5 cm diameter. For assessing the natural regeneration, 16 plots (10×2 m) were set. Trees with height > 10 cm and DBH < 5 cm were identified and measured. The samples were established at 7 and 51 months after the isolation of the area. Phytosociological parameters of the tree and regenerative strata were calculated for each species, classifying them by the type of dispersal and ecological group. Shannon diversity index and evenness were calculated for each community which were also compared by Sorenson index. The results showed that the areas are dissimilar, with most species found at the regeneration under canopy, showing a intake in the system. The communities had a high proportion of zoochoric species and pattern of higher light demanding climax species and a decrease in the proportion of pioneer species from one inventory to another, indicating progress in natural succession. The density of the individuals regenerating under canopy was much greater, probably due to the dominance of Brachiaria in the open area, showing that use of the regeneration as a unique method of recovery should not be applied.

Key words: Forest dynamics, natural succession, recovery of degraded land.

1 INTRODUÇÃO

A vegetação que ocorre ao longo de cursos d'água e no entorno de nascentes tem características peculiares por derivar de uma interação complexa de fatores típicos dos ambientais ciliares (RODRIGUES, 2004; TEIXIDO,

2010). Esse tipo vegetacional vem sofrendo forte pressão antrópica em razão de o ambiente onde ocorrem ser mais plano e fértil e, frequentemente, adequado para as práticas agrícolas (BERG; OLIVEIRA FILHO, 2000). Dentre os métodos de restauração de ambientes ciliares degradados, a condução da regeneração natural (somada à remoção

¹Engenheira Florestal, Doutoranda em Engenharia Florestal – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Departamento de Ciências Florestais – Cx. P 3037 – 37200-000 – Lavras, MG, Brasil – vilasboaslu@yahoo.com.br, vilasboasfaria@gmail.com

²Engenheira Florestal, Professora Doutora em Engenharia Florestal – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Departamento de Ciências Florestais – Cx. P 3037 – 37200-000 – Lavras, MG, Brasil – sbotelho@DCF.UFLA.BR

³Engenheiro Florestal, Professor Doutor em Ecologia – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Departamento de Ciências Florestais – Cx. P 3037 – 37200-000 – Lavras, MG, Brasil – mafontes@DCF.UFLA.BR

⁴Engenheiro Florestal, Professor Doutor em Biologia de Sementes – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Departamento de Ciências Florestais – Cx. P 3037 – 37200-000 – Lavras, MG, Brasil – jmfaria@DCF.UFLA.BR

das fontes de degradação) é recomendada para áreas que possuem fonte de sementes e condições ambientais adequadas para germinação e estabelecimento das plantas (BOTELHO et al., 2001). Tal método traz como vantagem a ocupação do local com espécies de ocorrência regional e geneticamente adaptadas (RODRIGUES et al., 2006) e uma redução de custos, por exigir menos mão de obra e insumos em comparação aos métodos de regeneração artificial (BOTELHO et al., 2001). Mas, a expressão da regeneração natural é condicionada pelas características da degradação, pelo histórico de uso e ocupação, e pelas características do entorno da área (RODRIGUES et al., 2006).

Objetivou-se, neste estudo, avaliar o potencial da regeneração natural na restauração da vegetação de área em torno de nascente perturbada, após isolamento de impactos, em ambiente florestal e de pastagem abandonada. Partiu-se da hipótese de que a regeneração em ambiente aberto seria equiparada à regeneração sob dossel florestal, mostrando-se um método suficiente a ser utilizado isoladamente.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo corresponde ao entorno de uma nascente localizada no município de Nazareno, Minas Gerais, pertencente à bacia do ribeirão Jaguá, afluente do rio Grande, nas coordenadas UTM 23K 547721 e 7647374. A região é caracterizada por um relevo suave ondulado, onde predominam os solos Gleissolos háplicos, Neossolos Flúicos, Latossolos e Argissolos (COSTA, 2004) e um clima do tipo Cwb de Köppen, com verões úmidos e invernos secos, e temperatura média anual de 19,4°C e precipitação média anual de 1500 mm (BRASIL, 1992).



A vegetação local é classificada como Floresta Estacional Semidecidual Montana, aluvial nas áreas sujeitas à inundação e brejos (VELOSO, 1991). A nascente é difusa e seu entorno é de 0,85 ha, do qual 48% são dominados por capim braquiária (em área antes utilizada como pastagem) e 52% são ocupados por um fragmento florestal, cujo interior apresenta solo hidromórfico, evidenciado pela presença excessiva de água o ano todo, criando, assim, um ambiente diferenciado onde ocorrem espécies típicas dessa condição, o relevo plano favorece o acúmulo da água que aflora de maneira difusa pelo terreno. Já, a área de braquiária apresenta relevo suave ondulado e solo bem drenado. A área foi cercada em dezembro de 2004 e eliminada qualquer fonte de distúrbio.

Realizou-se o levantamento do estrato arbóreo do remanescente florestal, por meio de 4 grandes parcelas permanentes (10×50 m cada) distribuídas no sentido radial, a partir do ponto de surgência da nascente, até 50 m de distância (Figura 1). Nestas, foram amostrados todos os indivíduos arbóreos vivos com diâmetro à altura do peito (DAP; 1,3 m de altura) ≥ 5 cm, dos quais foram tomadas medidas de diâmetro e altura (com vara graduada), sendo coletados para posterior identificação por comparação no Herbário da Universidade Federal de Lavras (Herbário ESAL), por consulta à literatura e a especialistas. Para amostragem da regeneração natural, lançaram-se 16 parcelas de 20 m^2 (10×2 m cada) equidistantes em 10 m, dentro das parcelas de amostragem do estrato arbóreo, onde foram identificados e medidos em altura todos os indivíduos arbóreos e arbustivos com altura > 10 cm e DAP < 5 cm. As amostragens se deram aos 7 e 51 meses após o isolamento da área. Para cada espécie, calcularam-

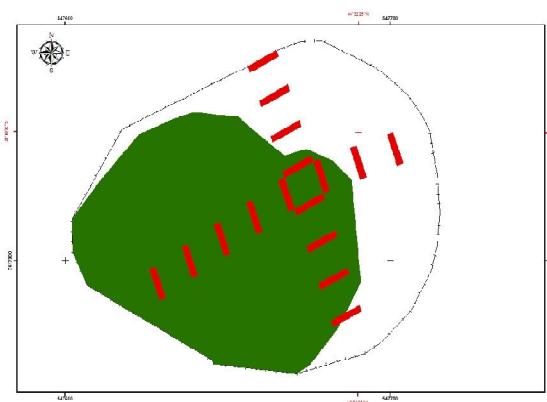


Figura 1 – Imagem de satélite mostrando a área de estudo no entorno da nascente e localização dos pontos de amostragem.

Figure 1 – Satellite image showing the studied area surrounding the water spring and placement of the sampling plots.

se os parâmetros fitossociológicos densidade, frequência, dominância em área basal e valor de importância. Para a regeneração no fragmento e na pastagem, calcularam-se ainda a classe de tamanho relativo da regeneração natural e índice de regeneração natural (FINOL, 1971). Calcularam-se, para as comunidades, os índices de diversidade de Shannon e a equabilidade de Pielou. As espécies foram classificadas quanto ao grupo ecológico, em pioneiras, climácas exigentes de luz e climácas tolerantes à sombra, de acordo com Swaine e Whitmore (1988), modificado por Oliveira-Filho et al. (1994). Também foram classificadas quanto à síndrome de dispersão, em zoocóricas, anemocóricas e autocóricas (PIJL, 1982). A similaridade florística entre as comunidades foi analisada pelo índice de Sorenson, que foi preferível ao de Jaccard, por fornecer maior peso para as espécies comuns (SCOLFORO; OLIVEIRA, 2005).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Estrato arbóreo da área do fragmento florestal

Em 2005 (7 meses após isolamento), foram encontrados 128 indivíduos arbóreos, pertencentes a 17 espécies (4 não identificadas e 2 até o nível de gênero) de 11 famílias botânicas (Tabelas 1 e 2). Encontrou-se uma densidade de 640 ind.ha⁻¹ e área basal de 6,14 m².ha⁻¹. As famílias Anacardiaceae e Euphorbiaceae apresentaram duas espécies e as demais famílias apenas uma espécie cada. A espécie com maior densidade absoluta (DA) foi *Tapirira guianensis*, com 205 ind.ha⁻¹, com dominância absoluta (DoA) de 1,89 m².ha⁻¹ e valor de importância (VI) de 72,4. *Talauma ovata* apresentou a maior DoA (2,55 m².ha⁻¹) e a segunda maior DA (205 ind.ha⁻¹), sendo representada por maiores diâmetros. *Myrsine umbellata*, *Protium heptaphyllum* e *Nectandra nitidula* também apresentaram alta dominância. O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 2,01 nats.ind⁻¹ e a equabilidade de Pielou (J') de 0,73. A maioria das espécies e indivíduos foi de zoocóricos; predominaram as espécies climácas exigentes de luz, mas, em número de indivíduos, as pioneiras.

Em 2009 (51 meses após isolamento), foram amostrados 155 indivíduos pertencentes a 23 espécies (2 não identificadas e 2 até gênero) de 17 famílias (Tabelas 1 e 2). As famílias com mais espécies foram Anacardiaceae, Burseraceae e Euphorbiaceae. Encontrou-se uma densidade de 775 ind.ha⁻¹ e área basal de 7,69 m².ha⁻¹, correspondendo a um aumento de 21% na densidade e 25% na dominância no período de 44 meses. *Tapirira*

guianensis apresentou a maior DA (205 ind.ha⁻¹) e maior VI (67,0), enquanto *Talauma ovata* apresentou a maior DoA (2,43 m².ha⁻¹), DA de 155 ind.ha⁻¹ e VI de 54,99. As duas espécies representaram 61,7% da dominância. H' foi de 2,27 e J' de 0,72. Predominaram as zoocóricas em densidade e espécies, assim como as climácas de luz.

Em outros fragmentos, em nascentes dessa mesma região, na bacia do rio Capivari, Alvarenga (2004) e Pinto et al. (2005b) verificaram a proporção de 50% de climácas exigentes de luz. Esta indica que a vegetação estudada se encontra em estádio sucessional médio (CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA, 1993). *Talauma ovata*, conhecida como pinha-do-brejo, por distribuir-se por áreas de solos hidromórficos, em matas ciliares e paludosas (CASTAN et al., 2007; OLIVEIRA FILHO; RATTER, 2004), apresenta elevado potencial para a recuperação de áreas semelhantes, pois apresenta tolerância a períodos de inundação e seu crescimento não é afetado, sendo recomendada para recuperação florestal em áreas de matas ribeirinhas e reservatórios (BARBOSA; MARTINS, 2003; CASTAN, 2007; LORENZI, 1992). A sua ocorrência confirma a necessidade de seleção adequada das espécies para a recuperação desses ambientes.

3.2 Regeneração natural sob o dossel do fragmento florestal

Em 2005, foram amostrados 221 indivíduos, 42 espécies (11 não identificadas e 4 até gênero) de 21 famílias (Tabelas 2 e 3). As famílias mais representativas foram Melastomataceae, Anacardiaceae e Fabaceae. Registrhou-se uma densidade de 6.725 ind.ha⁻¹, destacando-se as espécies *Nectandra nitidula* com DA de 1.550 ind.ha⁻¹, frequência relativa (FR) de 8,3% e índice de regeneração natural (RN) de 27,0%; *Talauma ovata*, com DA de 750 ind.ha⁻¹, FR de 6,3% e RN de 9,2%; *Tapirira guianensis* com DA de 575 ind.ha⁻¹ e RN de 8,4%; e *Myrsine umbellata*, com DA de 500 ind.ha⁻¹, FR de 6,3% e RN de 6,4%. H' foi de 2,27 e J' de 0,72. Predominaram espécies e indivíduos zoocóricos, assim como nas climácas de luz.

Em 2009, amostraram-se 276 indivíduos, 31 espécies (4 não identificadas) de 20 famílias, das quais se destacaram Myrtaceae, Fabaceae, Anacardiaceae, Euphorbiaceae e Rubiaceae (Tabelas 2 e 3). A densidade foi de 6.900 ind.ha⁻¹. Destacaram-se as espécies *Myrsine umbellata* com DA de 1.300 ind.ha⁻¹ e aumento de 160%, *Nectandra nitidula* com 1.075 ind.ha⁻¹, *Protium heptaphyllum* com 850 ind.ha⁻¹ e

Tabela 1 – Estrutura da comunidade arbórea de fragmento de floresta semidecídua no entorno de nascente, em Nazareno, Minas Gerais, a 7 e 51 meses após isolamento: área basal (AB), densidade absoluta (DA), frequência absoluta (FA), dominância absoluta (DoA), valor de importância (VI), grupo ecológico (GE), onde CL = clímax exigente de luz, CS = clímax tolerante à sombra e P = pioneira; e síndrome de dispersão (SD), onde Zoo = zoocórica, Ane = anemocórica.

Table 1 – Structure of the tree community of a fragment of a semideciduous forest surrounding the water spring, in Nazareno, Minas Gerais, at 7 and 51 months after isolation of the area: basal area (AB), absolute density (DA), absolute frequency (FA), absolute dominance (DoA), importance value (VI), ecological group (GE), where CL = light demanding climax, CS = shade tolerant climax, and P = pioneer; and dispersal syndrome (SD), where Zoo = zoochoric, Ane = anemochoric.

2005 (7 meses após isolamento)								
Espécie	Família	AB (m ²)	DA (ind./ha)	FA (%)	DoA (m ² /ha)	VI (%)	GE	SD
<i>Talauma ovata</i>	Magnoliaceae	2,51	180	25	2,55	74,36	CS	Zoo
<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	1,89	205	50	1,89	72,38	P	Zoo
<i>Myrsine umbellata</i>	Myrsinaceae	0,29	75	50	0,29	25,89	CL	Zoo
<i>Nectandra nitidula</i>	Lauraceae	0,14	25	50	0,14	15,76	CL	Zoo
<i>Protium heptaphyllum</i>	Burseraceae	0,32	30	25	0,32	14,68	CL	Zoo
<i>Schinus terebinifolius</i>	Anacardiaceae	0,08	15	50	0,08	13,13	P	Zoo
<i>Croton urucurana</i>	Euphorbiaceae	0,26	25	25	0,26	12,85	P	Zoo
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiaceae	0,25	10	25	0,25	10,34	CL	Zoo
<i>Hieronyma ferruginea</i>	Euphorbiaceae	0,10	20	25	0,10	9,56	CL	Zoo
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	Chlorantaceae	0,05	15	25	0,05	7,86	CS	Zoo
Indeterminada 2	Indeterminada	0,10	5	25	0,10	7,16	-	-
<i>Dendropanax cuneatum</i>	Araliaceae	0,03	10	25	0,03	6,75	CS	Zoo
Indeterminada 3	Indeterminada	0,03	5	25	0,03	6,02	-	-
Indeterminada 1	Indeterminada	0,02	5	25	0,02	5,92	-	-
<i>Cecropia</i> sp.	Cecropiaceae	0,02	5	25	0,02	5,86	P	Zoo
Indeterminada 4	Indeterminada	0,02	5	25	0,02	5,80	-	-
<i>Miconia</i> sp.	Melastomataceae	0,01	5	25	0,01	5,69	-	-
Total		6,14	640	525	6,14	300		

2009 (51 meses após isolamento)								
Espécie	Família	AB (m ²)	DA (ind./ha)	FA (%)	DoA (m ² /ha)	VI (%)	GE	SD
<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	2,32	205	75	2,32	66,97	P	Zoo
<i>Talauma ovata</i>	Magnoliaceae	2,43	155	25	2,43	54,99	CS	Zoo
<i>Nectandra nitidula</i>	Lauraceae	0,64	100	75	0,64	31,62	CL	Zoo
<i>Myrsine umbellata</i>	Myrsinaceae	0,45	115	75	0,45	30,99	CL	Zoo
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiaceae	0,55	40	25	0,55	15,75	CL	Zoo
<i>Protium heptaphyllum</i>	Burseraceae	0,17	20	25	0,17	8,27	CL	Zoo
<i>Hieronyma ferruginea</i>	Chlorantaceae	0,15	20	25	0,15	8,00	CL	Zoo
<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae	0,27	5	25	0,27	7,57	P	Zoo

Continua...
To be continued...

Tabela 1 – Continuação...**Table 1 – Continued...**

<i>Lithraea molleoides</i>	Anacardiaceae	0,16	15	25	0,16	7,50	P	Zoo
<i>Protium</i> sp.	Burseraceae	0,11	10	25	0,11	6,19	CL	Zoo
Indeterminada 1	Indeterminada	0,03	15	25	0,03	5,83	-	-
<i>Cecropia</i> sp.	Cecropiaceae	0,04	10	25	0,04	5,31	P	Zoo
<i>Annona laurifolia</i>	Annonaceae	0,09	5	25	0,09	5,23	CL	Zoo
<i>Croton urucurana</i>	Euphorbiaceae	0,04	10	25	0,04	5,20	P	Zoo
<i>Schinus terebinifolius</i>	Anacardiaceae	0,02	10	25	0,02	5,06	P	Zoo
<i>Luehea divaricata</i>	Tiliaceae	0,05	5	25	0,05	4,73	CL	Ane
<i>Randia nitida</i>	Rubiaceae	0,03	5	25	0,03	4,53	CS	Zoo
<i>Vernonanthura phosphorica</i>	Asteraceae	0,02	5	25	0,02	4,41	P	Ane
<i>Dendropanax cuneatum</i>	Araliaceae	0,02	5	25	0,02	4,39	CS	Zoo
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	Chloranthaceae	0,02	5	25	0,02	4,39	CS	Zoo
<i>Styrax ferrugineus</i>	Styracaceae	0,02	5	25	0,02	4,39	CL	Zoo
Indeterminada 2	Indeterminada	0,02	5	25	0,02	4,34	-	-
<i>Casearia decandra</i>	Flacourtiaceae	0,01	5	25	0,01	4,23	CL	Zoo
Total		7,69	775	725	7,69	300		

Tabela 2 – Estrutura ecológica das comunidades vegetais levantadas em áreas em restauração no entorno de nascente, em Nazareno, Minas Gerais.**Table 2 – Ecological structure of plant communities surveyed in restoring lands surrounding a water spring in Nazareno, Minas Gerais.**

Ano do levantamento	Fragmento florestal		Regeneração sob dossel		Regeneração em pastagem	
	2005	2009	2005	2009	2005	2009
Nº de indivíduos amostrados	128	155	221	276	48	49
Densidade (ind./ha ⁻¹)	640	775	6725	6900	1200	1225
Nº de espécies	17	23	42	31	22	23
Espécies/indivíduo amostrado	0,13	0,15	0,19	0,11	0,46	0,47
Índice de Shannon (nats/ind ⁻¹)	2,01	2,27	2,89	2,66	2,47	2,69
Equabilidade de Pielou	0,73	0,72	0,77	0,77	0,80	0,86
Síndrome de dispersão: proporção de espécies e (proporção de indivíduos)						
Zoocóricas (%)	71 (96)	83 (96)	67 (90)	84 (93)	86 (90)	87 (88)
Anemocóricas (%)	0 (0)	9 (1)	7 (4)	3 (2)	9 (8)	9 (8)
Não classificadas (%)	29 (4)	9 (3)	26 (6)	13 (5)	5 (2)	4 (4)
Grupo ecológico: proporção de espécies e (proporção de indivíduos)						
Pioneiras (%)	24 (39)	30 (34)	14 (13)	19 (8)	27 (31)	26 (24)
Clímax exigentes de luz (%)	29 (26)	43 (37)	33 (53)	39 (63)	41 (52)	57 (63)
Clímax tolerantes à sombra (%)	18 (31)	17 (26)	17 (25)	29 (24)	18 (10)	13 (8)
Não classificadas (%)	29 (4)	9 (3)	36 (9)	13 (5)	14 (6)	4 (4)
Índices de similaridade de Sorenson						
Fragmento florestal	—	—	50%	43%	37%	41%
Regeneração sob dossel	—	—	—	—	45%	44%

Tabela 3 – Regeneração natural sob dossel de fragmento florestal no entorno de nascente, em Nazareno, Minas Gerais, a 7 e 51 meses após isolamento. Parâmetros estruturais: densidade absoluta (DA), densidade relativa (DR), frequência relativa (FR), classe de tamanho relativo da regeneração natural (CTRRN), índice de regeneração natural (RN), grupo ecológico (GE), onde CL = clímax exigente de luz, CS = clímax tolerante à sombra e P = pioneira; e síndrome de dispersão (SD), onde Zoo = zoocórica, Ane = anemocórica.

Table 3 – Natural regeneration under canopy of a forest fragment surrounding the water spring, in Nazareno, Minas Gerais, at 7 and 51 months after isolation of the area. Structural parameters: absolute density (DA), relative density (DR), relative frequency (FR), class of relative size of the natural regeneration (CTRRN), natural regeneration index (RN), ecological group (GE), where CL = light demanding climax, CS = shade tolerant climax, and P = pioneer; and dispersal syndrome (SD), where Zoo = zoochoric, Ane = anemochoric.

2005 (7 meses após isolamento)								
Espécie	Família	DA (ind./ha)	DR (%)	FR (%)	CTRRN (%)	RN (%)	GE	SD
<i>Nectandra nitidula</i>	Lauraceae	1550	23,05	8,33	49,69	27,02	CL	Zoo
<i>Talauma ovata</i>	Magnoliaceae	750	11,15	6,25	10,04	9,15	CS	Zoo
<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	575	8,55	5,21	11,41	8,39	P	Zoo
<i>Myrsine umbellata</i>	Myrsinaceae	500	7,43	6,25	5,56	6,41	CL	Zoo
<i>Protium heptaphyllum</i>	Burseraceae	425	6,32	6,25	6,01	6,19	CL	Zoo
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Fabaceae	300	4,46	4,17	4,31	4,31	CS	Zoo
<i>Geonoma schottiana</i>	Arecaceae	350	5,20	4,17	3,15	4,17	CS	Zoo
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	Chlorantaceae	350	5,20	3,13	2,57	3,63	CS	Zoo
<i>Inga marginata</i>	Fabaceae	275	4,09	4,17	1,95	3,40	CL	Zoo
<i>Miconia sp 2</i>	Melastomataceae	125	1,86	3,13	0,37	1,79	-	Zoo
<i>Andira fraxinifolia</i>	Fabaceae	100	1,49	3,13	0,41	1,68	CL	Zoo
Indeterminada 1	Indeterminada	75	1,12	3,13	0,37	1,54	-	-
<i>Vernonanthura phosphorica</i>	Asteraceae	75	1,12	3,13	0,21	1,48	P	Ane
<i>Tabebuia serratifolia</i>	Bignoniaceae	150	2,23	1,04	0,83	1,37	CS	Ane
<i>Casearia decandra</i>	Flacourtiaceae	100	1,49	2,08	0,25	1,27	CL	Zoo
<i>Dendropanax cuneatus</i>	Araliaceae	75	1,12	2,08	0,37	1,19	CS	Zoo
<i>Lithraea molleoides</i>	Anacardiaceae	75	1,12	2,08	0,37	1,19	CL	Zoo
<i>Schinus terebinifolius</i>	Anacardiaceae	75	1,12	2,08	0,21	1,14	P	Zoo
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiaceae	50	0,74	2,08	0,17	1,00	CL	Zoo
<i>Celtis iguanaea</i>	Ulmaceae	50	0,74	2,08	0,17	1,00	P	Zoo
<i>Croton urucurana</i>	Euphorbiaceae	50	0,74	2,08	0,17	1,00	P	Zoo
Indeterminada 2	Indeterminada	50	0,74	2,08	0,17	1,00	-	-
Indeterminada 4	Indeterminada	100	1,49	1,04	0,41	0,98	-	-
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	50	0,74	2,08	0,08	0,97	CL	Zoo
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Apocynaceae	25	0,37	1,04	0,04	0,48	CL	Ane
<i>Heronima ferruginea</i>	Euphorbiaceae	25	0,37	1,04	0,04	0,48	CL	Zoo
<i>Miconia sp 1</i>	Melastomataceae	25	0,37	1,04	0,04	0,48	-	Zoo
<i>Miconia sp 4</i>	Melastomataceae	25	0,37	1,04	0,04	0,48	-	Zoo

Continua...

To be continued...

Tabela 3 – Continuação...**Table 3 – Continued...**

<i>Miconia</i> sp 3	Melastomataceae	25	0,37	1,04	0,04	0,48	-	Zoo
Indeterminada 10	Indeterminada	25	0,37	1,04	0,04	0,48	-	-
Indeterminada 11	Indeterminada	25	0,37	1,04	0,04	0,48	-	-
Indeterminada 3	Indeterminada	25	0,37	1,04	0,04	0,48	-	-
Indeterminada 5	Indeterminada	25	0,37	1,04	0,04	0,48	-	-
Indeterminada 6	Indeterminada	25	0,37	1,04	0,04	0,48	-	-
Indeterminada 7	Indeterminada	25	0,37	1,04	0,04	0,48	-	-
Indeterminada 8	Indeterminada	25	0,37	1,04	0,04	0,48	-	-
Indeterminada 9	Indeterminada	25	0,37	1,04	0,04	0,48	-	-
<i>Piper aduncum</i>	Piperaceae	25	0,37	1,04	0,04	0,48	CS	Zoo
<i>Annona laurifolia</i>	Annonaceae	25	0,37	1,04	0,04	0,48	CL	Zoo
<i>Solanum granulosoleprosum</i>	Solanaceae	25	0,37	1,04	0,04	0,48	P	Zoo
<i>Styrax ferrugineus</i>	Styracaceae	25	0,37	1,04	0,04	0,48	CL	Zoo
<i>Xylopia emarginata</i>	Annonaceae	25	0,37	1,04	0,04	0,48	CL	Zoo
Total		6725	100	100	100	100		
2009 (51 meses após isolamento)								
Espécie	Família	DA (ind./ha)	DR (%)	FR (%)	CTRNN (%)	RN (%)	GE	SD
<i>Myrsine umbellata</i>	Myrsinaceae	1300	18,84	7,69	29,27	18,60	CL	Zoo
<i>Nectandra nitidula</i>	Lauraceae	1075	15,58	8,97	18,57	14,37	CL	Zoo
<i>Protium heptaphyllum</i>	Burseraceae	850	12,32	7,69	19,93	13,31	CL	Zoo
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Fabaceae	475	6,88	6,41	12,03	8,44	CS	Zoo
<i>Talauma ovata</i>	Magnoliaceae	550	7,97	6,41	4,93	6,44	CS	Zoo
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	Chlorantaceae	475	6,88	3,85	5,43	5,39	CS	Zoo
<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	450	6,52	3,85	4,60	4,99	P	Zoo
<i>Geonoma schottiana</i>	Arecaceae	300	4,35	7,69	1,40	4,48	CS	Zoo
<i>Inga marginata</i>	Fabaceae	275	3,99	2,56	1,10	2,55	CL	Zoo
<i>Huberia laurina</i>	Melastomataceae	125	1,81	3,85	0,43	2,03	CL	Ane
Indeterminada 1	Indeterminada	100	1,45	3,85	0,53	1,94	-	-
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiaceae	100	1,45	3,85	0,20	1,83	CL	Zoo
<i>Dendropanax cuneatum</i>	Araliaceae	75	1,09	3,85	0,10	1,68	CS	Zoo
Indeterminada 2	Indeterminada	125	1,81	2,56	0,43	1,60	-	-
<i>Myrcia pulchra</i>	Myrtaceae	75	1,09	2,56	0,17	1,27	CS	Zoo
Indeterminada 3	Indeterminada	75	1,09	2,56	0,10	1,25	-	-
<i>Andira fraxinifolia</i>	Fabaceae	50	0,72	2,56	0,13	1,14	CL	Zoo
<i>Solanum pseudoquina</i>	Solanaceae	50	0,72	2,56	0,07	1,12	CL	Zoo

Continua...
To be continued...

Tabela 3 – Continuação...**Table 3 – Continued...**

<i>Rhamnidium elaeocarpus</i>	Rhamnaceae	50	0,72	1,28	0,13	0,71	CL	Zoo
Indeterminada 4	Indeterminada	50	0,72	1,28	0,07	0,69	-	-
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Myrtaceae	25	0,36	1,28	0,03	0,56	CL	Zoo
<i>Celtis iguanaea</i>	Ulmaceae	25	0,36	1,28	0,03	0,56	P	Zoo
<i>Croton urucurana</i>	Euphorbiaceae	25	0,36	1,28	0,03	0,56	P	Zoo
<i>Eugenia florida</i>	Myrtaceae	25	0,36	1,28	0,03	0,56	CS	Zoo
<i>Hieronyma ferruginea</i>	Euphorbiaceae	25	0,36	1,28	0,03	0,56	CL	Zoo
<i>Randia nítida</i>	Rubiaceae	25	0,36	1,28	0,03	0,56	CS	Zoo
<i>Rubus selowii</i>	Rosaceae	25	0,36	1,28	0,03	0,56	P	Zoo
<i>Rudgea jasminoides</i>	Rubiaceae	25	0,36	1,28	0,03	0,56	CS	Zoo
<i>Schinus terebentifolius</i>	Anacardiaceae	25	0,36	1,28	0,03	0,56	P	Zoo
<i>Styrax ferrugineus</i>	Styracaceae	25	0,36	1,28	0,03	0,56	CL	Zoo
<i>Xylopia emarginata</i>	Annonaceae	25	0,36	1,28	0,03	0,56	P	Zoo
Total		6900	100	100	100	100		

Talauma ovata com 550 ind.ha⁻¹. Destaca-se, também, a presença de *Geonoma schottiana*, palmeira de pequeno porte adaptada a solos hidromórficos e que se desenvolve apenas no sub-bosque sombreado (OLIVEIRA FILHO; RATTER, 2004). O H' foi de 2,66 e J' de 0,77. Também predominaram zoocóricas e climácticas de luz.

3.3 Regeneração natural na área de pastagem abandonada

Em 2005, foram amostrados 48 indivíduos de 22 espécies (1 não identificada e 2 até gênero) e 16 famílias (Tabelas 2 e 4). Destacaram-se as famílias Fabaceae, Anacardiaceae, Lauraceae e Melastomataceae. A densidade foi de 1.200 ind.ha⁻¹ e as espécies mais significativas foram *Nectandra nitidula* com DA de 400 ind./ha⁻¹, FR de 7,7% (segundo maior valor) e RN de 35,8%, sendo a espécie que mais contribuiu para a regeneração natural; *Tapirira guianensis* com DA de 200 ind.ha⁻¹, FR de 7,7% e RN de 14,6%; e *Vernonanthura phosphorica* com DA de 75 ind.ha⁻¹. H' foi de 2,47 e J' de 0,80. Mais uma vez, predominaram zoocóricas e climácticas de luz.

Em 2009, foram registrados 49 indivíduos, 23 espécies (1 não identificada) e 18 famílias. Destacaram-se as famílias Anacardiaceae, Annonaceae e Myrtaceae (Tabelas 2 e 4). A densidade foi de 1225 ind.ha⁻¹, sendo o incremento de apenas 2%, indicando estagnação no processo de regeneração. Destacaram-se *Nectandra nitidula*, com DA de 350 ind.ha⁻¹, FR de 10,7% e RN de 36,5%; *Tapirira guianensis* com DA de 125 ind.ha⁻¹, FR de 7,1% e RN de 7,2% (50% menor do que em 2005). *Vernonanthura phosphorica*, *Myrcia splendens* e

Myrsine umbellata apresentaram densidade elevada de 75 ind.ha⁻¹. H' foi de 2,69 e J' de 0,86. Predominaram zoocóricas e climácticas de luz.

A expressiva ocorrência de *Vernonanthura phosphorica* indica uma recuperação em fase inicial. Segundo Costa (2004), a espécie consegue ultrapassar as gramíneas, estabelecer-se em solos pobres e degradados e modificar o ambiente de forma a promover o estabelecimento de outras espécies, principalmente arbóreas.

3.4 Comparação entre estrato arbóreo e estratos regenerativos

As áreas não se mostraram similares pelo índice de Sorenson (Tabela 2). O maior índice foi encontrado entre o estrato arbóreo e a regeneração sob o dossel do mesmo e o menor entre o estrato arbóreo e a regeneração na pastagem abandonada. Observa-se que no ambiente sob o dossel do fragmento, cerca de 50% das espécies que estão se regenerando são diferentes daquelas amostradas no estrato arbóreo. Na área aberta em recuperação, cerca de 60% das espécies regenerantes não estão presentes no estrato arbóreo. Além disso, o número de espécies amostradas na regeneração natural sob dossel é maior que o observado no estrato arbóreo, indicando um aporte de espécies por meio da dispersão de sementes vindas de fragmentos adjacentes e que a chuva de sementes tem contribuído para o incremento das espécies na área. Considerando o número de espécies em proporção ao tamanho da amostra, a regeneração na área aberta também foi expressiva.

Tabela 4 – Regeneração natural em pastagem abandonada no entorno de nascente, em Nazareno, Minas Gerais, a 7 e 51 meses após isolamento, e parâmetros estruturais: densidade absoluta (DA), densidade relativa (DR), frequência relativa (FR), classe de tamanho relativo da regeneração natural (CTRRN), índice de regeneração natural (RN), grupo ecológico (GE), onde CL = clímax exigente de luz, CS = clímax tolerante à sombra e P = pioneira; e síndrome de dispersão (SD), onde Zoo = zoocórica, Ane = anemocórica.

Table 4 – Natural regeneration in wasted grazing land surrounding the water spring, in Nazareno, Minas Gerais, at 7 and 51 months after isolation of the area. Structural parameters: absolute density (DA), relative density (DR), relative frequency (FR), class of relative size of the natural regeneration (CTRRN), natural regeneration index (RN), ecological group (GE), where CL = light demanding climax, CS = shade tolerant climax, and P = pioneer; and dispersal syndrome (SD), where Zoo = zoochoric, Ane = anemochoric.

2005 (7 meses após isolamento)

Espécie	Família	DA (ind./ha)	DR (%)	FR (%)	CTRRN (%)	RN (%)	GE	SD
<i>Nectandra nitidula</i>	Lauraceae	400	33,33	7,69	66,33	35,78	CL	Zoo
<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	200	16,67	7,69	19,39	14,58	P	Zoo
<i>Vernonanthura phosphorica</i>	Asteraceae	75	6,25	11,54	2,55	6,78	P	Ane
<i>Protium heptaphyllum</i>	Burseraceae	50	4,17	3,85	2,04	3,35	CL	Zoo
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Fabaceae	50	4,17	3,85	1,02	3,01	CS	Zoo
<i>Andira fraxinifolia</i>	Fabaceae	25	2,08	3,85	0,51	2,15	CL	Zoo
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Apocynaceae	25	2,08	3,85	0,51	2,15	CL	Ane
<i>Casearia decandra</i>	Flacourtiaceae	25	2,08	3,85	0,51	2,15	CL	Zoo
<i>Celtis iguanaea</i>	Ulmaceae	25	2,08	3,85	0,51	2,15	P	Zoo
<i>Croton urucurana</i>	Euphorbiaceae	25	2,08	3,85	0,51	2,15	P	Zoo
<i>Inga marginata</i>	Fabaceae	25	2,08	3,85	0,51	2,15	CL	Zoo
<i>Miconia</i> sp. 1	Melastomataceae	25	2,08	3,85	0,51	2,15	-	Zoo
<i>Miconia</i> sp. 2	Melastomataceae	25	2,08	3,85	0,51	2,15	-	Zoo
<i>Myrsine umbellata</i>	Myrsinaceae	25	2,08	3,85	0,51	2,15	CL	Zoo
Indeterminada 1	Indeterminada	25	2,08	3,85	0,51	2,15	-	-
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	25	2,08	3,85	0,51	2,15	CS	Zoo
<i>Piper aduncum</i>	Piperaceae	25	2,08	3,85	0,51	2,15	CS	Zoo
<i>Annona laurifolia</i>	Annonaceae	25	2,08	3,85	0,51	2,15	CL	Zoo
<i>Schinus terebentifolius</i>	Anacardiaceae	25	2,08	3,85	0,51	2,15	P	Zoo
<i>Solanum granulosoleprosum</i>	Solanaceae	25	2,08	3,85	0,51	2,15	P	Zoo
<i>Styrax ferrugineus</i>	Styracaceae	25	2,08	3,85	0,51	2,15	CL	Zoo
<i>Talauma ovata</i>	Magnoliaceae	25	2,08	3,85	0,51	2,15	CS	Zoo
Total		1200	100	100	100	100		

Continua...
To be continued...

Tabela 4 – Continuação...**Table 4 – Continued...**

2009 (51 meses após isolamento)								
Espécie	Família	DA (ind./ha)	DR (%)	FR (%)	CTRRN (%)	RN (%)	GE	SD
<i>Nectandra nitidula</i>	Lauraceae	350	28,57	10,71	70,30	36,53	CL	Zoo
<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	125	10,20	7,14	4,24	7,20	P	Zoo
<i>Vernonanthura phosphorica</i>	Asteraceae	75	6,12	10,71	3,03	6,62	P	Ane
<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	75	6,12	3,57	5,45	5,05	CL	Zoo
<i>Myrsine umbellata</i>	Myrsinaceae	75	6,12	3,57	3,03	4,24	CL	Zoo
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Fabaceae	50	4,08	3,57	2,42	3,36	CL	Zoo
Indeterminada 4	Indeterminada	50	4,08	3,57	1,21	2,96	-	-
<i>Randia nítida</i>	Rubiaceae	50	4,08	3,57	1,21	2,96	CS	Zoo
<i>Celtis iguanaea</i>	Ulmaceae	25	2,04	3,57	0,61	2,07	P	Zoo
<i>Croton urucurana</i>	Euphorbiaceae	25	2,04	3,57	0,61	2,07	P	Zoo
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	Chlorantaceae	25	2,04	3,57	0,61	2,07	CS	Zoo
<i>Huberia laurina</i>	Melastomataceae	25	2,04	3,57	0,61	2,07	CL	Ane
<i>Lacistema hasslerianum</i>	Lacistemataceae	25	2,04	3,57	0,61	2,07	CS	Zoo
<i>Lithraea molleoides</i>	Anacardiaceae	25	2,04	3,57	0,61	2,07	CL	Zoo
<i>Marlierea racemosa</i>	Myrtaceae	25	2,04	3,57	0,61	2,07	CL	Zoo
<i>Protium heptaphyllum</i>	Burseraceae	25	2,04	3,57	0,61	2,07	CL	Zoo
<i>Annona laurifolia</i>	Annonaceae	25	2,04	3,57	0,61	2,07	CL	Zoo
<i>Annona sericea</i>	Annonaceae	25	2,04	3,57	0,61	2,07	CS	Zoo
<i>Rubus selowii</i>	Rosaceae	25	2,04	3,57	0,61	2,07	P	Zoo
<i>Schinus terebentifolius</i>	Anacardiaceae	25	2,04	3,57	0,61	2,07	P	Zoo
<i>Solanum pseudoquina</i>	Solanaceae	25	2,04	3,57	0,61	2,07	CL	Zoo
<i>Styrax ferrugineus</i>	Styracaceae	25	2,04	3,57	0,61	2,07	CL	Zoo
<i>Zanthoxylum</i> sp.	Rutaceae	25	2,04	3,57	0,61	2,07	CL	Zoo
Total		1225	100	100	100	100		

A maior diversidade avaliada pelo índice de Shannon foi observada no estrato regenerante sob o dossel florestal no primeiro levantamento, porém sem grandes diferenças entre os estratos e relativamente baixos, comparando-se, p.ex., ao índice de 3,55 encontrado por Pinto

et al. (2005a) em nascentes difusas na sub-bacia do ribeirão Santa Cruz, em Lavras, Minas Gerais. A maior equabilidade foi observada aos 51 meses após, na área aberta e os valores mais baixos na regeneração sob o dossel se devem à dominância de algumas espécies como *Nectandra nitidula*

na 1^a avaliação e *Myrsine umbellata* na 2^a avaliação. No estrato arbóreo, os valores de equabilidade foram baixos em ambas as avaliações. Geralmente, as florestas higrófilas são menos diversas que as demais formações ribeirinhas, em razão do fato da inundação restringir a ocorrência de muitas espécies que não toleram a hipoxia no solo (JOLY, 1991; LEITÃO-FILHO, 1982; MARQUES et al., 1996, 2003; METZGER et al., 1998).

A alta proporção de espécies zoocóricas corresponde ao esperado para matas ciliares inseridas no domínio da Mata Atlântica, que apresenta de 50% a 90% de suas espécies arbóreas dispersas por animais, principalmente aves e morcegos, considerados os grandes contribuintes para a revegetação natural em áreas perturbadas (BOCCHESE et al., 2008; CARMO; MORELLATO, 2004; JORDANO et al., 2006; MARTINS et al., 1995; PEREIRA, 2006; SILVA, 2003).

Embora a área aberta apresente um maior número de espécies pioneiras, os grupos ecológicos exibem um padrão de aumento de espécies climáticas exigentes de luz e diminuição na proporção de pioneiras entre as amostragens, o que demonstra o avanço da sucessão natural nos 3 anos e meio entre os inventários.

A densidade de indivíduos na regeneração sob dossel foi muito superior à encontrada na área aberta, mesmo 51 meses após o inicio da recuperação, indicando a existência de aspectos restritivos à regeneração na área de pastagem abandonada. A presença de gramíneas invasoras na área aberta constitui-se a maior dificuldade encontrada para a recuperação da área, onde a regeneração natural apresenta-se de forma incipiente e lenta, o que permite inferir que a utilização da regeneração natural como metodologia exclusiva de recuperação não deve ser aplicada a esse ambiente.

4 CONCLUSÃO

A regeneração natural em área degradada, dominada por braquiária em torno de nascente, mostrou-se limitada, apresentando-se lenta e incipiente quando comparada à regeneração sob dossel florestal, mostrando que a utilização da regeneração natural como método exclusivo de restauração não deve ser aplicada nesse caso.

5 REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, A. P. **Avaliação inicial da recuperação de matas ciliares em nascentes.** 2004. 175 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.
- BARBOSA, L. M.; MARTINS, S. E. **Diversificando o reflorestamento no Estado de São Paulo:** espécies disponíveis por região e ecossistema. São Paulo: Instituto de Botânica, 2003. 64 p.
- BERG, E. van den; OLIVEIRA FILHO, A. T. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. **Revista Brasileira Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 231-253, set. 2000.
- BOCCHESE, R. A.; OLIVEIRA, A. K. M. de; FÁVERO, S.; GARNÉS, S. J. dos S.; LAURA, V. A. Chuva de sementes e estabelecimento de plântulas a partir da utilização de árvores isoladas e poleiros artificiais por aves dispersoras de sementes, em área de Cerrado, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, Ararajuba, v. 16, n. 3, p. 207-213, set. 2008.
- BOTELHO, S. A.; FARIA, J. M. R.; FURTINI NETO, A. E.; RESENDE, A. V. **Implantação de floresta de proteção.** Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 81 p.
- CARMO, M. R. B.; MORELLATO, L. C. Fenologia de árvores e arbustos das matas ciliares da bacia do Rio Tabagi, estado do Paraná, Brasil. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. (Ed.). **Matas ciliares:** conservação e recuperação. 2. ed. São Paulo: USP, 2004. p. 125-141.
- CASTAN, G. S.; GUIMARÃES, C. C.; GUIMARÃES, D. M.; BARBOSA, J. M. Sobrevivência de sementes de *Talauma ovata* St. Hill. (Magnoliaceae) quando submetida à condição de submersão em água. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 822-824, jul. 2007. Suplemento.
- CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA N° 10**, de 01 de outubro de 1993. Brasília: MMA, 1993.
- COSTA, S. S. B. **Estudo da bacia do ribeirão Jaguara, MG, como base para o planejamento da conservação e recuperação das nascentes e matas ciliares.** 2004. 213 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.
- FINOL, U. H. Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. **Revista Forestal Venezolana**, Mérida, v. 14, n. 21, p. 337-344, 1971.
- JOLY, C. A. Flooding tolerance in tropical trees. In: JACKSON, M. B.; DAVIES, D. D.; LAMBERS, H. (Ed.). **Plant life under oxygen deprivation:** ecology, physiology and biochemistry. The Hague: SBP Academic, 1991. p. 23-34.

JORDANO, P.; GALETTI, M.; PIZO, M. A.; SILVA, W. R. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; ALVES, M. A. S.; SLUYS, E. M. van. **Biologia da conservação: essências**. São Paulo: Rima, 2006. p. 411-436.

LEITÃO FILHO, H. F. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16A, n. 1, p. 197-206, jan. 1982.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.

MARQUES, M. C. M.; PIMENTA, J. A.; COLLI, S. Aspectos do metabolismo de *Cedrela fissilis* Vell. e *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Bren. submetidas a diferentes regimes hídricos. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 39, n. 2, p. 385-392, abr./jun. 1996.

MARQUES, M. C. M.; SILVA, S. M.; SALINO, A. florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta higrófila da bacia do rio Jacaré-Pepira, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v. 17, n. 4, p. 495-506, out./dez. 2003.

MARTINS, S. E.; POMPÉIA, S. L.; ROSSI, L. Síndromes de dispersão de espécies arbóreas da Mata Atlântica de encosta no estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos...** Ribeirão Preto: Sociedade Nacional de Botânica do Brasil, 1995. p. 167.

METZGER, J. P.; GOLDENBERG R.; BERNACCI, L. C. Diversidade e estrutura de fragmentos de mata de várzea e de mata mesófila semidecídua submontana do rio Jacaré-Pepira, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 321-330, dez. 1998.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; RATTER, J. A. Padrões florísticos das matas ciliares da região do cerrado e a evolução das paisagens do Brasil central durante o quaternário tardio. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2004. p. 73-89.

PEREIRA, I. M. **Estudo da vegetação remanescente como subsídio para a recomposição de áreas ciliares nas cabeceiras do Rio Grande - Minas Gerais**. 2006. 278 p. Tese (Doutorado em Manejo Ambiental) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

PIJL, L. van der. **Principles of dispersal in higher plants**. 3rd ed. New York: Springer Verlag, 1982.

PINTO, L. V. A.; BOTELHO, S. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T. de; DAVIDE, A. C. Estudo da vegetação como subsídios para propostas de recuperação das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 5, p. 775-793, set./out. 2005a.

PINTO, L. V. A.; DAVIDE, A. C.; BOTELHO, S. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T. de; MACHADO, E. L. M. Distribuição das espécies arbóreo-arbustivas ao longo do gradiente de umidade do solo de nascentes pontuais da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Revista Cerne**, Lavras, v. 1, n. 3, p. 294-305, jul./set. 2005b.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Restoration actions. In: RODRIGUES, R. R.; MARTINS, S. V.; GANDOLFI, S. (Ed.). **Hight diversity forest restoration in degraded áreas: methods and projectin Brazil**. New York: New Science, 2007. p.77-102.

RODRIGUES, R. R.; NAVES, A. A. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p. 45-71.

SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D. de. **Modelo fitogeográfico para áreas de preservação permanente: um estudo da bacia hidrográfica do Rio São Francisco**, MG. Lavras: UFLA, 2005. 422 p.

SILVA, W. R. A importância das interações planta-animal nos processos de restauração. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. (Ed.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2003. p. 77-90.

SWAINE, M. D.; WHITMORE, T. C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forest. **Vegetatio**, The Hague, v. 75, n. 2, p. 81-86, Apr. 1988.

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