



REGENERAÇÃO NATURAL EM NASCENTES DEGRADADAS

Auwdreia Pereira Alvarenga¹ (*in memoriam*), Israel Marinho Pereira², Soraya Alvarenga Botelho³, Daniela Torres Morandi⁴, Filipe Vieira de Araújo⁵

- 1 Engenheira florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Brasil.
- 2 Professor do curso de Engenharia florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Brasil.
- 3 Professora do curso de Engenharia florestal, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil.
- 4 Graduanda de Engenharia florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina (dtmorandi@gmail.com), Brasil.
- 5 Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Brasil.

Recebido em: 08/04/2016 – Aprovado em: 30/05/2016 – Publicado em: 20/06/2016
DOI: 10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2016_098

RESUMO

A condução do processo de regeneração natural tem demonstrado ser uma técnica viável para restauração de ecossistemas em ambientes ciliares. Na busca por métodos e técnicas de aplicação de projetos de restauração ambiental se insere o presente estudo. Este trabalho faz um inventário florístico da regeneração natural e avalia como o estrato regenerante pode funcionar como um bom indicador ecológico de restauração natural de um ecossistema. O objetivo é fazer um levantamento florístico e estrutural das comunidades regenerante e arbóreo-arbustiva adulta em uma área de mata ciliar no entorno de uma nascente. Os resultados mostram que a comparação entre a estrutura e fitossociologia de comunidades entre estratos regenerantes e adultos pode ser um bom indicativo de como se dá o processo de regeneração natural em um ecossistema. O trabalho foi desenvolvido na bacia do rio Capivari, Itumirim MG. As conclusões apontam para a descoberta de espécies de importância potencial para serem utilizadas na restauração de nascentes onde haja necessidade do plantio além de fornecer informações que podem auxiliar na tomada de decisões conservacionistas e dados ecológicos sobre o funcionamento da floresta em áreas de nascentes com diferentes graus de impacto ou degradação.

PALAVRAS-CHAVE: Florística, restauração, sucessão ecológica.

NATURAL REGENERATION AS INDICATIVE OF THE RESTORATION OF ECOSYSTEM FUNCTIONS IN DEGRADED SPRINGS

ABSTRACT

In the search for methods and application techniques of degraded areas recovery projects fall within this study. This work is a floristic survey of natural regeneration and assesses how the refined layer can act as a good environmental indicator of natural restoration of an ecosystem. The goal is to make a floristic and structural survey of regenerating and mature trees and shrubs communities in a riparian area in

the vicinity of a spring. The results show that the comparison between the structural and phytosociological communities between woody strata and adults can be a good indication of how is the natural regeneration process in an ecosystem. The study was developed in the basin of Capivari river in the southern region of Minas Gerais. The findings point to the potential importance of species discovery for use in restoring springs where there is need for planting and provides information that can assist in making conservation decisions and ecological data on forest dynamics operating in areas with springs varying degrees of shock or degradation.

KEYWORDS: ecological succession, recovery of degraded areas, floristic

INTRODUÇÃO

O aspecto mais importante da restauração florestal é a possibilidade do reestabelecimento das funções do ecossistema em ambientes prioritários como as matas ciliares. A vegetação no entorno de rios, lagoas, nascentes cumpre inúmeras funções ecológicas e serviços ecossistêmicos como impedir ou controlar a erosão das vertentes, atuar como corredores ecológicos para dispersão de propágulos de plantas e movimentação de fauna, além de ajudarem a controlar o volume e a vazão da água, o que é imprescindível na qualidade ambiental de toda uma bacia hidrográfica (MALLMANN et al., 2016).

Dentre as metodologias aplicadas a restauração em matas ciliares, a condução da regeneração natural (somada à remoção das fontes de degradação), é a mais utilizada em áreas com capacidade de rebrota e com a presença de remanescentes florestais circunvizinhos que irão fornecer propágulos vegetativos (RODRIGUES et al., 2009; SILVA et al., 2016).

O estudo da regeneração natural envolvendo as análises de dinâmicas é importante para a compreensão da mudança ecológica sucessional das espécies em um fragmento, sendo essa sucessão uma ferramenta, que possibilita entender como as comunidades biológicas se regeneram e sobrevivem em uma paisagem cada vez mais fragmentada (LOPES et al., 2016).

A implantação de projetos de restauração florestal em matas ciliares requer grande quantidade de recursos humanos e financeiros, além da possibilidade de prever sobre o futuro do projeto com relação á diferentes técnicas que venham a ser implantadas (CASTRO et al., 2013).

Com base nessas questões alguns trabalhos têm demonstrado que a melhor técnica a ser utilizada para restauração de ecossistemas em ambientes ciliares é a condução do processo de regeneração natural das funções do ecossistema (SOUZA et al, 2012), o que torna o processo menos custoso e mais eficiente. Por isso o desenvolvimento de trabalhos sobre regeneração natural das matas ciliares em muito pode ajudar na conservação dos cursos d'água e manutenção dos processos geossistêmicos em bacias hidrográficas, além de fornecer informações importantes para a elaboração e implantação de planos de manejo e projetos de restauração nessas áreas (GONÇALVES, 2015).

Segundo ALMAZÁN-NÚÑEZ (2012) o entendimento do procedimento de regeneração prescinde de levantamentos florísticos que subsidiarão estudos sobre riqueza, biogeografia, diversidade e estrutura das florestas, pois a forma com que a vegetação se regenera está intrinsecamente relacionada a tais fatores ecológicos. Diante do exposto, o objetivo geral desse estudo foi avaliar a capacidade de restauração da vegetação ciliar no entorno de uma nascente degradada por meio da análise estrutural do estrato regenerante..

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em duas nascentes. Uma das nascentes, localiza-se no sítio Grupiara, que pertence à bacia hidrográfica do Rio Capivari, afluente do Rio Grande, margem esquerda, e está entre as coordenadas geográficas 21°14'07,2" de latitude sul e 44° 52' 44,7" de longitude oeste, a 838 metros de altitude, no município de Lavras, MG. A outra nascente encontra-se localizada no sítio Perobas, no município de Itumirim, MG, pertence à bacia do Rio Capivari, margem direita, e encontra-se entre as coordenadas 21°16'41,7" de latitude sul e 44°52'15,6" de longitude oeste, a 892 metros de altitude.

A nascente situada no sítio Grupiara foi denominada de Nascente 1, classificada quanto ao estado de conservação, como uma área perturbada, ou seja, não apresentou 50 metros de vegetação em seu entorno, mas apresentou bom estado de conservação, apesar de estar ocupada por gramíneas exóticas. A nascente situada no sítio Perobas (Nascente 2), foi decomposta em duas áreas, devido ao fato de que um lado desta nascente foi classificado como perturbado (Área perturbada) e o outro como degradado (Área degradada), apresentando pouca vegetação, presença de bovinos e voçorocas. Ambas nascentes foram cercadas num raio de 50 metros (FERREIRA et al., 2009).

De acordo com CARVALHO et al. (2005), o clima da região é do tipo Cfa de Köppen (úmido subtropical); a temperatura média anual é de 16,7°C, com médias mensais variando de 13,0°C, em julho a 19,7°C, em janeiro; a precipitação média anual é de 2.108mm, com médias mensais variando de 341mm, no trimestre mais chuvoso (dezembro a fevereiro) a 35mm, no trimestre mais seco (junho a agosto). Entre os solos da região de estudo predominam os Latossolos Amarelos Distróficos típicos e Latossolos Vermelhos-Amarelos Distróficos típicos.

O inventário florístico do estrato arbóreo foi realizado em março de 2003, onde foram amostrados os indivíduos arbóreos vivos com DAP (diâmetro à altura do peito) ≥ 5 cm. Os indivíduos, que não foram identificados no campo, foram coletados para identificação botânica, pela comparação com exsiccatas existentes no Herbário da Universidade Federal de Lavras (Herbário ESAL), consulta à literatura clássica taxonômica e a especialistas da UFLA (SOUZA, et al., 2012).

Para a avaliação florística da regeneração natural e do estrato arbóreo, na área aberta em restauração, foram demarcadas, na nascente 1, 37 parcelas de 10 x 2 m (20 m²), com uma área amostral de 740m². Na nascente 2, foram demarcadas 74 parcelas de 10 x 2 m (20 m²), sendo 37 parcelas na área perturbada e 37 na área degradada, totalizando uma área amostral de 1480 m². Considerou-se como regeneração natural (RN) todos os indivíduos arbóreos com DAP inferior a 5 cm e altura superior a 10 cm. No sub-bosque do remanescente, foi realizada somente uma coleta, em maio de 2003. Já o levantamento florístico da RN, na área aberta em restauração, foi realizado em maio e em dezembro de 2003, quando todos os indivíduos, com altura maior que 10 cm e DAP menor que 5 cm.

Foram estimados, para a RN e para o estrato arbóreo, os parâmetros fitossociológicos básicos, como: frequência, densidade e classes de tamanho da RN (Classe 1 = < 30 cm; Classe 2 = 30 a 150 cm; Classe 3 = 150 a 300 cm; Classe 4 = > 300 cm), em valores absolutos e relativos e índice de RN. Para determinação da diversidade florística, foi utilizado o índice de Shannon-Weaver (H') e de equabilidade de Pielou (J'), calculados tanto para a regeneração quanto para a vegetação arbustivo-arbórea. Para a comparação da RN entre as nascentes e a

vegetação arbustivo-arbórea, foi utilizado o índice de similaridade de Jaccard (SJ) (FERREIRA et al., 2009)..

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento florístico do estrato arbóreo foram registrados um total de 218 indivíduos pertencentes a 21 famílias, 41 gêneros e 51 espécies (Quadro 1). Na nascente 1 foram identificados 148 indivíduos pertencentes a 20 famílias, 29 gêneros e 37 espécies. As famílias que apresentaram o maior número de espécies foram Fabaceae Faboideae, Lauraceae, Anacardiaceae, Meliaceae, Annonaceae, Flacourtiaceae e Myrtaceae. Entre os gêneros com maior número de espécies, destacam-se *Machaerium*, *Ocotea*, *Rollinea*, *Casearia* e *Nectandra*. Estes gêneros contribuíram com 41,4% das espécies.

TABELA 1- Relação das espécies registradas nas matas ciliares no entorno de duas nascentes na região sul de Minas Gerais, MG, dispostas em ordem alfabética de família, seguidas do número de indivíduos. Em que: GE = grupo ecológico (P = pioneira; CL = clímax exigente de luz e CS = clímax tolerante à sombra); SD = síndrome de dispersão (zoo = zoocórica; ane = anemocórica e aut = autocórica); N1 = nascente 1 e N2 = nascente 2; EA = estrato arbóreo, RSB = regeneração do sub-bosque e RAA= regeneração na área alterada.

Família/Espécie	GE*	SD	EA		Tota I	RSB		RAA		Tota I
			N1	N2		N1	N2	N1	N2	
Anacardiaceae										
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engler	P	zoo	52	1	53	6	0	10	1	17
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	P	zoo	2	0	2	3	0	0	0	3
<i>Tapirira guianensis</i> Aublet	P	zoo	1	0	1	2	1	1	0	4
Annonaceae										
<i>Rollinia laurifolia</i> Schlttdl.	CL	zoo	1	0	1	0	4	0	0	4
<i>Rollinia sericea</i> (R.E.Fries) R.E.Fries	CL	zoo	1	3	4	0	1	0	0	1
Apocynaceae										
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	CL	ane				0	2	1	1	4
Aquifoliaceae										
<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek	CS	zoo				1	0	0	0	1
Araliaceae										
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne & Planchon	CS	zoo	2	0	2	42	1	4	0	47
Asteraceae										
<i>Baccharis lymanii</i> G.M.Barroso	nc	ane				0	0	31	42	73
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	P	ane				0	0	2	0	2
<i>Vernonanthura diffusa</i> (Less.) H.Robinson	P	ane				0	1	0	0	1
<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H. Robinson	P	ane				0	0	0	11	11
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	P	ane				0	1	1	38	40
Bignoniaceae										
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart.)	CL	ane				0	0	1	0	1

Standley											
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols	CS	ane					0	0	2	0	2
Boraginaceae											
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	CS	zoo					1	0	0	0	1
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab.	CL	zoo	1	1	2		0	0	1	26	27
Celtidaceae											
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacquin) Sargent	P	zoo	1	11	12		0	0	7	52	59
Ebenaceae											
<i>Diospyros inconstans</i> Jacquin	CL	zoo					0	1	0	0	1
Erythroxylaceae											
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St-Hil.	CS	zoo					2	3	6	0	11
Euphorbiaceae											
<i>Actinostemon concolor</i> (Sprengel) Müll.Arg.	CS			0	1	1					
<i>Croton floribundus</i> Sprengel	P	auto	2	0	2		3	0	0	0	3
<i>Croton urucurana</i> Baillon	P	auto					0	0	1	0	1
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	CL	zoo	0	1	1						
Fabaceae Caesalpinioideae											
<i>Bauhinia forficata</i> Link	CL	auto	0	2	2		1	10	0	0	11
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bongard) Steudel	CL	auto	1	0	1		1	0	0	0	1
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	CS	zoo	0	1	1		8	4	0	0	12
<i>Senna macranthera</i> (Vell.) Irwin & Barneby	P	zoo	0	2	2		0	2	0	0	2
Fabaceae Faboideae											
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassler	CL		1	3	4		3	17	0	1	21
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	CL	ane	7	3	10		7	4	17	2	30
<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth.	CL	ane					9	2	8	0	19
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	CL	ane	2	0	2						
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	CL	ane	6	0	6		3	3	22	1	29
<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	CL	ane	1	0	1		0	1	0	0	1
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	CL	ane	1	1	2		3	0	3	8	14
Fabaceae Mimosoideae											
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	CL	ane					15	10	0	1	26
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip	CL	ane					3	0	1	0	4
<i>Inga striata</i> Benth.	CL	zoo	0	3	3		0	3	0	0	3
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	P	auto	1	0	1						
Flacourtiaceae											
<i>Casearia decandra</i> Jacquin	CS	zoo	2	1	3		1	17	1	1	20
<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	CL	zoo					0	1	0	0	1
<i>Casearia sylvestris</i> Swartz	P	zoo	8	4	12		8	10	14	0	32
<i>Xylosma ciliatifolium</i> (Clos) Eichler	CL	zoo					2	4	2	0	8
Lauraceae											
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	CS	zoo					13	0	0	0	13
<i>Endlicheria paniculata</i> (Sprengel) Macbr.	CS	zoo	0	1	1						
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	CS	zoo	0	6	6		0	1	0	0	1
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	CS	zoo	1	2	3		22	2	0	0	24

<i>Nectandra nitidula</i> Nees	CL	zoo				5	0	7	0	12
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	CS	zoo	7	0	7	4	2	0	0	6
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisner) Mez	CL	zoo	1	0	1	1	0	0	0	1
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisner) Mez	CL	zoo	1	0	1					
<i>Ocotea laxa</i> (Nees) Mez	CS	zoo	2	0	2	13	0	0	0	13
<i>Persea pyrifolia</i> Nees & Mart.	CL	zoo	16	0	16	3	1	1	0	5
Malpighiaceae									0	
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	P	zoo				0	2	0	0	2
Malvaceae									0	
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Gibbs & Semir	CL	ane	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	P	zoo	0	1	1	0	0	9	0	9
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	CL	zoo				1	0	2	2	5
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	CL	zoo	3	0	3	4	0	0	0	4
Melastomataceae									0	
<i>Miconia brunnea</i> Mart.	nc	zoo	2	0	2	20	0	0	0	20
<i>Miconia ibaguensis</i> (Bonpl.) Triana	nc	zoo				33	0	0	0	33
Meliaceae									0	
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	CL	ane	1	2	3					
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	CS	zoo				2	0	0	0	2
<i>Trichilia hirta</i> L.	nc	zoo	1	0	1					
Monimiaceae									0	
<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins	CS	zoo				1	0	0	0	1
<i>Mollinedia widgrenii</i> A.DC.	CS	zoo	3	0	3					
Moraceae									0	
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	nc	zoo	0	3	3					
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don.	P	zoo	4	4	8	3	10	0	2	15
Myrsinaceae									0	
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) Roem. & Schult.	nc	zoo				1	0	0	0	1
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	CL	zoo	5	5	10	15	35	2	5	57
Myrtaceae									0	
<i>Calyptanthus clusiifolia</i> (Miq.) O.Berg	CS	zoo				2	0	0	0	2
<i>Campomanesia pubescens</i> (DC.) O.Berg	nc	zoo	2	0	2	2	0	0	0	2
<i>Eugenia florida</i> DC.	CS	zoo				4	0	0	0	4
<i>Gomidesia affinis</i> (Cambess.) D.Legrand	CL	zoo				1	0	0	0	1
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	CL	zoo				0	1	0	0	1
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	CL	zoo				0	0	2	0	2
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aublet) DC.	CL	zoo	1	0	1	1	1	2	0	4
<i>Myrcia velutina</i> O.Berg	nc	zoo				2	0	1	0	3
<i>Myrciaria floribunda</i> (West) O.Berg	CS	zoo				4	0	0	0	4
<i>Psidium guineense</i> Sw.	nc	zoo				0	0	0	1	1
<i>Psidium guajava</i> L.	CL	zoo				0	0	3	5	8
Piperaceae									0	
<i>Piper aduncum</i> L.	P	zoo				37	58	11	36	142
Rubiaceae									0	

<i>Chomelia sericea</i> Müll.Arg.	CS	zoo	2	0	2	20	0	0	0	20
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacquin) K.Schum.	CS	ane	0	1	1					
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacquin	CS	zoo				1	2	2	0	5
Rutaceae									0	
<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engler	CS	auto				2	0	0	0	2
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	CL	zoo				0	1	1	2	4
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	nc	zoo				0	0	0	1	1
Sapindaceae									0	
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	CL		0	1	1					
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	CL	zoo	2	1	3	31	13	4	0	48
Sapotaceae									0	
<i>Chrysophyllum marginatum</i> Radlk.	CL	zoo				0	0	2	0	2
Siparunaceae									0	
<i>Siparuna cujabana</i> (Mart.) A.DC.	nc	zoo				1	3	0	0	4
Solanaceae									0	
<i>Cestrum laevigatum</i> Schltld.	CS	zoo				3	0	0	0	3
<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	P	zoo				0	0	0	3	3
<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	nc	zoo				0	0	0	44	44
Styracaceae									0	
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	CL	zoo				0	0	1	0	1
Verbenaceae									0	
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	P	zoo				0	2	0	3	5
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pavón) A.Juss.	P		0	4	4	0	1	7	46	54
Total			148	70	218	376	239	193	335	1143

Na nascente 2, foram amostrados 70 indivíduos, 17 famílias, 26 gêneros e 28 espécies. Oito famílias contribuíram com 67,8% do número total de espécies, com Fabaceae Caesalpinioideae, Fabaceae Faboideae e Lauraceae ocupando a primeira posição, com 10,7%, cada uma, seguida de Euphorbiaceae, Flacourtiaceae, Malvaceae, Moraceae e Sapindaceae, com 7,1%, cada uma. Os gêneros Casearia e Nectandra destacaram-se pelo maior número de espécies, duas cada uma, estando os demais 24 gêneros (92,3%) representados por uma única espécie.

SILVA et al., 2016 avaliando o processo de RN após plantio de enriquecimento em uma área de preservação permanente degradada em Lavras, MG, encontrou no censo do estrato arbóreo as espécies: *Eremanthus incanus*, *Guazuma ulmifolia*, *Luehea divaricata*, *Machaerium vilosum*, *Lithraea molleoides*, *Vernonanthura phosphorica*, *Psidium guajava*, *Schinus terebentifolius* e *Tapirira guianensis*. Segundo os autores, o resultado demonstra que parte da fonte de propágulos é proveniente do banco de sementes da própria APP fornecido pelo método de enriquecimento.

O número de espécies com um único indivíduo amostrado na nascente 1, foi de 17, o que equivale a 11,5% do total. Já na nascente 2, 13 espécies apresentaram um único indivíduo amostrado, correspondendo a 18,6% do total. Isto pode refletir o menor tamanho do fragmento da nascente 2. No levantamento florístico da RN foram registrados, no período de monitoramento (maio-dezembro/2003), um total de 1208 indivíduos pertencentes a 32 famílias, 62 gêneros e 85 espécies. A relação das espécies amostradas nas duas avaliações, encontra-se Quadro 1.

Na nascente 1, no sub-bosque do remanescente, foram registrados 376 indivíduos pertencentes a 24 famílias, 40 gêneros e 51 espécies. As famílias que apresentaram o maior número de espécies foram Lauraceae, Myrtaceae, Fabaceae - Faboideae, Anacardiaceae, Fabaceae - Caesalpinioideae e Flacourtiaceae. Juntas, essas famílias contribuíram com, aproximadamente, 55% do total de espécies amostradas neste ambiente. Entre os gêneros, os com maior número de espécies foram *Machaerium* e *Nectandra*, *Bauhinia*, *Casearia*, *Ocotea*, *Luehea*, *Miconia*, *Myrsine* e *Myrcia*. Estes nove gêneros contribuíram com 39,2% das espécies. Foram encontradas, na nascente 1, no sub-bosque do remanescente, 13 espécies com um único indivíduo amostrado, o que equivale a 3,45% do total. Estas espécies podem ser consideradas raras neste local.

No remanescente associado à nascente 2, foram identificados 239 indivíduos, 23 famílias, 32 gêneros e 40 espécies. As famílias que se destacaram, apresentando maior número de espécies foram Fabaceae Faboideae, Lauraceae e Flacourtiaceae, Fabaceae Caesalpinioidea, e Annonaceae, Fabaceae Mimosoideae, Myrtaceae e Verbenaceae, as quais contribuíram com 60% do número total de espécies identificadas. Os gêneros *Bauhinia*, *Machaerium*, *Casearia* e *Nectandra*, *Rollinia* e *Myrcia* contemplaram, juntas, 40% do total das espécies amostradas.

LOPES et al., 2016, estudando a dinâmica da regeneração natural no sub-bosque de *Pinus caribaea* Morelet. var. *caribaea* na Reserva Biológica de Saltinho, Tamandaré – PE, encontraram no levantamento realizado em 2007 296 indivíduos, pertencentes a 33 famílias, 43 gêneros e 54 espécies. No segundo levantamento realizado em 2012 foram registrados 333 indivíduos (aumento de 12,5%), pertencentes a 30 famílias (redução de 9,09%), 37 gêneros (redução de 13,95%) e 45 espécies (redução de 16,67% do total de espécies).

Para a nascente 1 e para a nascente 2 AP e AD, na área aberta em restauração, foram realizadas duas avaliações (Quadro 2). Na nascente 1, foram amostrados, na primeira e na segunda avaliação, respectivamente, 193 e 208 indivíduos, 23 e 24 famílias, 31 e 32 gêneros e 37 e 38 espécies. As famílias Fabaceae Faboideae, Myrtaceae, Asteraceae, Flacourtiaceae, Anacardiaceae, Bignoniaceae, Lauraceae e Malvaceae, apresentaram o maior número de espécies, contribuindo com 59,4% do total de espécies amostradas nesta nascente, na primeira avaliação e 57,9% na segunda.

Na nascente 2 AP, foram encontrados 135 e 151 indivíduos, 11 famílias, 14 gêneros e 16 espécies, na primeira e na segunda avaliação, respectivamente. As famílias que apresentaram maior número de espécies foram Fabaceae Faboideae, Asteraceae, Solanaceae e Verbenaceae, representando 56,25% do total de espécies. Foram registrados, na primeira e na segunda avaliação, respectivamente, 200 e 234 indivíduos, 15 famílias, 18 e 20 gêneros e 21 e 24 espécies. As famílias Asteraceae, Myrtaceae, Rutaceae, Solanaceae e Verbenaceae representaram 52,4% do total das espécies amostradas nesta nascente na primeira avaliação. Já na segunda avaliação, as famílias que mais se destacaram em número de espécies, foram a Asteraceae, Fabaceae Faboideae, Flacourtiaceae, Myrtaceae, Rutaceae, Solanaceae e Verbenaceae, contribuindo com 66,67% das espécies.

No Quadro 2, apresentam-se os parâmetros fitossociológicos do estrato arbóreo na qual observa-se, para a nascente 1, uma densidade média de 3.895 indivíduo.ha⁻¹. A espécie que se destacou, apresentando 1.368,42 ind.ha⁻¹, foi *Lithraea molleoides*, representando cerca de 35% do total de indivíduos. Outras sete

espécies, que se destacaram foram *Persea pyrifolia*, *Casearia sylvestris*, *Machaerium hirtum*, *Nectandra oppositifolia*, *Machaerium villosum*, *Myrsine umbellata* e *Maclura tinctoria*, representando, juntas, 1394,73% indivíduos.ha⁻¹ ou 35,81% do total. Dentre as 37 espécies amostradas na nascente 1, 17 são consideradas raras, uma vez que sua densidade relativa é menor que 1.

TABELA 2- Parâmetros fitossociológicos da RN da mata ciliar no entorno de uma nascente do rio Capivari em Itumirim, MG. Em que: DR = densidade relativa (%); CRTR = classe relativa de tamanho da RN, FR = frequência relativa e RN = índice de RN.

Espécie	Sub-bosque da nascente 1				Área Alterada da nascente 1			
	DR	FR	CRTR	RN	DR	FR	CRTR	RN
<i>Acacia glomerosa</i> Benth	3,99	3,70	4,88	4,19				
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip	0,80	1,48	0,94	1,07	0,52	0,85	0,62	0,66
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pavón) A.Juss.					3,63	2,54	1,51	2,56
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	3,46	2,22	3,44	3,04				
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.					0,52	0,85	0,62	0,66
<i>Baccharis lymanii</i> G.M.Barroso					16,06	13,56	17,22	15,61
<i>Bauhinia forficata</i> Link	0,27	0,74	0,37	0,46				
<i>Bauhinia 1138ongifolia</i> (Bongard) Steudel	0,27	0,74	0,11	0,37				
<i>Calyptanthus clusiifolia</i> (Miq.) O.Berg	0,53	0,74	0,74	0,67				
<i>Campomanesia pubescens</i> (DC.) O.Berg	0,53	0,74	0,74	0,67				
<i>Casearia decandra</i> Jacquin	0,27	0,74	0,37	0,46	0,52	0,85	0,62	0,66
<i>Casearia sylvestris</i> Swartz	2,13	2,96	2,10	2,40	7,25	5,93	7,08	6,75
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Gibbs & Semir								
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacquin) Sargent					3,63	4,24	3,85	3,90
<i>Cestrum laevigatum</i> Schltld.	0,80	1,48	0,59	0,96				
<i>Chomelia sericea</i> Müll.Arg.	5,32	2,96	5,97	4,75				
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hooker & Arnot) Radlk.					1,04	0,85	1,25	1,04
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	2,13	2,22	1,76	2,04				
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	0,27	0,74	0,04	0,35				
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab.					0,52	0,85	0,62	0,66
<i>Croton floribundus</i> Sprengel	0,80	0,74	0,59	0,71				
<i>Croton urucurana</i> Baillon					0,52	0,85	0,62	0,66
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne & Planchon	11,17	5,19	11,54	9,30	2,07	0,85	1,97	1,63
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	0,53	1,48	0,48	0,83	3,11	1,69	3,75	2,85

A.St.-Hil.									
<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engler	0,53	0,74	0,74	0,67					
<i>Eugenia florida</i> DC.	1,06	1,48	1,22	1,26					
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera					1,04	1,69	0,68	1,14	
<i>Gomidesia affinis</i> (Cambess.) D.Legrand	0,27	0,74	0,37	0,46					
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	0,53	1,48	0,74	0,92					
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.					4,66	2,54	5,10	4,10	
<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek	0,27	0,74	0,37	0,46					
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engler	1,60	2,96	1,63	2,06	5,18	4,24	6,25	5,22	
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassler	0,80	1,48	0,94	1,07					
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	0,27	0,74	0,11	0,37	1,04	1,69	1,25	1,33	
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	1,06	1,48	1,49	1,34					
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	1,86	2,96	2,60	2,48	8,81	9,32	9,05	9,06	
<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth.	2,39	2,96	1,78	2,38	4,15	5,08	2,90	4,04	
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	0,80	2,22	0,68	1,23	11,40	13,56	9,03	11,33	
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don.	0,80	1,48	0,52	0,93					
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	8,24	5,93	8,74	7,64	2,07	3,39	1,97	2,48	
<i>Miconia brunnea</i> Mart.	5,32	2,96	3,96	4,08					
<i>Miconia ibaguensis</i> (Bonpl) Triana	8,78	5,93	10,69	8,46					
<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins	0,27	0,74	0,11	0,37					
<i>Myrcia rostrata</i> DC.					1,04	0,85	0,68	0,85	
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aublet) DC.	0,27	0,74	0,11	0,37	1,04	1,69	1,25	1,33	
<i>Myrcia velutina</i> O.Berg	0,53	1,48	0,48	0,83	0,52	0,85	0,62	0,66	
<i>Myrciaria floribunda</i> (West) O.Berg	1,06	1,48	1,22	1,26					
<i>Myrsine ferruginea</i> Spreng.	0,27	0,74	0,37	0,46					
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	3,99	2,96	2,91	3,29	1,04	0,85	0,68	0,85	
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	5,85	4,44	5,57	5,29					
<i>Nectandra nitidula</i> Nees	1,33	2,22	1,34	1,63	3,63	2,54	4,37	3,51	
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	1,06	1,48	0,97	1,17					
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisner) Mez	0,27	0,74	0,11	0,37					
<i>Ocotea laxa</i> (Nees) Mez	3,46	3,70	2,66	3,27					
<i>Persea pyrifolia</i> Nees & Mart.	0,80	0,74	0,94	0,83	0,52	0,85	0,62	0,66	
<i>Piper aduncum</i> L.	9,84	6,67	8,94	8,48	5,70	3,39	6,87	5,32	
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	0,80	1,48	0,59	0,96	1,55	2,54	1,30	1,80	
<i>Psidium guajava</i> L.					1,55	2,54	1,87	1,99	
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacquin	0,27	0,74	0,37	0,46	1,04	1,69	1,25	1,33	

<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	0,80	1,48	0,85	1,04				
<i>Siparuna cujabana</i> (Mart.) A.DC.	0,27	0,74	0,37	0,46				
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.					0,52	0,85	0,62	0,66
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos.					0,52	0,85	0,62	0,66
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. O. Grose					1,04	1,69	0,73	1,15
<i>Tapirira guianensis</i> Aublet	0,53	1,48	0,08	0,70	0,52	0,85	0,62	0,66
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.					0,52	0,85	0,62	0,66
<i>Xylosma ciliatifolium</i> (Clos) Eichler	0,53	0,74	0,74	0,67	1,04	0,85	1,25	1,04
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.					0,52	0,85	0,05	0,47
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

As espécies de maior frequência relativa, ou seja, com melhor distribuição na nascente 1, foram *Lithraea molleoides*, *Casearia sylvestris*, *Machaerium hirtum*, *Maclura tinctoria*, com 4,44% cada uma e *Nectandra oppositifolia*, *Machaerium villosum*, *Myrsine umbellata*, *Casearia decandra*, *Rollinia sericea* e *Celtis iguanaea*, com 3,3% cada uma.

Para a nascente 2, observa-se uma densidade média de 2.692 indivíduos.ha⁻¹, onde as espécies *Celtis iguanaea*, *Nectandra grandiflora*, *Myrsine umbellata*, *Casearia sylvestris*, *Maclura tinctoria*, *Aloysia virgata*, *Machaerium hirtum*, *Rollinia sericea*, *Lonchocarpus muehlbergianus*, *Ficus guaratinica* e *Inga striata* representam 1884,61 ind.ha⁻¹, ou seja 70% do total. Observa-se que *Celtis iguanaea*, *Nectandra grandiflora*, *Casearia sylvestris* e *Maclura tinctoria*, encontram-se distribuídas em 75% da nascente 2.

A espécie de maior densidade relativa na nascente 2, foi *Celtis iguanaea*, com 15,71%, seguido pela *Nectandra grandiflora*, com 8,57%, *Myrsine umbellata*, com 7,14% e *Casearia sylvestris*, *Maclura tinctoria* e *Aloysia virgata*, com 5,71% cada uma, as quais juntas correspondem a 48,55% da densidade total.

Casearia sylvestris, *Maclura tinctoria*, *Celtis iguanaea* e *Nectandra grandiflora*, apresentaram os maiores valores de frequência relativa, portanto estão melhores distribuídos na nascente 2. Verifica-se no Quadro 2, que a nascente 2 (3,051) apresentou maior índice de diversidade do que a nascente 1 (2,710). Quanto ao índice de equabilidade de Pielou (J'), observa-se, que a nascente 2 também apresentou o mais alto valor (91,6%).

O fato de a nascente 1, apresentar menores valores de diversidade e equabilidade, indica a existência de dominância ecológica de algumas espécies no fragmento, ou seja, existe uma maior concentração de indivíduos de espécies dominantes. Este fato evidencia-se pela ocorrência de alta densidade de duas espécies: *Lithraea molleoides*, com 1.368,42 indivíduos.ha⁻¹ e *Persea pyrifolia*, com 421,05 indivíduos.ha⁻¹.

As análises da estrutura da RN foram realizadas com base nos dados da primeira avaliação. Na nascente 1, no sub-bosque do remanescente, a densidade de indivíduos em regeneração foi estimada em 18.800 indivíduos.ha⁻¹ (Quadro 2). Dentre as 51 espécies amostradas, observa-se que, *Dendropanax cuneatus* (2100 ind.ha⁻¹), *Piper aduncum* (1850 ind.ha⁻¹), *Miconia ibaguensis* (1650 ind.ha⁻¹),

Matayba elaeagnoides (1550 ind.ha⁻¹), *nectandra lanceolata* (1100 in.ha⁻¹), *Chomelia sericea* (1000 ind.ha⁻¹) e *Miconia brunnea* (1000 ind.ha⁻¹), foram às espécies que se destacaram, representando, juntas 54,52% da densidade total da área (Quadro 2).

Como pode ser observado no Quadro 2, dentre as 51 espécies, as seis espécies que apresentaram os maiores valores do parâmetro RN nascente 1. A Figura 1 apresenta a densidade por classe de tamanho da RN, para as seis espécies de maior RN. Observa-se para a nascente 1, no sub-bosque do remanescente, que, durante o período estudado, as únicas espécies que apresentaram indivíduos, em todas as classes de tamanho estudadas, foram *Dendropanax cuneatus* e *Piper aduncum*, que também apresentaram os maiores valores de RN e *Myrsine umbellata*. Isso pode ser um indicativo de boas condições para sua regeneração e estabelecimento, pois os resultados sugerem que essas espécies apresentam potencial para se estabelecerem e permanecerem por um período mais longo na floresta.

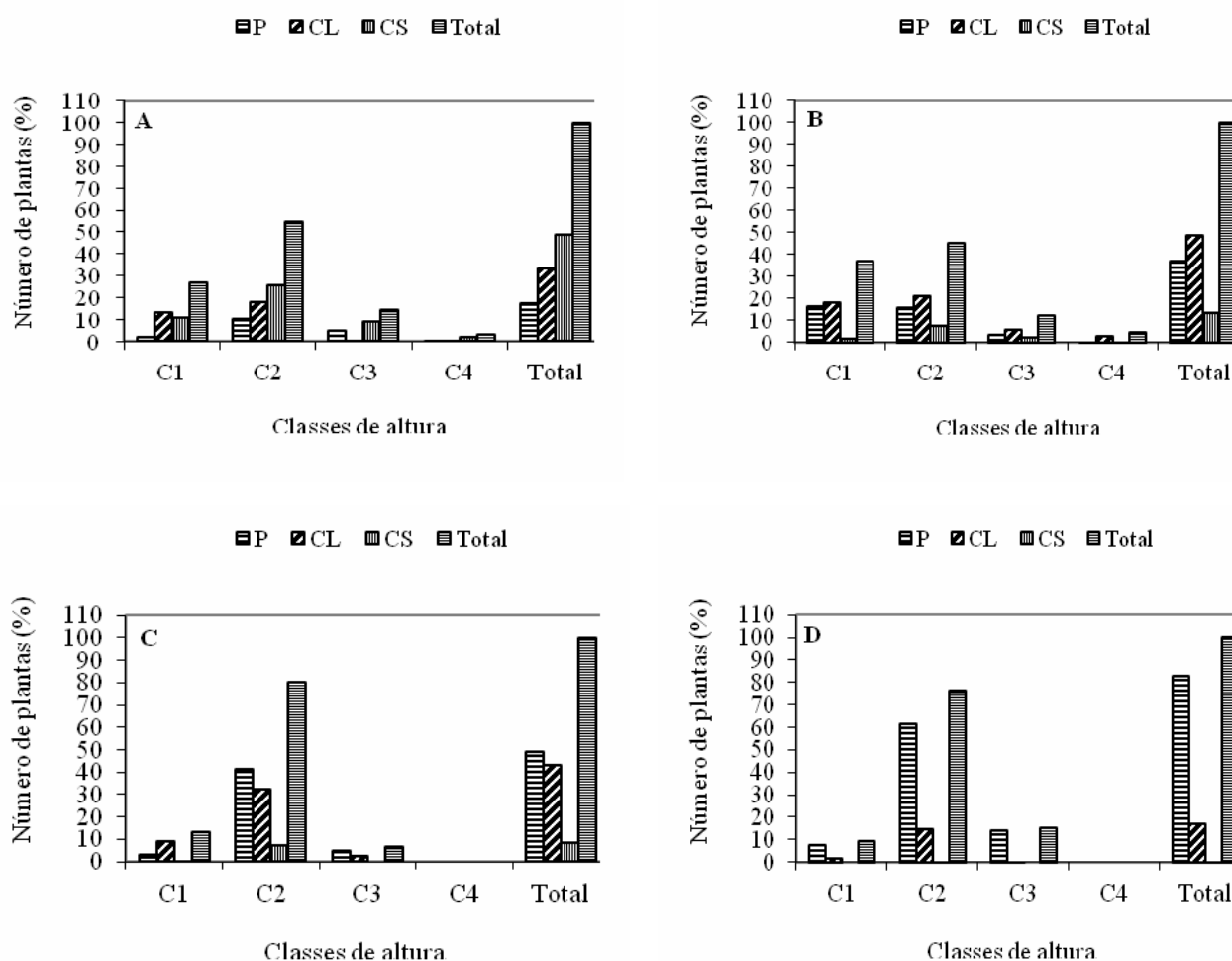


FIGURA 1. Densidade de indivíduos por classe de altura da RN, para as seis espécies de maior regeneração nas matas ciliares no entorno de duas nascentes na cidade de Itumirim, MG. Em que : P = Espécies Pioneiras; CL= Climax exigente de luz; CS = Climax tolerantes a sombra; C1 = Classe de altura 1 (< 30 cm); C2 = Classe de altura 2 (30 a 150 cm); C3 = Classe de altura 3 (150 a 300 cm); C4 = Classe de altura 4 (> 300 cm).

Em relação à similaridade entre áreas para o estrato arbóreo e a RN, na nascente 1, foram encontradas 28 espécies comuns, do total de 76 espécies amostradas. O índice de similaridade de Jaccard para este local foi de 37,0%, indicando que 63,0% das espécies amostradas não são comuns aos dois estratos. Na nascente 2, área perturbada (AP), de um total de 56 espécies, 19 espécies foram comuns a esses dois estratos. Para esta mesma nascente, o índice de similaridade foi de 34,0%. Para a nascente 2, área degradada (AD), observa-se que, 19 espécies foram comuns aos dois estratos, do total de 60 espécies registradas. O índice de similaridade foi de 32,0%, indicando que 68,0% das espécies amostradas nesta nascente, não são comuns aos dois estratos avaliados (Quadro 3). Esta baixa similaridade observada entre o estrato arbóreo e a RN, pode ser justificada, por se tratarem de áreas bastante perturbadas, que encontram-se em fase inicial de regeneração.

TABELA 3- Parâmetros fitossociológicos da RN da mata ciliar no entorno de uma nascente do rio Capivari em Itumirim, MG. Em que: DR = densidade relativa (%); CRTR = classe relativa de tamanho da RN, FR = frequência relativa e RN = índice de RN.

Espécies	Sub-bosque da nascente 2				Área Alterada da nascente 2			
	DR	FR	CRTR	RN	DR	FR	CTRR	RN
<i>Aegiphila sellowiana</i>	4.18	3.85	4.69	4.24	0.30	0.51	0.37	0.39
<i>Albizia polycephala</i>	0.84	1.92	1.05	1.27	0.90	1.01	0.46	0.79
<i>Aloysia virgata</i>					0.30	0.51	0.37	0.39
<i>Aniba firmula</i>	0.42	0.96	0.14	0.51	13.73	13.64	12.89	13.42
<i>Aspidosperma parvifolium</i>								
<i>Baccharis lymanii</i>	0.84	0.96	0.86	0.89	0.30	0.51	0.37	0.39
<i>Bauhinia forficata</i>					12.54	11.11	14.12	12.59
<i>Bauhinia longifolia</i>	4.18	4.81	3.82	4.27				
<i>Casearia lasiophylla</i>	7.11	5.77	6.27	6.39	0.30	0.51	0.37	0.39
<i>Casearia sylvestris</i>	0.42	0.96	0.43	0.60				
<i>Ceiba speciosa</i>	4.18	5.77	4.78	4.91				
<i>Celtis iguanaeat</i>	0.42	0.96	0.43	0.60				
<i>Cestrum laevigatum</i>					15.52	12.63	16.27	14.80
<i>Cordia ecalyculata</i>	1.67	3.85	2.01	2.51				
<i>Croton floribundus</i>					7.76	8.59	8.43	8.26
<i>Diospyros inconstans</i>	0.42	0.96	0.43	0.60				
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	0.42	0.96	0.14	0.51				
<i>Esenbeckia leiocarpa</i>	1.26	1.92	1.11	1.43				
<i>Inga striata</i>	0.84	1.92	1.05	1.27				
<i>Ilex cerasifolia</i>	1.26	1.92	1.30	1.49				
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>					0.30	0.51	0.04	0.28
<i>Luehea divaricata</i>	7.11	5.77	7.42	6.77	0.30	0.51	0.37	0.39
<i>Luehea grandiflora</i>					0.60	1.01	0.75	0.78

<i>Machaerium nictitans</i>	1.67	3.85	2.10	2.54	0.60	1.01	0.75	0.78
<i>Machaerium villosum</i>	0.84	1.92	0.86	1.21				
<i>Maclura tinctoria</i>	1.26	1.92	1.30	1.49	0.30	0.51	0.07	0.29
<i>Matayba elaeagnoides</i>	4.18	3.85	4.21	4.08	0.60	1.01	0.75	0.78
<i>Miconia brunnea</i>	5.44	5.77	5.51	5.57				
<i>Myrcia rostrata</i>	0.42	0.96	0.52	0.63				
<i>Myrciaria floribunda</i>	0.42	0.96	0.52	0.63				
<i>Nectandra grandiflora</i>	14.64	5.77	15.07	11.83	1.49	1.52	1.86	1.62
<i>Nectandra lanceolata</i>	0.42	0.96	0.43	0.60				
<i>Nectandra nitidula</i>	0.84	1.92	0.67	1.14				
<i>Ocotea corymbosa</i>	0.84	0.96	0.67	0.82				
<i>Piper aduncum</i>	0.42	0.96	0.43	0.60				
<i>Platygyamus regnellii</i>	24.27	9.62	24.41	19.43	10.75	10.10	10.79	10.54
<i>Platypodium elegans</i>	0.42	0.96	0.43	0.60				
<i>Psidium eneavescens</i>					2.39	2.53	2.65	2.52
<i>Psidium guajava</i>					0.30	0.51	0.37	0.39
<i>Psychotria carthagenensis</i>					1.49	2.02	1.21	1.57
<i>Rollinia laurifolia</i>	0.84	1.92	1.05	1.27				
<i>Rollinia sericea</i>	1.67	0.96	0.49	1.04				
<i>Schinus terebinthifolius</i>	0.42	0.96	0.52	0.63				
<i>Siparuna cujabana</i>	0.84	1.92	1.05	1.27				
<i>Solanum granuloso-leprosum</i>	1.26	2.88	1.02	1.72				
<i>Solanum lycocarpum</i>					0.90	1.01	1.12	1.01
<i>Styrax ferrugineus</i>					13.13	10.10	10.08	11.10
<i>Vernonanthura diffusa</i>	0.42	0.96	0.52	0.63				
<i>Vernonanthura phosphorica</i>	0.42	0.96	0.52	0.63				
<i>Vernonia polyanthes</i>					3.28	5.05	3.47	3.94
<i>Xylosma ciliatifolium</i>	0.42	0.96	0.43	0.60	11.34	12.63	11.32	11.76
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1.67	3.85	1.25	2.26				
<i>Zanthoxylum xyloperonium.</i>	0.42	0.96	0.06	0.48	0.60	1.01	0.75	0.78
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Analisando-se todas as nascentes em conjunto, observa-se que, de um total de 97 espécies, 39 são comuns entre o estrato arbóreo e a RN. Dentre as espécies exclusivas da RN observa-se que 19 espécies são exclusivas do sub-bosque do remanescente, e 14 espécies são exclusivas da área em restauração.

CONCLUSÃO

A nascente 1 apresentou maior riqueza de espécies tanto no estrato arbóreo quanto no estrato regenerante em comparação com a nascente 2. Portanto, faz-se necessário a utilização de técnicas de restauração, combinada com a condução da regeneração natural para que esta nascente recupere o sua função ecológica.

REFERÊNCIAS

- ALMAZÁN-NUÑEZ, R. C.; ARIZMENDI, M. D. C.; EGUIARTE, L. E.; CORCUERA, P. Changes in composition, diversity and structure of woody plants in successional stages of tropical dry forest in southwest México. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, v. 83, p. 1096-1109, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.7550/rmb.30403>> . doi: 10.7550/rmb.30403
- CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; de, VAN DEN BERG, E.; FONTES, M. A. L.; VILELA, E. A.; MARQUES, J. J. G. S. M.; CARVALHO, W. A. C.. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 1, p. 91-109, 2005. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062005000100010>>. doi : 10.1590/S0102-33062005000100010
- CASTRO, M. N.; CASTRO, R, M.; SOUZA, P. C. A importância da mata ciliar no contexto da conservação do solo. **Revista Eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia**, v. 4, n. 4, 2013. Disponível em: <<http://www.faculdadearaguaia.edu.br/sipe/index.php/renefara/article/view/172/156>>
- FERREIRA, M. J., et al. Avaliação da regeneração natural em nascentes perturbadas no município de Lavras, MG. **Ciência Florestal**, v. 19, n. 2, p. 109-129, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/19805098403>>. doi: 10.5902/19805098403
- GONÇALVES, T. S. Geografia e mecanismos da biodiversidade na regeneração dos fragmentos de floresta estacional decidual da Serra do Cipó em Minas Gerais. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, v. 6, n. 1, p. 121-139, 2015. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/braziliangeojournal/article/view/27707/18006>>
- LOPES, I. S., FELICIANO, A. L. P., MARAGON, L. C., ALENCAR, A. L. Dinâmica da regeneração natural no sub-bosque de pinus caribaea morelet. var. caribaea na reserva biológica de saltinho, Tamandaré -- PE. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 1, p. 95-107, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/1980509821094>>. doi: 10.5902/1980509821094
- MALLMANN, I. T.; SILVA, V. L.; SCHMITT, J. L. Estrutura comunitária de samambaias em mata ciliar: avaliação em gradiente de antropização. **Revista Ambiente & Água**, v. 11, n. 1, p. 110-124, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1717>>. doi: 10.4136/ambi-agua.1717
- RODRIGUES, R. R. R. Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. Piracicaba: ESALQ/USP, 2009.
- SILVA, R. G., FARIA, R. A. V. B., MOREIRA, L. G., PEREIRA, T. L., SILVA, C.H., BOTELHO, S. A. Avaliação do processo de restauração de área de preservação permanente degradada no sul de Minas Gerais. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 9, n. 1, p. 147-162, 2016. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.17765/2176-9168.2016v9n1p147-162>>. doi: 10.17765/2176-9168.2016v9n1p147-162

SOUZA, L. M., FARIA, R. A. V. B., BOTELHO, S. A., FONTES, M. A. L., & FARIA, J. M. R. Potencial da regeneração natural como método de restauração do entorno de nascente perturbada. **Cerne**, v. 18, n. 4, p. 565-576, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-77602012000400006>>. doi : 10.1590/S0104-77602012000400006