



AVALIAÇÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL COMO PROCESSO DE RECUPERAÇÃO DO ENTORNO DE NASCENTE PERTURBADA

Tássia Borges Arantes¹, Regiane Aparecida Vilas Bôas Faria, Luciana Maria de Souza¹, Soraya Alvarenga Botelho², João Carlos Costa Guimarães¹

¹Pós-graduando(a) em Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário, Caixa Postal 3037, Lavras – MG, Brasil (tassiabarantes@gmail.com)

²Professora do Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG, Brasil.

Recebido em: 04/05/2012 – Aprovado em: 15/06/2012 – Publicado em: 30/06/2012

RESUMO

A cobertura vegetal é importante para a estabilidade das vertentes formadoras de nascentes. Verifica-se, portanto, a necessidade de recuperação e conservação da vegetação no entorno de nascentes e ao longo dos cursos d'água. A regeneração natural é um método de baixo custo para a implantação de florestas, porém o processo pode ser demorado. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a regeneração natural no processo de recuperação de uma nascente. Esta se encontra no município de Lavras, classificada como difusa e perturbada. Em parte da área há um pequeno fragmento remanescente de mata nativa. Para o levantamento florístico da regeneração natural, foram alocadas 44 parcelas de 5 x 5 m, distribuídas de forma sistemática e distanciadas a cada 10 m ao longo da transecção e a cada 20 m entre as transecções, sendo que 16 parcelas no fragmento remanescente (FRN) e 28 na área em recuperação (RE), afim de comparação entre os ambientes. No inventário da regeneração natural foram incluídos todos os indivíduos com DAP (Diâmetro à Altura do Peito – 1,30 metros) menor ou igual a 5 cm e altura maior que 10 cm, os quais foram identificados e medidos na sua altura e diâmetro ao nível do solo (DAS). Foram feitas análises florística e estrutural da regeneração natural. Foram amostrados um total de 467 indivíduos pertencentes a 24 famílias e 57 espécies, na área em recuperação, e 1665 indivíduos pertencentes a 30 famílias e 68 espécies no sub-bosque do remanescente. Para os dois ambientes a família Myrtaceae apresentou o maior número de espécies, porém a família Lauraceae apresentou o maior número de indivíduos, sendo que a espécie *Nectandra nitidula* se destacou das demais, apresentando para os dois ambientes, o maior valor de Índice de Regeneração Natural. Aos resultados deste levantamento (80 meses após o isolamento da nascente), para a área em recuperação, foram incorporados os dados obtidos em levantamentos realizados em estudos anteriores, aos 18 e 24 meses após o isolamento da nascente. Houve um aumento no número de indivíduos e espécies pertencentes ao grupo das clímax de luz e de sombra, e pequena diminuição no número de pioneiras, além de um aumento no número de indivíduos, espécies e

família, ao longo dos 80 meses após o isolamento da área. A similaridade florística entre os dois ambientes foi de apenas 34,4%. A regeneração natural apresenta grande potencial para recuperação de nascentes com histórico de perturbação semelhante à área de estudo, porém, a presença de espécies exóticas invasoras, como o capim *Urochloa* sp. pode dificultar no processo de recuperação.

PALAVRAS-CHAVE: mata ciliar, recuperação de áreas degradadas, fitossociologia.

EVALUATION OF NATURAL REGENERATION AS A PROCESS OF RESTORATION AROUND DISTURBED WATER SPRING

ABSTRACT

The vegetation is important for the stability of the areas around water springs. Natural regeneration is a method suitable for restoration of the vegetation around the water springs, with a low cost, although time consuming. This study aimed to evaluate the natural regeneration in the restoration process of a disturbed area around a water spring in the city of Lavras, MG. The area is covered by a small fragment of native forest. For the floristic survey of natural regeneration, 44 plots of 5 x 5 m were allocated systematically every 10 m along transects, which were spaced 20 m each other, with 16 plots in the fragment and 28 in the restoring area. The inventory of natural regeneration included all individuals with dbh (diameter at breast height - 1.30 meter) less than or equal to 5 cm and a height over 10 cm. It was sampled a total of 467 plants from 24 families and 57 species in the restoring area. In the fragment of native forest, 1.665 plants were found from 30 families and 68 species. In both environments, Myrtaceae had the largest number of species, while Lauraceae had the highest number of plants. *Nectandra nitidula* showed the highest natural regeneration index in both environments. There was an increase in the number of individuals and species from the ecological groups light demanding climax and shade tolerant climax and a small decrease in the number of pioneer species, and an increase in the number of individuals, species and family, over the 80 months after the isolation of the area. The floristic similarity between the two environments was only 34.4%. Natural regeneration has great potential for restoration of areas with a history of disturbance similar to the studied area. However, the presence of invasive species, such as grass *Urochloa* sp. may difficult the restoration process.

KEYWORDS: riparian forests, ecological restoration, phytosociology

1. INTRODUÇÃO

Nascentes são manifestações superficiais dos lençóis subterrâneos, responsáveis pelo surgimento dos cursos d'água (VALENTE & GOMES, 2005). Ao seu redor ocorre a vegetação ciliar que tem a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Nas últimas décadas tem-se observado uma intensa degradação dessa importante vegetação, pois frequentemente estas ocorrerem em áreas que sofrem uma grande pressão por estarem nas regiões mais baixas dos terrenos e por apresentar solos férteis e relevo mais adequado para as práticas agrícolas (VAN DEN BERG & OLIVEIRA-FILHO, 2000).

A intensa devastação da vegetação natural tem gerado graves problemas no que diz respeito a quantidade e qualidade de água. A supressão de matas ciliares causa a perda de solo e conseqüentemente o assoreamento de nascentes, o que ocasiona muitas vezes o seu desaparecimento.

Pesquisas demonstram que a recuperação da vegetação ciliar colabora com o aumento da capacidade de armazenamento da água na microbacia ao longo da zona ripária o que contribui para o aumento da vazão na estação seca do ano (ELMORE & BESCHTA, 1987). Esta verificação permite, concluir que a destruição da mata ciliar pode, a médio e longo prazo, através da degradação da zona ripária, diminuir a capacidade da microbacia para a manutenção da vazão na estação seca (ZAKIA & LIMA, 2004).

No entanto, a qualidade da água de uma nascente ou rio pode ser muito diversa. Fundamentalmente, essa qualidade depende de fatores originados pela precipitação, condições de solos e geologia da bacia de drenagem e atividades humanas realizadas nas áreas do entorno. ZAKIA & LIMA (2004) afirmam que o efeito direto da vegetação ciliar na manutenção da qualidade da água que emana da microbacia tem sido demonstrado com mais facilidade em diversos experimentos. Esta função da zona ripária é, sem dúvida, de aplicação prática imediata para o manejo de microbacias.

Neste contexto, a regeneração natural apresenta grande potencial de utilização na restauração de áreas perturbadas ou degradadas, desde que haja condições adequadas para a chegada de propágulos na área, bem como para o estabelecimento e desenvolvimento de diferentes espécies. A recuperação através da regeneração natural além de ser um método mais barato, também possibilita que a vegetação estabelecida na área seja o reflexo da vegetação das áreas florestais do entorno, proporcionando um retorno, mais rapidamente, a uma condição o mais semelhante possível da original (SOUZA, 2010).

BOTELHO *et al.*, (2001) destacam o uso da regeneração natural na implantação da vegetação ciliar, o que pode reduzir significativamente os custos, por exigir menos mão-de-obra e insumos na operação de plantio.

Segundo ENGEL & PARROTA (2008) o enfoque de um esforço de restauração deve ser dado ao conhecimento do ecossistema, pois este fornece uma base teórica fundamental em que vários aspectos da ecologia da restauração podem ser incorporados. Contudo, embora seja importante considerar todo o conjunto de atributos do ecossistema, na prática pela limitação de recursos e tempo, é necessário identificar e priorizar, num dado sítio, os processos mais relevantes que limitam ou impedem o desenvolvimento sucessional do ecossistema.

No processo de regeneração natural existem fatores que podem interferir e dificultar seu desenvolvimento. O estabelecimento de espécies depende da resiliência, da capacidade de regeneração, da frequência e intensidade de perturbação sofrida pelo ambiente (KAGEYAMA *et al.*, 1989).

A regeneração de áreas desmatadas provém de quatro fontes básicas: brotação de partes restantes de plantas, regeneração avançada (banco de plântulas), banco de sementes e a chuva de sementes (dispersão) (MÔNACO *et al.*, 2003). Porém em áreas muito alteradas, como aquelas utilizadas por longos períodos como pastagem, a dispersão de sementes talvez seja o principal fator de regeneração da vegetação.

O manejo e a recuperação das áreas alteradas dependem da eficiência dos processos de dispersão dos propágulos e o estabelecimento das espécies de diferentes estágios sucessionais, sendo importante na manutenção da regeneração natural durante a dinâmica de sucessão da floresta (LIEBSCH & ACRA, 2007).

A sucessão ecológica é o desenvolvimento do ecossistema, onde ocorrem mudanças na estrutura de espécies e processos da comunidade ao longo do tempo, resultado da modificação do ambiente físico pela comunidade e de interações de competição e coexistência em nível de população (ODUM, 1988).

Em geral, as florestas tropicais possuem alta capacidade de regeneração natural, principalmente se estiverem próximas a uma fonte de propágulos que não se encontre demasiadamente alterada e se as terras abandonadas não tiverem sido submetidas a um uso intenso (GUARIGUATA & OSTERTAG, 2002).

Cada tipo de regeneração surge na dependência de numerosas condições, que são frequentemente bastante diversas de uma espécie arbórea para outra. Em todos os casos, são indispensáveis as seguintes condições: presença em quantidade suficiente de sementes viáveis e condições edafo-climáticas mínimas para a germinação de sementes e crescimento das plantas (LAMPRECHT, 1990).

Os indivíduos jovens de uma comunidade (plântulas e arvoretas) são considerados bons indicadores da futura composição e estrutura da comunidade, estando dependente apenas do surgimento de condições favoráveis para o seu desenvolvimento, sendo a disponibilidade de luz o fator limitante para muitas espécies (FELFILI *et al.*, 2001).

Logo, para que seja possível utilizar a regeneração natural como um processo de recuperação da vegetação é necessário conhecer a distância dos remanescentes florestais, presença de agentes dispersores, características do solo como umidade e densidade da camada superficial, a presença de plantas competidoras (SOUZA, 2010), e acesso a área de animais, tais como gado, que interferirem no estabelecimento das plântulas (SOUZA, 2010; FERREIRA *et al.*, 2011).

O presente estudo teve como objetivo avaliar a efetividade do processo de recuperação de uma nascente perturbada baseado na sucessão secundária. Especificamente, os objetivos foram: (a) analisar a composição e a estrutura da vegetação em dois ambientes no entorno de uma nascente, (b) classificar as espécies quanto à distribuição em grupos ecológicos, e (c) analisar a evolução da regeneração natural ao longo de 80 meses após o isolamento da área. Com isso, pretende-se responder a seguinte questão: existe semelhança quanto à composição florística entre os dois ambientes localizados no entorno da nascente?

2. METODOLOGIA

2.1. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A nascente selecionada para este estudo localiza-se no município de Lavras, na região Sul de Minas Gerais. A área de estudo caracteriza-se como uma nascente difusa com vários pontos de escoamento formando um brejo (CASTRO, 2001). A nascente está localizada em propriedade particular vizinha à Universidade Federal de Lavras (UFLA) nas coordenadas 21°14'21,1" de latitude Sul e 44°58'02,4" de longitude Oeste, perfazendo uma área total de estudo de 3,6 ha.

A nascente é classificada quanto ao estado de conservação como perturbada (FERREIRA *et al.*, 2009). Antes da implantação das atividades de recuperação da vegetação, a área encontrava-se ocupada por pastagem de braquiária (*Urochloa* sp.) e com presença constante de gado. Em parte da área há um fragmento remanescente de vegetação florestal nativa, com aproximadamente 130 metros de comprimento e 30 metros de largura, além de um pequeno lago ao lado do fragmento (Figura 1). A área destacada na figura 1 pelo polígono em linhas amarelas representa um trecho que sofreu um incêndio em 2010. A área destacada como “solo compactado” representa um trecho que foi utilizado no passado como área de empréstimo de solo para a construção do aterro da barragem do lago vizinho.

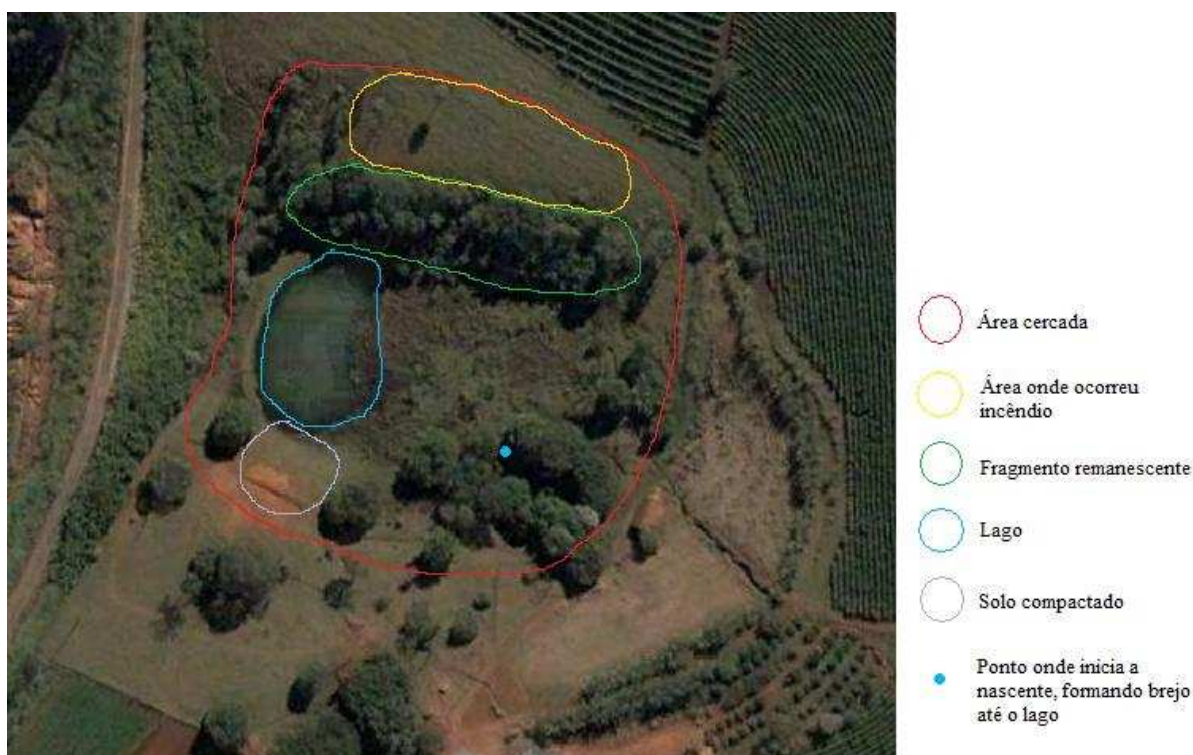


FIGURA 1. Croqui esquemático da área de estudo, delimitada por cerca, destacando-se: o trecho em que ocorreu incêndio, o fragmento florestal remanescente, o lago, a porção com solo compactado e a localização da nascente difusa.

FONTE: Elaborado pelos autores.

De acordo com a classificação climática de Köppen o clima de Lavras é do tipo Cwa. A temperatura média anual é de 19,3°C e o mês mais frio e o mês mais quente tem temperaturas médias de 15,8°C e 22,1°C, respectivamente. A precipitação média anual é de 1.530 mm, a evaporação total anual é de 1.343 mm e a umidade relativa média anual de 76% (BRASIL, 1992). A formação florestal de origem é classificada como Floresta Estacional Semidecidual Montana (IBGE, 1997).

A nascente pertence à sub-bacia do Ribeirão Vermelho, afluente do Rio Grande. O isolamento da área foi feito em dezembro de 2003 e, o plantio das mudas e a semeadura direta em janeiro de 2004, sendo que estas ações foram

concentradas nos trechos compreendidos pelo isolamento que se encontravam livre de vegetação com porte arbóreo.

2.2. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

O levantamento do estrato regenerante foi realizado 80 meses após o plantio, através da alocação de 44 parcelas de 5 x 5 m, distribuídas de forma sistemática, distanciadas a cada 10 m ao longo da transecção e a cada 20 m entre as transecções. A área em estudo foi dividida em dois ambientes, sendo: 28 parcelas alocadas na área em recuperação (RE), onde foi feito o plantio e a semeadura direta; e as outras 16 parcelas restantes foram alocadas no interior do fragmento florestal (FRN). A área apresentada na Figura 1 como “área onde ocorreu incêndio” não foi amostrada, pois não apresentava indivíduos regenerantes. No inventário da regeneração natural foram incluídos todos os indivíduos com DAP menor ou igual a 5 cm e altura maior que 10 cm, os quais foram identificados e medidos na sua altura e diâmetro ao nível do solo (DAS).

A regeneração natural foi definida em classes de tamanho com base na classificação proposta por SCOLFORO (2004):

- Classe I – plantas com altura < 0,3 m;
- Classe II – plantas com altura entre 0,3 e 1,5 m;
- Classe III – plantas com altura > 1,5 m e < 3,0 m;
- Classe IV – plantas com altura ≥ 3,0 m e DAP < 5 cm.

Na área em recuperação (RE), além dos dados levantados aos 80 meses após o isolamento da nascente, foram incorporados também os dados obtidos em um estudo anterior conduzido por FERREIRA *et al.* (2009), referente aos inventários ocorridos aos 18 e 24 meses após o isolamento da nascente.

Posteriormente foi calculado o índice de Jaccard para avaliar a similaridade florística entre os ambientes RE e FRN.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

O estudo da regeneração natural de espécies nativas ocorrentes em áreas degradadas é importante para conhecer o comportamento das diferentes espécies que possam compor determinada vegetação (CALEGARIO *et al.*, 1993). Sendo assim, no levantamento florístico da regeneração natural para a área RE, verificou-se que aos 18, 24 e 80 meses, foram, respectivamente, amostrados 258, 281 e 467 indivíduos; pertencentes a 20, 21 e 24 famílias; distribuídos em 45, 47 e 57 espécies (Figura 2). No período de seis meses (de 18 a 24 meses), observou-se um aumento de 8,9% no número de indivíduos e 4,4% de novas espécies. No período de 56 meses (de 24 a 80 meses) notou-se um aumento maior, ou seja, 66,2% no número de indivíduos e 21,3% de espécies novas. Nota-se, portanto, que a nascente em processo de recuperação apresentou na segunda e na terceira avaliação um aumento significativo na proporção de indivíduos e de espécies. Observou-se que ao final do período de monitoramento, o número de indivíduos aumentou de 258 para 467 indivíduos num período de 80 meses após o isolamento. Na

opinião de FERREIRA *et al.*, (2009), esses valores podem ser considerados significativos, uma vez que o local tem como presença dominante o capim *Urochloa* sp., o qual atua como um filtro biológico dificultando o estabelecimento de um número maior de indivíduos por meio da regeneração natural.

As famílias botânicas que apresentaram maior número de espécies na área RE, foram Myrtaceae (8), seguida de Fabaceae (7), Lauraceae (6) e Anacardiaceae (5). Juntas, essas famílias contribuíram com aproximadamente 46% das espécies amostradas nesta área. Todas, com exceção da Anacardiaceae, também se destacaram no estudo de PINTO *et al.*, (2005) em nascentes da sub-bacia do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. Em vários outros levantamentos realizados na região do Alto Rio Grande verificaram que a família Myrtaceae (PEREIRA, 2003; FERREIRA *et al.*, 2009) está entre as que mais se destacaram em riqueza de espécies. A família Fabaceae destacou-se em número de espécies também em outro trabalho realizado em Floresta Estacional Semidecidual (REIS *et al.*, 2007).

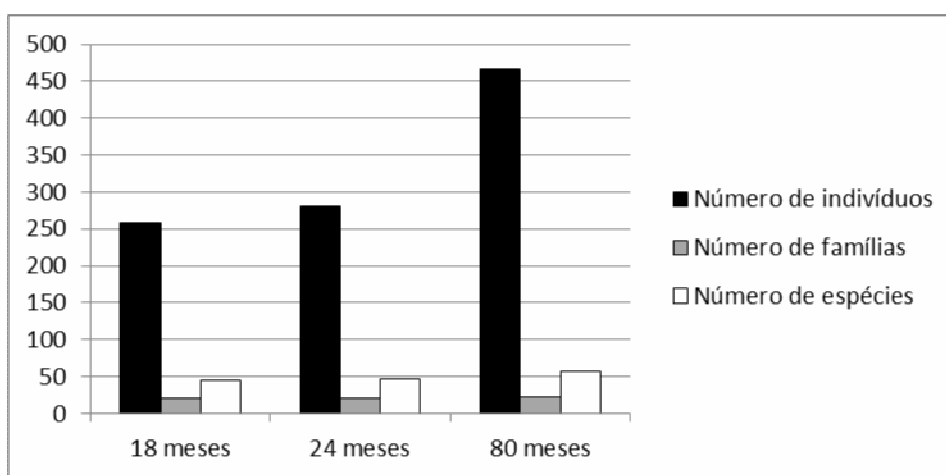


FIGURA 2. Número de indivíduos, famílias e espécies da regeneração natural para área em recuperação (RE) em diferentes idades (18, 24 e 80 meses) após o isolamento.

FONTE: Elaborado pelos autores.

No levantamento florístico da regeneração natural da área FRN, foram amostrados 1.665 indivíduos, 30 famílias e 68 espécies. As famílias que apresentaram maior número de espécies foram: Myrtaceae (11), Lauraceae (7), Rubiaceae e Fabaceae (8), e Anacardiaceae (4). Estas espécies contribuíram com 52% das espécies amostradas no sub-bosque do remanescente.

Verificou-se que dentre as 90 espécies em regeneração nos dois ambientes, somente *Lithraea molleoides*, *Schinus terebinthifolius*, *Cedrela fissilis*, *Machaerium nictitans*, *Platypodium elegans*, *Myroxylon peruiferum* e *Copaifera langsdorffii* foram semeadas ou plantadas em 2004.

Para as duas áreas (RE e FRN), a espécie que se destacou com maior número de indivíduos foi *Nectandra nitidula*, representando 30,2% para RE e 34,7% para o FRN. Segundo LORENZI (1998), as sementes desta espécie apresentam grande capacidade de serem dispersas por pássaros. Além disso, no fragmento

florestal próximo à nascente, existe elevada densidade de indivíduos arbóreos desta espécie, constituindo, portanto, uma grande fonte de propágulos para sua dispersão. As famílias e espécies registradas e os seus respectivos números de indivíduos, assim como o grupo ecológico ao qual pertencem, são apresentados no Quadro 1.

QUADRO 1. Relação das espécies registradas na regeneração natural, na área em recuperação (RE) e no fragmento (FRN), em ordem alfabética de famílias e espécies, seguidas dos seus respectivos números de indivíduos e grupo ecológico ao qual pertencem, onde: GE: Grupo Ecológico; P: Pioneira; CL: Clímax exigente de luz; CS: Clímax tolerante a sombra; Nc: Não classificada.

Família/espécie	RE	FRN	GE
Anacardiaceae			
<i>Lithrea molleoides</i> (Vell.) Engl.	15	33	P
<i>Mangifera indica</i> L.	37	2	CL
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	5	-	P
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	9	88	P

continua...

Quadro 1. Continuação.

Família/espécie	RE	FRN	GE
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	2	1	CL
Annonaceae			
<i>Annona neolaurifolia</i> H.Rainer	4	13	CL
<i>Annona neosericea</i> H.Rainer	-	7	CL
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	1	-	CS
Aquifoliaceae			
<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek	-	1	CS
Araliaceae			
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	-	9	CL
Arecaceae			
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	9	23	CL
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	1	-	CL
Asteraceae			
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	2	1	P
<i>Baccharis tridentata</i> Vahl	-	1	P
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	3	-	CL
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	11	-	P
Boraginaceae			
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	-	11	CL
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	1	-	CL
Burseraceae			
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	-	3	CL
Cannabaceae			

<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	10	18	P
Dicksoniaceae			
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	1	-	Nc
Ebenaceae			
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	-	1	CL
Euphorbiaceae			
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Mull.Arg.	-	3	CL
<i>Croton urucurana</i> Baill.	2	-	P
Fabaceae			
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) D.Dietr.	-	9	CL
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	16	64	CS
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	5	1	P
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	1	16	CL
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	2	11	CL
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	15	16	CL
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	4	3	CL
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	3	1	CS
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	1	-	CS

continua...

Quadro 1. Continuação.

Família/espécie	RE	FRN	GE
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	1	-	CL
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	5	38	CL
Lauraceae			
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	1	-	CS
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	1	-	CS
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	4	3	CS
<i>Nectandra nitidula</i> Nees	141	578	CL
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	-	12	CL
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	-	1	CL
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	11	63	CL
<i>Ocotea</i> sp.	-	1	Nc
<i>Persea major</i> L.E.Kopp	3	40	CL
Melastomataceae			
<i>Miconia</i> sp.	-	6	Nc
<i>Miconia trianae</i> Cogn.	-	2	CL
Meliaceae			
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	12	-	CL
<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	-	1	CS
Moraceae			
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	-	3	P

Myrsinaceae			
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	-	5	P
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	6	30	CL
Myrtaceae			
<i>Calyptanthes clusiifolia</i> O.Berg	-	2	CS
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	-	2	CL
<i>Eugenia florida</i> DC.	6	14	CS
<i>Eugenia uniflora</i> L.	5	21	CL
<i>Myrcia</i> sp.	3	56	Nc
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	2	-	CL
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	15	178	CL
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	1	20	CL
Myrtaceae 1	-	2	Nc
Myrtaceae 2	-	1	Nc
<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	6	5	CS
<i>Psidium guajava</i> L.	10	2	CL
Peraceae			
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	-	1	CL
Piperaceae			
<i>Piper aduncum</i> L.	32	116	P
<i>Pothomorphe umbellata</i> (L.) Miq.	8	-	CL
Rhamnaceae			

continua...

Quadro 1. Continuação.

Família/espécie	RE	FRN	GE
<i>Colubrina</i> sp.	2	-	Nc
Rosaceae			
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	1	1	CL
Rubiaceae			
<i>Alibertia</i> sp.	-	1	Nc
<i>Coffea</i> sp.	-	2	Nc
<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	-	3	CL
<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	-	1	CS
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	3	-	CS
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	-	3	CL
Rutaceae			
<i>Citrus</i> sp.	-	1	Nc
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	-	6	CL
Salicaceae			
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	4	-	CS
<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	1	15	CL

<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	3	17	P
Sapindaceae			
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	-	2	CL
Sapotaceae			
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	10	36	CL
Siparunaceae			
<i>Siparuna</i> sp.	-	13	Nc
Solanaceae			
<i>Cestrum axillare</i> Vell.	-	1	CS
<i>Solanum paniculatum</i> L.	1	-	P
<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	5	17	CL
Styracaceae			
<i>Styrax pohlii</i> A.DC.	1	6	Nc
Urticaceae			
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	1	-	P
Nc			
Indeterminada 1	1	-	Nc
Indeterminada 2	1	-	Nc
Indeterminada 3	-	1	Nc
Total geral	467	1.665	--

FONTE: Elaborado pelos autores.

3.2. GRUPOS SUCESSIONAIS

No que concerne aos grupos ecológicos, a variação foi pouco pronunciada entre os dois ambientes estudados (RE e FRN). Observou-se que em ambos, as espécies clímax exigentes de luz seguida das pioneiras ocorreram em maior proporção (Figura 3).

Na área RE, 20,6% dos indivíduos pertencem ao grupo das espécies pioneiras, 66,4% clímax de luz, 10,9% clímax de sombra, e os indivíduos não classificados representam 2,1% do total. Nota-se que na área RE a maior presença de espécies que demandam luz para o desenvolvimento pode ser atribuído ao ambiente que ainda encontra-se desprovido de dossel contínuo. Isso é natural devido ao tempo demasiadamente incipiente decorrido entre o isolamento da área e os inventários.

A regeneração na área FRN foi constituída por 17,0% de espécies pioneiras, 72,0% de espécies clímax de luz, 5,6% clímax de sombra e 5,4% não foram classificados. Observa-se que o FRN é constituído em maior parte por espécies do grupo clímax de luz. Isso se deve, provavelmente, ao fato de tamanho pequeno e formato alongado do fragmento contribuem em demasia para que todo o local sofra efeito de borda. Logo, o ambiente do FRN quando comparado a fragmentos florestais de tamanhos maiores e formato mais arredondado, pode ser caracterizado por maior intensidade luminosa, menor umidade relativa do ar, maior variação da temperatura, além da maior exposição aos efeitos dos ventos (VAN DEN BERG & SANTOS, 2003), fatores que favorecem a ocorrência de espécies que demandam luz.

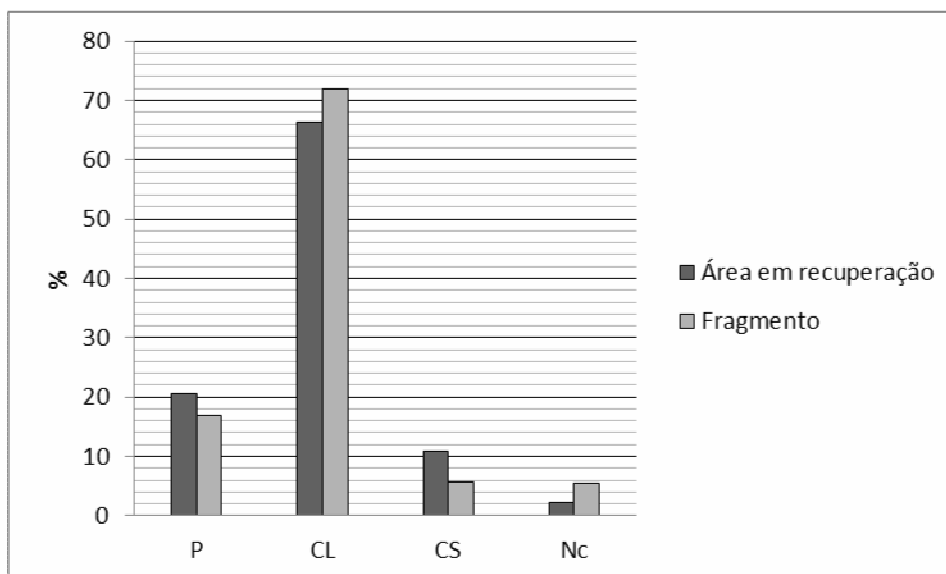


FIGURA 3 Distribuição dos grupos ecológicos em porcentagem por indivíduos amostrados na área em recuperação (RE) e no fragmento (FRN). Onde, GE: Grupo Ecológico; P: Pioneira; CL: Clímax exigente de luz; CS: Clímax tolerante a sombra; Nc: Não classificada.

FONTE: Elaborado pelos autores.

A distribuição de espécies e de indivíduos por grupo ecológico para a área RE em relação às diferentes idades de monitoramento pode ser observada na Figura 4. Nota-se que houve uma variação na proporção de indivíduos e espécies em relação aos grupos ecológicos à medida que aumenta o tempo após o isolamento. Ou seja, o número de espécies clímax de luz sofreu um aumento acentuado no decorrer do período de monitoramento. Quanto às espécies classificadas como pioneiras, nota-se um pequeno declínio aos 24 meses de avaliação e, aos 80 meses um leve acréscimo novamente. Ao analisar o número de indivíduos por grupo ecológico, nota-se uma redução de indivíduos da categoria das pioneiras e aumento da categoria clímax exigentes de luz. Este fato é um indicativo de sucessão, refletindo um pequeno avanço no estágio de regeneração aos 80 meses após o isolamento da área.

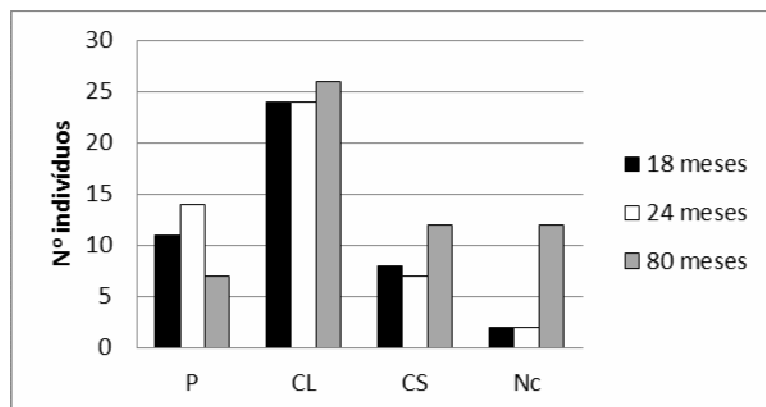


FIGURA 4. Distribuição do número de espécies e do número de indivíduos por grupo ecológico para área em recuperação (RE) em diferentes idades (18, 24 e 80 meses) após o isolamento, onde: GE: Grupo Ecológico; P: Pioneira; CL: Clímax exigente de luz; CS: Clímax tolerante a sombra; Nc: Não classificada.

FONTE: Elaborado pelos autores.

3.3. ANÁLISE ESTRUTURAL

Os parâmetros fitossociológicos foram calculados para a área RE (Tabela 1) e FRN (Tabela 2). As espécies são apresentadas valor decrescente baseada no índice de Regeneração Natural (RN). Para a área RE a densidade de indivíduos regenerantes foi estimada em 6.671,4 indivíduos.ha⁻¹, e para área FRN, foi de 41.625 indivíduos.ha⁻¹.

TABELA 1. Resumo dos parâmetros fitossociológicos para a área em recuperação (RE): Densidade Relativa (DR%), Frequência Relativa (FR%), Dominância Relativa (DoR%), Valor de Importância (VI%), Valor de Cobertura (VC%) e Índice de Regeneração Natural (RN%).

Espécie	DR	FR	DoR	VI	VC	RN
<i>Nectandra nitidula</i>	30,193	7,075	11,502	48,770	41,695	23,461
<i>Mangifera indica</i>	7,923	4,717	1,123	13,763	9,046	6,675
<i>Piper aduncum</i>	6,852	4,245	6,095	17,193	12,948	5,765

continua...

Tabela 1. Continuação.

Espécie	DR	FR	DoR	VI	VC	RN
<i>Machaerium nyctitans</i>	3,212	4,245	1,347	8,804	4,559	3,534
<i>Lithrea molleoides</i>	3,212	3,774	1,490	8,476	4,702	3,317
<i>Copaifera langsdorffii</i>	3,426	1,887	1,222	6,534	4,648	3,142
<i>Cedrela fissilis</i>	2,570	3,302	2,281	8,153	4,851	2,942
<i>Myrcia splendens</i>	3,212	1,887	1,611	6,710	4,823	2,928

<i>Psidium guajava</i>	2,141	4,245	0,661	7,047	2,802	2,864
<i>Celtis iguanaea</i>	2,141	3,302	2,712	8,156	4,854	2,643
<i>Ocotea pulchella</i>	2,355	1,887	0,497	4,739	2,852	2,451
<i>Tapirira guianensis</i>	1,927	2,358	0,360	4,646	2,287	2,316
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	2,141	2,358	0,504	5,004	2,646	2,300
<i>Vernonia polyanthes</i>	2,355	2,358	1,357	6,071	3,713	2,063
<i>Plinia cauliflora</i>	1,285	1,887	0,233	3,404	1,518	1,492
<i>Acrocomia aculeata</i>	1,927	1,415	38,685	42,027	40,612	1,473
<i>Eugenia florida</i>	1,285	1,415	0,195	2,895	1,480	1,466
<i>Senegalia polyphylla</i>	1,071	2,358	0,437	3,866	1,507	1,461
<i>Myrsine umbellata</i>	1,285	1,887	0,877	4,048	2,161	1,459
<i>Solanum pseudoquina</i>	1,071	1,887	0,384	3,341	1,454	1,391
<i>Pothomorphe umbellata</i>	1,713	0,943	1,764	4,421	3,477	1,221
<i>Randia armata</i>	0,642	1,887	0,207	2,737	0,850	1,098
<i>Gochnatia polymorpha</i>	0,642	1,887	0,331	2,860	0,973	1,093
<i>Eugenia uniflora</i>	1,071	1,415	0,016	2,502	1,087	1,092
<i>Machaerium stipitatum</i>	0,857	1,415	2,480	4,752	3,337	0,975
<i>Myrcia sp.</i>	0,642	1,415	0,191	2,248	0,833	0,941
<i>Persea major</i>	0,642	1,415	0,051	2,109	0,694	0,936
<i>Casearia decandra</i>	0,857	1,415	1,771	4,042	2,627	0,914
<i>Nectandra lanceolata</i>	0,857	0,943	0,312	2,112	1,168	0,900
<i>Schinus terebinthifolius</i>	1,071	0,943	2,795	4,809	3,866	0,891
<i>Annona neolaurifolia</i>	0,857	1,415	3,862	6,133	4,718	0,872
<i>Machaerium villosum</i>	0,642	1,415	0,016	2,073	0,658	0,870
<i>Casearia sylvestris</i>	0,642	1,415	0,282	2,340	0,924	0,859
<i>Senna macranthera</i>	1,071	0,943	0,994	3,008	2,065	0,858
<i>Tapirira obtusa</i>	0,428	1,415	0,111	1,954	0,539	0,764
<i>Machaerium hirtum</i>	0,428	1,415	0,081	1,924	0,509	0,699
<i>Myrcia guianensis</i>	0,428	0,943	0,005	1,376	0,433	0,602
<i>Croton urucurana</i>	0,428	0,943	0,230	1,602	0,658	0,547
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	0,428	0,943	0,425	1,797	0,853	0,525
<i>Colubrina sp.</i>	0,428	0,943	1,777	3,148	2,205	0,525
<i>Cordia trichotoma</i>	0,214	0,943	0,009	1,166	0,223	0,491
<i>Dicksonia sellowiana</i>	0,214	0,943	2,866	4,024	3,080	0,491
<i>Endlicheria paniculata</i>	0,214	0,943	0,035	1,193	0,250	0,491
<i>Indeterminada 1</i>	0,214	0,943	0,017	1,175	0,231	0,491
<i>Myrcia tomentosa</i>	0,214	0,943	0,051	1,208	0,265	0,491
<i>Platypodium elegans</i>	0,214	0,943	0,006	1,163	0,220	0,491

continua...

Tabela 1. Continuação.

Espécie	DR	FR	DoR	VI	VC	RN
<i>Styrax pohlii</i>	0,214	0,943	0,013	1,170	0,227	0,491

<i>Eriobotrya japonica</i>	0,214	0,943	0,204	1,361	0,418	0,431
<i>Indeterminada 2</i>	0,214	0,943	0,115	1,272	0,329	0,431
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	0,214	0,943	0,340	1,498	0,554	0,431
<i>Myroxylon peruiferum</i>	0,214	0,943	0,115	1,272	0,329	0,431
<i>Solanum paniculatum</i>	0,214	0,943	0,142	1,299	0,356	0,431
<i>Xylopia brasiliensis</i>	0,214	0,943	0,142	1,299	0,356	0,431
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,214	0,943	0,035	1,193	0,250	0,425
<i>Casearia lasiophylla</i>	0,214	0,943	1,150	2,307	1,364	0,409
Total	100	100	100	300	200	100

FONTE: Elaborado pelos autores.

TABELA 2. Resumo dos parâmetros fitossociológicos para o sub-bosque do fragmento (FRN): Densidade Relativa (DR%), Frequência Relativa (FR%), Dominância Relativa (DoR%), Valor de Importância (VI%), Valor de Cobertura (VC%) e Índice de Regeneração Natural (RN%).

Espécie	DR	FR	DoR	VI	VC	RN
<i>Nectandra nitidula</i>	34,715	5,145	32,060	71,919	66,775	24,587
<i>Myrcia splendens</i>	10,691	4,180	3,555	18,426	14,246	8,949
<i>Piper aduncum</i>	6,967	4,180	16,863	28,010	23,830	5,785
<i>Tapirira guianensis</i>	5,285	4,180	2,599	12,064	7,884	4,793
<i>Ocotea pulchella</i>	3,784	3,859	3,473	11,115	7,257	3,925
<i>Copaifera langsdorffii</i>	3,844	3,537	3,810	11,191	7,654	3,773
<i>Myrcia sp.</i>	3,363	2,894	0,280	6,538	3,644	3,456
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	2,162	3,537	2,655	8,354	4,817	2,577
<i>Lithrea molleoides</i>	1,982	2,894	1,173	6,049	3,155	2,309
<i>Persea major</i>	2,402	3,537	0,862	6,801	3,264	2,127
<i>Senegalia polyphylla</i>	2,282	1,286	1,348	4,917	3,630	2,038
<i>Acrocomia aculeata</i>	1,381	2,894	4,247	8,522	5,628	1,893
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	0,961	1,929	3,409	6,299	4,370	1,847
<i>Myrcia tomentosa</i>	1,201	2,572	0,949	4,722	2,150	1,711
<i>Eugenia florida</i>	0,841	3,537	1,212	5,590	2,053	1,700
<i>Machaerium nyctitans</i>	0,961	2,894	0,365	4,220	1,326	1,663
<i>Solanum pseudoquina</i>	1,021	2,894	0,569	4,484	1,590	1,651
<i>Casearia lasiophylla</i>	0,901	2,894	1,757	5,552	2,658	1,641
<i>Celtis iguanaea</i>	1,081	2,572	2,845	6,498	3,926	1,551
<i>Siparuna sp.</i>	0,781	2,894	0,670	4,345	1,451	1,437
<i>Casearia sylvestris</i>	1,021	2,251	2,067	5,338	3,088	1,354
<i>Eugenia uniflora</i>	1,261	1,286	0,058	2,605	1,319	1,225
<i>Myrsine umbellata</i>	1,802	1,608	0,136	3,546	1,938	1,166
<i>Annona neolaurifolia</i>	0,781	2,251	2,223	5,255	3,004	1,111
<i>Dendropanax cuneatus</i>	0,541	1,929	0,259	2,729	0,800	1,033
<i>Machaerium hirtum</i>	0,661	1,608	2,189	4,458	2,850	0,934

continua...

Tabela 2. Continuação.

Espécie	DR	FR	DoR	VI	VC	RN
<i>Myrsine coriacea</i>	0,300	0,643	0,039	0,982	0,339	0,869
<i>Nectandra oppositifolia</i>	0,721	0,965	0,434	2,119	1,155	0,853
<i>Annona neosericea</i>	0,420	1,286	1,000	2,707	1,420	0,846
<i>Miconia sp.</i>	0,360	1,608	0,030	1,998	0,391	0,832
<i>Styrax pohlii</i>	0,360	1,608	0,205	2,173	0,565	0,812
<i>Bauhinea longifolia</i>	0,541	0,965	0,434	1,939	0,974	0,686
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,360	1,286	0,782	2,428	1,142	0,590
<i>Cordia ecalyculata</i>	0,661	0,643	1,928	3,232	2,589	0,579
<i>Plinia cauliflora</i>	0,300	0,965	0,051	1,316	0,351	0,500
<i>Machaerium stipitatum</i>	0,180	0,965	0,144	1,288	0,324	0,432
<i>Maclura tinctoria</i>	0,180	0,965	0,882	2,027	1,062	0,401
<i>Cordia concolor</i>	0,180	0,643	0,133	0,957	0,314	0,345
<i>Alchornea triplinervea</i>	0,180	0,643	0,074	0,897	0,254	0,342
<i>Nectandra lanceolata</i>	0,180	0,643	0,047	0,870	0,227	0,342
<i>Rudgea viburnoides</i>	0,180	0,643	0,516	1,340	0,697	0,325
<i>Protium heptaphyllum</i>	0,180	0,643	0,325	1,148	0,505	0,321
<i>Myrtaceae 1</i>	0,120	0,643	0,007	0,770	0,127	0,313
<i>Cupania vernalis</i>	0,120	0,643	0,068	0,831	0,188	0,296
<i>Psidium guajava</i>	0,120	0,643	0,002	0,765	0,122	0,279
<i>Calyptranthes clusiifolia</i>	0,120	0,643	0,315	1,078	0,435	0,273
<i>Coffea sp.</i>	0,120	0,322	0,038	0,480	0,158	0,206
<i>Miconia trianae</i>	0,120	0,322	0,235	0,677	0,356	0,206
<i>Mangifera indica</i>	0,120	0,322	0,014	0,455	0,134	0,189
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,120	0,322	0,030	0,472	0,151	0,186
<i>Alibertia sp.</i>	0,060	0,322	0,038	0,419	0,098	0,157
<i>Cestrum axillare</i>	0,060	0,322	0,013	0,394	0,073	0,157
<i>Citrus sp.</i>	0,060	0,322	0,044	0,426	0,104	0,157
<i>Diospyros inconstans</i>	0,060	0,322	0,002	0,384	0,062	0,157
<i>Eriobotrya japonica</i>	0,060	0,322	0,105	0,486	0,165	0,157
<i>Ilex cerasifolia</i>	0,060	0,322	0,013	0,394	0,073	0,157
<i>Indeterminada 3</i>	0,060	0,322	0,013	0,394	0,073	0,157
<i>Ixora brevifolia</i>	0,060	0,322	0,004	0,386	0,064	0,157
<i>Machaerium villosum</i>	0,060	0,322	0,032	0,413	0,092	0,157
<i>Myrtaceae 2</i>	0,060	0,322	0,013	0,394	0,073	0,157
<i>Ocotea corymbosa</i>	0,060	0,322	0,076	0,457	0,136	0,157
<i>Ocotea sp.</i>	0,060	0,322	0,017	0,398	0,077	0,157
<i>Tapirira obtusa</i>	0,060	0,322	0,044	0,426	0,104	0,157
<i>Trichilia pallens</i>	0,060	0,322	0,013	0,394	0,073	0,157
<i>Pera glabrata</i>	0,060	0,322	0,001	0,383	0,061	0,139
<i>Bacharis dracunculifolia</i>	0,060	0,322	0,085	0,467	0,145	0,136

<i>Bacharis tridentata</i>	0,060	0,322	0,116	0,497	0,176	0,136
<i>Senna macranthera</i>	0,060	0,322	0,007	0,388	0,067	0,136
TOTAL	100	100	100	300	200	100

FONTE: Elaborado pelos autores.

As espécies que se destacaram em relação à sua distribuição na área em recuperação (RE) foram: *Nectandra nitidula*, *Mangifera indica*, *Psidium guajava*, *Machaerium nictitans*, *Piper aduncum* e *Lithraea molleoides*. Estas mesmas espécies, também se destacaram em relação ao parâmetro densidade relativa, que juntamente com as espécies *Copaifera langsdorffii* e *Myrcia splendens*, representam 60,2% do total. Porém, analisando o parâmetro dominância relativa, a espécie *Acrocomia aculeata* apresentou maior valor que a espécie *Nectandra nitidula*, que havia se destacado das demais em relação aos parâmetros anteriores. Isso se deve ao fato de que os indivíduos amostrados de *Acrocomia aculeata* possuem maiores valores de área basal quando comparados com a espécie *Nectandra nitidula*. Em relação ao valor de cobertura (VC), estas duas espécies apresentaram os maiores valores.

Os parâmetros Valor de Importância (VI) e Índice de Regeneração Natural (RN) expressam a importância de cada espécie na regeneração natural. Nesse aspecto, as espécies que apresentaram os maiores VI's foram *Nectandra nitidula* e *Acrocomia aculeata*, com 42,02% e 48,8%, respectivamente, sendo que o menor valor encontrado para este parâmetro foi de 1,163%, para a espécie *Platypodium elegans*. Outras espécies que apresentaram altos valores foram: *Piper aduncum* (17,2%) e *Mangifera indica* (13,76%).

O fato de *Mangifera indica* ter apresentado o segundo maior VN para a área RE, pode ser atribuído a presença de alguns indivíduos adultos na área, o que desencadeou a regeneração natural da espécie em algumas parcelas e, permitiu uma densidade expressiva de indivíduos. Contudo, esta é uma espécie exótica que é apontada como invasora de áreas degradadas e matas ciliares, sendo que o apodrecimento de folhas e frutos produzidos em grande quantidade pode provocar alteração do pH da água (I3N BRASIL, 2012), alterando a qualidade dos recursos hídricos. Este instituto também alerta para o impacto na cadeia trófica da fauna nativa, especialmente de aves, que em face da grande disponibilidade de frutos de manga, podem deixar de consumir e dispersar frutos e sementes de outras espécies nativas. Portanto, recomenda-se o manejo destes indivíduos, o que pode ser feito por duas vias: controle mecânico, através de arranquio de plântulas e indivíduos jovens; controle químico, através do anelamento na base do tronco de indivíduos adultos, e aplicação de herbicida à base de Triclopyr a 5% (I3N BRASIL, 2012). Neste segundo caso, as árvores após morrerem passarão a funcionar como poleiros artificiais, criando pontos de pouso para aves, aumentando o aporte de sementes (MELO, 1997).

Para o Índice de Regeneração Natural, a espécie *Nectandra nitidula* também se destacou das demais (23,5%). Esta espécie ocorre em matas ciliares de regiões de cerrados e em matas secundárias (capoeiras), sendo suas sementes facilmente disseminadas por aves (LORENZI, 1998). Além disso, no estrato arbóreo do remanescente, é a espécie com maior número de indivíduos. As outras espécies que apresentaram maiores valores para este índice foram: *Mangifera indica* (6,7%), *Piper*

aduncum (5,8%), *Machaerium nictitans* (3,5%), *Lithraea molleoides* (3,3%) e *Copaífera langsdorffii* (3,1%). A espécie *Piper aduncum* é pioneira, arbustiva e ocupa facilmente áreas perturbadas. *Arocomia aculeata* apresentou baixo valor (1,47%), pois para o cálculo deste índice não se inclui valor de dominância, calculado com base na área basal.

Na Figura 5 são apresentadas as densidades absolutas por classe de tamanho das seis espécies com maior Índice de Regeneração Natural na área em recuperação. Observou-se que somente as espécies, *Machaerium nictitans*, *Nectandra nitidula* e *Piper aduncum*, apresentaram indivíduos em todas as classes de tamanho.

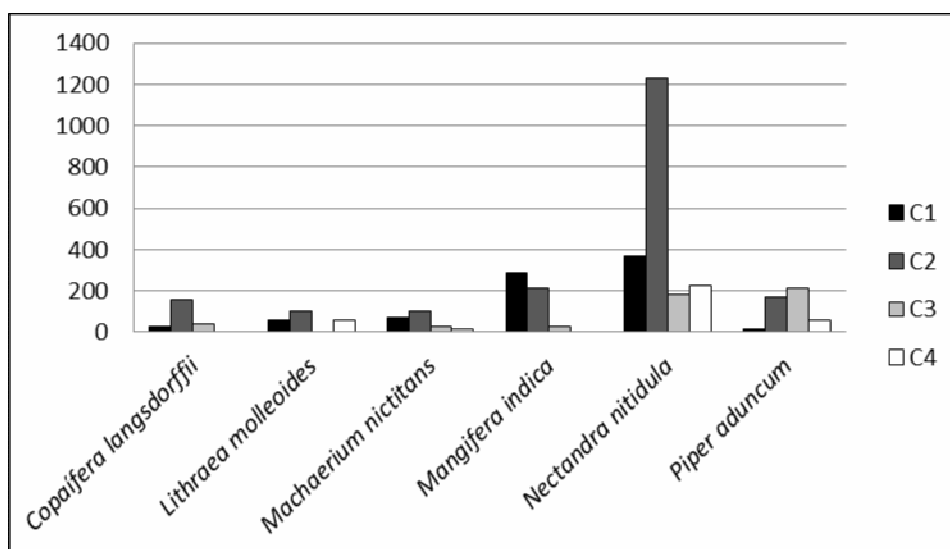


FIGURA 5. Distribuição da densidade por classe de tamanho da regeneração natural, para as seis espécies de maior RN, amostradas na área em recuperação (R), (C₁ = classe I: plantas com altura menor que 0,3m; C₂ = classe II: plantas com altura entre 0,3m e 1,5m; C₃ = classe III: plantas com altura entre 1,5m e 3m; C₄ = classe IV: plantas com altura maior ou igual a 3m e DAP menor que 5 centímetros).

FONTE: Elaborado pelos autores.

Na área do fragmento de vegetação nativa (FRN), as espécies com maior distribuição no sub-bosque foram: *Nectandra nitidula*, *Myrcia splendens*, *Piper aduncum*, *Tapirira guianensis*, *Ocotea pulchella*, *Chrysophyllum marginatum*, *Copaífera langsdorffii* e *Eugenia florida*, representando juntas 32,1% do total. Para o parâmetro densidade relativa, as espécies que se destacaram foram *Nectandra nitidula* (34,7%), *Myrcia splendens* (10,7%), *Piper aduncum* (7%), *Tapirira guianensis* (5,3%), *Copaífera langsdorffii* (3,8%) e *Myrcia* sp. (3,4%).

Analisando os parâmetros dominância relativa (DoR), observou-se que as espécies *Nectandra nitidula* e *Piper aduncum* representam juntas 49% do total. Este valor expressa a proporção de cobertura de cada espécie em relação ao espaço ocupado pela comunidade.

As espécies com maiores valores de Índice de Regeneração Natural (RN) foram: *Nectandra nitidula* (24,6%), *Myrcia splendens* (8,9%), *Piper aduncum* (5,8%), *Tapirira guianensis* (4,8%), *Ocotea pulchella* (3,9%) e *Copaifera langsdorffii* (3,8%). Para o Valor de Importância e o Valor de Cobertura, estas espécies também se destacaram das demais. As densidades absolutas por classe de tamanho para estas seis espécies, no fragmento, são mostradas na Figura 6. Todas possuem indivíduos em todas as classes de tamanho.

HIGUCHI (2003) e PEREIRA *et al.*, (2001), citados por FERREIRA *et al.*, (2009) destacam que as espécies que apresentam indivíduos em todas as classes de tamanho estudadas são aquelas que possuem boas condições para a sua regeneração e estabelecimento. Estas espécies possuem potencial de se estabelecerem e permanecerem por um período mais longo na floresta.

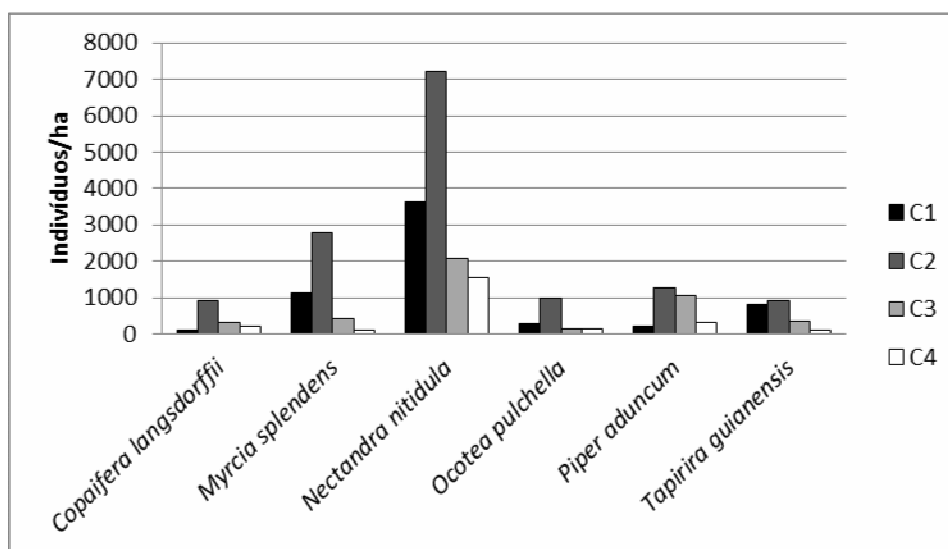


FIGURA 6. Distribuição da densidade por classe de tamanho da regeneração natural, para as seis espécies de maior RN, amostradas no fragmento (FRN), (C₁ = classe I: plantas com altura menor que 0,3 m; C₂ = classe II: plantas com altura entre 0,3 m e 1,5 m; C₃ = classe III: plantas com altura entre 1,5 m e 3 m; C₄ = classe IV: plantas com altura maior ou igual a 3 m e DAP menor que 5 cm).

FONTE: Elaborado pelos autores.

Na área RE as classes de tamanho I, II, III e IV apresentaram 19, 49, 21 e 11% dos indivíduos, respectivamente. As espécies que tiveram indivíduos em todas essas classes foram: *Machaerium nictitans*, *Myrcia splendens*, *Nectandra nitidula*, *Piper aduncum*, *Senegalia polyphylla*. No sub-bosque da área FRN as classes de tamanho foram representadas por 22, 52, 17 e 9%, sendo as seguintes espécies com indivíduos em todas as classes: *Acrocomia aculeata*, *Annona neolaurifolia*, *Celtis iguanaea*, *Chrysophyllum marginatum*, *Copaifera langsdorffii*, *Eugenia florida*, *Lithraea molleoides*, *Lonchocarpus cultratus*, *Myrcia splendens*, *Nectandra nitidula*, *Nectandra opositifolia*, *Ocotea pulchella*, *Persea major*, *Piper aduncum*, *Solanum*

pseudoquina e Tapirira guianensis.

3.4. SIMILARIDADE FLORÍSTICA

Para comparação florística entre a área em recuperação e o sub-bosque do fragmento, utilizou-se o índice de Jaccard, o qual foi de 34,4%, sendo considerado baixo, o que já era esperado para a área de estudo, pois os dois ambientes são diferentes. Segundo SOUZA (2010), ambientes sob o dossel florestal e de áreas abertas diferenciam-se no tocante à umidade e características físico-químicas do solo, compactação, luminosidade e a presença de gramíneas exóticas invasoras.

Observou-se que 32 espécies são comuns na regeneração natural da área em estudo, de um total de 90 espécies amostradas.

Essa baixa similaridade, pode ser justificada também pelo estudo de FERREIRA *et al.*, (2009), que identificaram que houve uma tendência de aumento da resistência à penetração do solo no intervalo de profundidade entre 5 e 15 cm na área RE, o que pode estar relacionado à compactação sub-superficial, causada pelo pisoteio do gado, já que a área era utilizada para fins de pastejo. Além disso, grande parte da área em recuperação ainda se encontra com presença de capim *Urochloa* sp.

4. CONCLUSÕES

O presente estudo demonstrou que:

- Entre as famílias comuns aos dois ambientes amostrados (RE e FRN) destacam-se: Myrtaceae, Fabaceae, Lauraceae e Anacardiaceae;
- O ambiente nas duas áreas avaliadas no entorno da nascente é constituído, em maior parte, por indivíduos e espécies clímax de luz, ou seja, que demandam luz para sobreviver e desenvolver;
- A espécie *Nectandra nitidula* se destacou nos dois ambientes em relação aos seguintes parâmetros: distribuição das espécies, densidade relativa, dominância relativa, valor de cobertura e valor de importância, confirmando o potencial de uso desta espécie em projetos de recuperação ambiental;
- Recomenda-se controle mecânico ou químico dos indivíduos de *Mangifera indica*, assim como o controle do capim *Urochloa* sp. de forma a permitir que a regeneração natural seja menos afetada;
- A similaridade entre os dois ambientes foi baixa (34,4%);
- Os resultados reforçam a ideia de que a regeneração natural apresenta potencial para recuperação de nascentes com histórico de perturbação semelhante à área de estudo.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Lavras (UFLA), pelo apoio técnico; à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela bolsa concedida à primeira autora; ao proprietário Sr. Arnaldo Junqueira, pela disponibilização da área de estudo; à Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) pelo auxílio financeiro; ao Técnico José Pedro de Oliveira, pelo auxílio nas coletas de campo e

pela identificação das espécies e a todos os colegas que contribuíram com sugestões.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da agricultura e reforma agrária. **Normais climatológicas 1961-1990**. Brasília: MARA, 1992. 84p.

BOTELHO, S. A.; FARIA, J. M. R.; FURTINI NETO, A. E.; RESENDE, A. V. **Implantação de floresta de proteção**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 81p. (Curso de Pós-graduação. "Lato Sensu" (Especialização) a distância- Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Florestais).

CALEGARIO, M. **Parâmetros florísticos e fitossociológicos de regeneração natural de espécies nativas no sub-bosque de povoamentos de eucaliptos, no município de Oriente Muas**. Viçosa, MG: UFV, 1993. 14 p.

CASTRO, P. S. **Recuperação e Conservação de Nascentes**. CPT: série saneamento e meio Ambiente, 226, 2001. 84p.

ELMORE, W.; BESCHTA, R. L. **Riparian áreas: perceptions in management**. *Rangelands*, Denver, v. 9, n. 6, p. 260-265, Nov./Dec. 1987.

ENGEL, V. L.; PARROTTA, J.A. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In: KAGEYAMA, Y; OLIVEIRA, R.E. de; MORAES, L. F. D. de; ENGEL, V.L.; GANDARA, F.B; **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF. 2008. 340 p.

FELFILI, J. M. et al. Desenvolvimento inicial de espécies de mata de galeria. In: **RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUZA-SILVA, J. C. (Ed.). Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrado, p. 779-181. 2001.

FERREIRA, M. J., et al. Avaliação da regeneração natural em nascentes perturbadas no município de Lavras, MG. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 109-129, abr.-jun., 2009.

FERREIRA, W. C.; FERREIRA, M. J.; SANTOS, R. C.; FREITAS, D. V.; COELHO, C. P. Avaliação silvicultural de espécies arbóreas nativas regenerantes em um povoamento florestal. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 12, p. 1-7, 2011.

GUARIGUATA, M. R.; OSTERTAG, R. Sucesión secundaria. In: GUARIGUATA, M. R.; KATTAN, G. H. **Ecología y conservación de bosques neotropicales**. Mexico: LUR, 2002. p. 591-618.

HIGUSHI, P. **Dinâmica da regeneração natural da vegetação arbórea em um fragmento de floresta estacional semidecidual Montana**

ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.8, N.14; p. 1039 - 2012

secundária, em Viçosa, MG. 2003. 107p. Dissertação (Mestrado em engenharia Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Recursos naturais e meio ambiente:** uma visão do Brasil. 2a edição. Rio de Janeiro: DEDIT/CDDI. 1997. 208p.

I3N Brasil - **Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras.** 2012. Disponível em: <<http://i3n.institutohorus.org.br>>. Acesso em: 21 abr. 2012.

KAGEYAMA, P. Y.; CASTRO, C. F. A.; CARPANEZZI, A. A. Implantação de matas ciliares: estratégias para auxiliar a sucessão secundária. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, p. 130-143. 1989.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos.** Eschborn: GTZ, 1990. 343 p.

LIEBSCH, D.; ACRA, L. A. Síndromes de dispersão de diásporos de um fragmento de floresta ombrófila mista em tijucas do sul, PR. **Revista Acadêmica,** Curitiba, v. 5, n. 2, p. 167-175, abr./jun. 2007.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil.** Instituto Plantarum. 1998, 352 p.

MELO, V. A. **Poleiros artificiais e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento, no Estado de Minas Gerais.** 1997. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

MÔNACO, L. M.; MESQUITA, R. C. G.; WILLIAMSON, G. B. Banco de sementes de uma floresta secundária amazônica dominada por *Vismia*. **Acta Amazônica,** Manaus, v. 33, n. 1, p. 41-52, 2003.

ODUM, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 434 p.

PEREIRA, I. M.; ANDRADE, L. A. de.; COSTA, J. R. M.; DIAS, J. M. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste Paraibano. **Acta Botânica Brasílica,** São Carlos, v. 15, n. 3, p. 413-426, set./dez. 2001.

PEREIRA, I.M. **Estudo da vegetação remanescente como subsídio à recomposição de áreas ciliares nas cabeceiras do Rio Grande,** Minas Gerais. Lavras: UFLA, 2003. 261p.

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, MG, v. 29, n. 5, p. 775-793, set./out. 2005.

ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.8, N.14; p. 1040 - 2012

REIS, H.; SCOLFORO, J.J.S.; OLIVEIRA, A.D DE.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. DE; MELLO, J.M. **Análise da composição florística, diversidade e similaridade de fragmentos de mata atlântica em Minas Gerais**. Cerne, Lavras, v. 13, n. 3, p. 280-290, jul./set. 2007

SCOLFORO, J. R. S. **Inventário Florestal**. 2004. 440p.

SOUZA, L. M. **Análise do potencial de regeneração natural no entorno de nascentes em processo de recuperação**. 2010. 164 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. **Conservação de nascentes: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceiras**. Editora Aprenda Fácil. Viçosa, MG. 2005. 210p

VAN DEN BERG, E. & SANTOS, F. A. M. Aspectos da variação ambiental em uma floresta de galeria em Itutinga, MG, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 13, n. 2, p. 83-98, 2003.

VAN DEN BERG, E.; 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.

ZAKIA , M. J. B. ; LIMA,W. de P. Hidrologia de Matas Ciliares. In: Rodrigues, R. R.: Leitão Filho, H. **Matas ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo: EDUSP, Cap.3, p 33-44, 2004.