



ROBERTA VON DOLLINGER DE MELO CARVALHO

**REGENERAÇÃO NATURAL VISANDO À
RESTAURAÇÃO DE MATAS CILIARES**

LAVRAS - MG

2015

ROBERTA VON DOLLINGER DE MELO CARVALHO

**REGENERAÇÃO NATURAL VISANDO À RESTAURAÇÃO DE MATAS
CILIARES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, área de concentração em Ciências Florestais, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador

Dr. Antonio Claudio Davide

LAVRAS - MG

2015

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Carvalho, Roberta Von Dollinger de Melo.
Regeneração natural visando á restauração de matas ciliares /
Roberta Von Dollinger de Melo Carvalho. – Lavras : UFLA, 2015.
125 p. : il.

Dissertação (mestrado acadêmico)–Universidade Federal de
Lavras, 2015.

Orientador: Antonio Claudio Davide.

Bibliografia.

1. Degradação de ecossistemas florestais. 2. Regeneração
Natural. 3. Avaliação da regeneração natural. 4. Dinâmica de
espécies florestal. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

ROBERTA VON DOLLINGER DE MELO CARVALHO

**REGENERAÇÃO NATURAL VISANDO À RESTAURAÇÃO DE MATAS
CILIARES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, área de concentração em Ciências Florestais, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 27 de julho de 2015.

Dr. Dalmo Arantes de Barros FEOL

Dr. Pedro Vasconcellos Eisenlohr UNEMAT

Dr. Antonio Claudio Davide
Orientador

LAVRAS - MG

2015

*Aos meus pais Antônio e Mirna, minha base, meu alicerce que sempre abriu
mão dos seus sonhos pelos meus. Exemplos de força e coragem.*

*Ao meu querido marido Marco Túlio, amigo e companheiro, que sempre me
ajudou, incentivou e apoiou, mesmo com tantos contratemplos esteve ao meu
lado e não me deixou desistir. Obrigada pela motivação e paciência! Te amo.*

*Ao meu filho amado Dante, razão do meu viver, do meu ser, por quem eu
sempre quero mais. Mesmo tão pequenino meu companheiro de todas as horas.
Que com toda sua fragilidade me fez entender o real significado do amor.*

*Aos meus irmãos Bruno, Renata e Rafaela, e meus sobrinhos Miguel, Davi e
Valentina, meus cunhados Elaine e Breno que sempre fazem da minha vida uma
festa e enche meus dias de alegrias.*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, responsável pela criação de todas as coisas, ele que me dá força e me faz seguir adiante, sem ele nada seria possível.

Ao meu orientador e amigo Antonio Claudio Davide, que acreditou em mim e me deu várias oportunidades de crescer como ser humano e profissional. Obrigada pelos verdadeiros ensinamentos e orientações. Não tenho palavras para expressar minha gratidão e minha admiração por você.

Aos meus amigos Cleantho e José Pedro (Zé), estes sim são "pau para toda obra", com eles não tem tempo ruim, parte fundamental deste trabalho, sem vocês a coleta de dados em campo não seria possível.

Ao caríssimo professor Pedro Eisenlohr, que mesmo com tantas atribuições, me ajudou no momento mais difícil. É de pessoas como você que o mundo precisa; pessoas de bom coração e acima de tudo com boa vontade.

Ao professor Vinícius Augusto Moraes, pela grande ajuda nas análises estatísticas.

Ao professor Dalmo Arantes de Barros, pelas contribuições para finalização deste trabalho.

À Darlene e Mauro pela amizade e incentivo.

À Regiane Villas Boas e Daniele Reis pelos trabalhos realizados em campo e pelas grandes dicas acadêmicas.

À Priscilla Machado pela amizade e pelas horas de prosa e trabalho no CRAD/CEMAC.

Ao Acácio, pelas palavras de conforto e esperança, e por não me deixar perder a fé.

À Fapemig, pela concessão de bolsa de estudo.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e ao Departamento de Ciências Florestais (DCF) pelo suporte à realização deste trabalho.

*“...Sim, todo amor é sagrado
E o fruto do trabalho
É mais que sagrado, meu amor
A massa que faz o pão
Vale a luz do teu suor
Lembra que o sono é sagrado
E alimenta de horizontes
O tempo acordado de viver...”*

Beto Guedes, Ronaldo Bastos

RESUMO

A restauração de áreas alteradas utilizando o método de regeneração natural é um processo importante para o estabelecimento e desenvolvimento de um ecossistema florestal. Diante disso, há uma necessidade de estudos voltados à avaliação do sucesso de práticas adotadas mediante adoção de regeneração natural. O presente trabalho se desenvolveu em quatro unidades demonstrativas de restauração da cobertura vegetal do projeto do PIDF-SF denominado de projeto “Surubim”, em áreas de pastagem expostas a perturbações causadas pela pecuária extensiva, nos municípios de Arcos e Pains, no centro-oeste de Minas Gerais. Os municípios estão inseridos nos biomas Cerrado e Mata Atlântica, na fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual. O objetivo do trabalho foi analisar o desenvolvimento das unidades demonstrativas dos modelos de regeneração natural e indicar se esse modelo é capaz de estimular processos de restauração da cobertura vegetal em áreas de pastagens alteradas. As unidades demonstrativas de restauração da cobertura vegetal foram implantadas em 2007, e as avaliações da regeneração natural e do estrato arbóreo foram realizadas nos anos de 2010, 2011 e 2014 utilizando o método de parcelas permanentes. Os indivíduos foram demarcados com plaquetas de alumínio numeradas, identificados e classificados de acordo com seu grupo ecológico e síndromes de dispersão. Para cada indivíduo foram coletados dados de CAP (circunferência altura do peito) e altura. Em cada unidade demonstrativa foi realizada a coleta de solo e realizada a análise das características químicas. Para o estrato arbóreo e regeneração natural foram realizadas análises fitossociológicas da estrutura horizontal e vertical. A taxa de regeneração natural foi avaliada, bem como a diversidade de espécies e a similaridade florística. A utilização da regeneração natural como método de restauração de ecossistemas florestais ripários na fase inicial em que foi avaliado proporcionou um aumento significativo no número de indivíduos e espécies florestais regenerantes que caracterizaram a fase inicial de estabelecimento de um ecossistema florestal, mesmo sob competição com a pastagem.

Palavras-chaves: Degradação de ecossistemas florestais. Regeneração Natural. Avaliação da regeneração natural. Dinâmica de espécies florestais.

ABSTRACT

The restoration of altered areas using natural regeneration is an important process for establishing and developing a forest ecosystem. Therefore, studies regarding the evaluation of the success of adopted practices using natural regeneration are needed. The present work was developed in four demonstrative restoration units of plant coverage from the PIDF-SF project denominated "Surubim". The work was conducted in pasture areas exposed to disturbances caused by extensive livestock farming in the municipalities of Arcos and Pains, within center-west Minas Gerais, Brazil. The municipalities are a part of the Cerrado and Atlantic Forest biomes, presenting a Semideciduous Seasonal Forest phytophysiognomy. The objective of this work was to analyze the development of the demonstrative units of the natural regeneration models, and indicate if the model is capable of stimulating the restoration process of plant coverage in altered pasture areas. The demonstrative units of plant coverage restoration were implanted in 2007. The evaluations of natural regeneration and arboreal extract were performed in 2010, 2011 and 2014, using the permanent plot method. The individuals were marked with numbered aluminum platelets, identified and classified according to ecological group and dispersion syndromes. For each individual, we collected BHC (breast height circumference) and height data. We sampled the soil, analyzing the chemical traits, of each demonstrative unit. Regarding the arboreal extract and natural regeneration, we conducted phytosociological analyses of the horizontal and vertical structures. We also evaluated natural regeneration rate, species diversity and floristic similarity. The use of natural regeneration as restoration method for riparian forest ecosystems, during the initial phase in which the evaluation was performed, provided a significant increase in the number of regenerating individuals and forest species that characterize the initial phase of the establishment of a forest ecosystem, regardless of competition with the pasture.

Keywords: Degradation of forest ecosystems. Natural regeneration. Evaluation of natural regeneration. Forest species dynamics.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	HIPÓTESE	14
3	OBJETIVOS	15
3.1	Objetivo geral	15
3.2	Objetivos específicos	15
4	REFERENCIAL TEÓRICO	16
4.1	Degradação de ecossistemas florestais	16
4.2	Restauração em áreas de preservação permanentes - zonas ripárias	17
4.3	Regeneração natural	20
4.4	Avaliação da regeneração natural	22
4.5	Dinâmica de espécies florestais	23
5	MATERIAL E MÉTODOS	26
5.1	Localização e caracterização da área de estudo	26
5.2	Metodologia	32
5.3	Avaliação da Regeneração Natural e do Estrato Arbóreo	33
5.4	Análise fitossociológica	37
5.5	Diversidade Florística	45
5.6	Similaridade florística	46
6	RESULTADO E DISCUSSÃO	47
6.1	Composição florística do estrato da Regeneração Natural e Estrato Arbóreo	47
6.2	Análise fitossociológica - Estrutura horizontal da regeneração natural	60
6.3	Análise de Estrutura horizontal da regeneração do estrato arbóreo	69
6.4	Análise de estrutura vertical - Posição sociológica e índice de Regeneração natural do estrato da Regeneração natural	74
6.5	Análise de estrutura vertical - Posição sociológica e índice de Regeneração natural do estrato do estrato arbóreo	91
6.6	Dinâmica da Regeneração natural - Taxa de regeneração natural ..	100
6.7	Dinâmica da Regeneração do estrato arbóreo - Taxa de regeneração natural	106
6.8	Similaridade florística	107
6.9	Diversidade florística	108
7	CONCLUSÕES	112
	REFERÊNCIAS	114

1 INTRODUÇÃO

As áreas de preservação permanente (APPs) estão protegidas por lei, de acordo com o Código Florestal Brasileiro vigente (Lei nº 12.651/2012) (BRASIL, 2012), “que as define como áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”. A vegetação ciliar, muitas vezes inserida nas APPs, desempenha importante papel na manutenção da quantidade e qualidade da água, sendo fundamental para o equilíbrio ambiental, além de servir como filtro impedindo que sedimentos e nutrientes sejam carregados para dentro dos cursos d’água, Reichardt (1989).

Ação antrópica é uma atividade que causa algum tipo de impacto no ambiente ou ecossistema, interferindo em seu funcionamento habitual e ou natural, e essa interferência pode ser negativa ou positiva. Ações antrópicas de intervenção principalmente em áreas de proteção permanentes têm sido um problema nos últimos, não só para o meio científico, mas também para outras esferas da sociedade, que passaram a notar sua dependência do meio ambiente em relação aos recursos naturais e à qualidade de vida (ATTANASIO et al., 2006).

De acordo com o Plano Integrado de Desenvolvimento Florestal Sustentável de Suporte ao Programa de Revitalização da Bacia do Rio São Francisco realizado nos Estados de Minas Gerais, Bahia, Goiás, Distrito Federal (PIDF-SF, 2008), existem, aproximadamente, 1.000.000 ha de APP’s ripárias para serem restauradas nestes quatro estados, localizados na bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. A restauração destes ecossistemas utilizando o método de plantio de mudas torna-se inviável, devido ao alto custo econômico de

implantação e manutenção, além das dificuldades de estabelecimento de mudas em biomas do Cerrado e da Caatinga.

Segundo o PIDF-SF, o diagnóstico ambiental realizado na região do Alto São Francisco indica que se trata de uma região com muita concentração de sedimentos e processos erosivos. Essa região é uma das maiores fornecedoras de sedimentos, atingindo corpos de água e reservatórios, provocando impactos negativos na qualidade e quantidade da água que é utilizada para diversos fins. Assim, medidas visando à restauração das matas ciliares localizadas ao redor desses cursos d'água se fazem necessárias, visando preservar não só os recursos hídricos, como também a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e da flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

A restauração de área alterada utilizando o método de regeneração natural é um processo importante para o estabelecimento e desenvolvimento de um ecossistema florestal. Diante disso, há uma necessidade de estudos voltados a avaliação do sucesso de práticas adotadas mediante adoção de regeneração natural.

Diante destes levantamentos realizados pelo PIDF-SF foi desenvolvido o projeto: *“Elaboração e execução de ação modelo para recuperação de cobertura vegetal por meio de sensibilização, capacitação e assistência técnica a proprietários rurais, com o estabelecimento de áreas demonstrativas na região do Alto São Francisco (Minas Gerais)”*, denominado de Projeto Surubim, implantado em cinco Municípios: Arcos, Pains, Lagoa da Prata, Piumhi e Iguatama.

Dentre os objetivos específicos do projeto Surubim, consta a implantação de modelos de restauração das matas ciliares em áreas de pastagens alteradas ao longo de cursos d'água na região do Alto São Francisco.

Em 2007, foram implantados 25 ha de unidades demonstrativas em 30 propriedades rurais, visando à recuperação da cobertura vegetal das áreas de preservação permanentes situadas ao longo de rios e nascentes. Foram implantadas 105 parcelas, nas dimensões de 30 x 80 m, divididas em seis modelos de recuperação da cobertura vegetal, dentre eles o modelo de Regeneração Natural.

O processo de regeneração natural é um processo ecológico que se inicia com a reprodução de espécies, oriundas de sementes, tocos ou raízes. Características do sítio como textura, instabilidade da superfície, compactação do solo, retenção de água, distância do banco de sementes, entre outros fatores, são determinantes na adaptação e estabelecimento de espécies florestais no sítio a ser restaurado (ALMEIDA, 2000).

A implantação de técnicas de restauração ecologicamente adequadas e com baixos custos de implantação como as usadas nos modelos de regeneração natural são fundamentais para o sucesso e estabelecimento de práticas de conservação.

Segundo Davide (2008) a restauração pelo método de regeneração natural é forma mais acessível e ecologicamente adequada para ser utilizada, bastando para isso que condições ecológicas através de eventos sucessionais naturais ocorram.

Neste trabalho o termo Regeneração natural refere-se ao processo de restauração da cobertura vegetal sem utilização de técnicas que visem acelerar os processos de regeneração, neste modelo foi realizado somente o isolamento da área. Este modelo foi adotado para áreas onde a vegetação nativa se encontra em estágio inicial de sucessão, como os agricultores denominam de “pasto sujo”. Para sua implantação foi avaliada a ocorrência de três aspectos favoráveis: (I) a presença de remanescentes (fragmentos) de vegetação nativa nas imediações,

(II) vegetação invasora pouco agressiva (capim-gordura, colonião e brachiária, por exemplo) e (III) vegetação atual em estágio de “pasto sujo”.

O presente trabalho se desenvolveu em quatro unidades demonstrativas de restauração da cobertura vegetal, estas áreas encontravam-se em pastagem expostas a perturbações causadas pela pecuária extensiva.

O trabalho tem como objetivo analisar o desenvolvimento das unidades demonstrativas dos modelos de regeneração natural e indicar se esse modelo é capaz de estimular processos de restauração da cobertura vegetal em áreas de pastagens alteradas.

Espera-se, com isso, dar início a um conjunto de informações sobre processos sucessionais, em formações expostas a perturbações contínuas. Este conjunto de informações é desejável, não apenas porque as florestas secundárias constituem grande parte da paisagem atual, mas também porque os diferentes graus e tipos de perturbações resultam em formações muito variadas quanto ao estado de conservação. Apenas o somatório de informações permitirá vislumbrar medidas conservacionistas viáveis, que eventualmente possam conciliar o uso dos recursos naturais e a manutenção da biodiversidade.

2 HIPÓTESE

Regeneração natural pode ser um método de restauração de matas ciliares, nos domínios das florestas semidecíduais, em áreas tomadas por pastagens.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar a capacidade de restauração de matas ciliares pelo uso da metodologia de regeneração natural nas unidades demonstrativas avaliadas.

3.2 Objetivos específicos

- a) Conhecer a composição florística e estrutura do estrato arbóreo e da regeneração natural das unidades demonstrativas;
- b) Avaliar o crescimento do estrato arbóreo e da regeneração natural;
- c) Identificar padrões ambientais e espaciais que possam influenciar na composição, riqueza, área basal e no número de indivíduos no estrato arbóreo e da regeneração natural.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Degradação de ecossistemas florestais

Um ecossistema degradado é aquele que após distúrbios, teve eliminados, assim como a vegetação, os seus meios de regeneração bióticos (CARPANEZZI et al., 1990). Seu retorno ao estado anterior pode não ocorrer ou ser bastante lento. Nesse caso, a intervenção antrópica é necessária para a sua regeneração em curto prazo.

Elevadas taxas de degradação ambiental podem ser encontradas em diversas regiões do mundo com o reflexo de décadas de extração de recursos naturais, expansão desordenada da fronteira agrícola e industrialização (RODRIGUES; GANDOLFI, 2004; YOUNG; PETERSEN; CLARY, 2005).

A cobertura vegetal nativa costuma ser vista como um empecilho ao desenvolvimento agrícola. De acordo com o SOS Mata Atlântica (2014) a ocupação desordenada do território brasileiro promoveu o desmatamento em vários biomas, sobretudo na Mata Atlântica, cujos remanescentes florestais possuem 12,5% de floresta original em sua área.

Estima-se que a taxa mundial de desmatamento de florestas naturais para o período de 2000-2005 tenha sido de cerca de 13 milhões de hectares por ano. As florestas cobriam, em 2005, aproximadamente 30% da área total do planeta. Entretanto, apenas cerca de um terço desse percentual equivalia a florestas primárias (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, 2005).

A substituição da cobertura vegetal por pastagens tem causado, ao longo dos anos, sérios problemas ambientais, como: aterramento dos mananciais, deslizamentos, inundações da cidade e intenso processo de voçorocas em morros (ROCHA, 2002).

Os ecossistemas ripários vêm sofrendo forte pressão antrópica em razão de o ambiente onde ocorrem ser mais plano e fértil e, frequentemente, adequado para as práticas agrícolas (VAN DEN BERG; OLIVEIRA-FILHO, 2000). Esses ecossistemas são caracterizados como formações vegetais que ocorrem ao longo de cursos d'água; no entorno de nascentes existem características peculiares típicos dos ambientes ciliares (RODRIGUES; SHEPHERD, 2001).

4.2 Restauração em áreas de preservação permanentes - zonas ripárias

De acordo com a Society for Ecological Restoration (2004), a restauração ecológica é um processo que inicia ou acelera a recuperação de um ecossistema, trazendo de volta sua integridade e sustentabilidade, auxiliando no restabelecimento deste ecossistema que foi alterado, levando em consideração sua trajetória histórica para planejamento de ações efetivas na recuperação.

Segundo Viana (1990), a restauração refere-se ao conjunto de tratamentos que tem como finalidade a recuperação da forma original do ecossistema, ou seja, a sua estrutura original, dinâmica e interações biológicas de um ecossistema original.

A presença da vegetação ciliar é essencial, pelas funções que desempenham aos ecossistemas ripários, que não são efeitos apenas locais, mas que se espalham trazendo benefícios na qualidade de toda população sob influência de uma bacia hidrográfica (DAVIDE, 2000).

Áreas de vegetação ciliares, uma vez preservadas ou recuperadas, ao longo de todos os cursos d'água, desempenhariam também um papel de corredores ecológicos, interligando fragmentos florestais ainda existentes (MACEDO, 1993).

Os fragmentos presentes nas áreas ripárias estão normalmente isolados, dificultando a reprodução e sobrevivência das plantas e animais existentes. Ao

se estabelecer corredores que interliguem essas áreas isoladas, pode-se facilitar o trânsito de animais e sementes, favorecendo, o aumento das populações, as trocas gênicas e, conseqüentemente, a perpetuação das espécies da fauna e flora (ATTANASIO et al., 2006).

Na restauração florestal, deve-se avaliar a existência de fragmentos florestais, que possam contribuir com elementos presentes no próprio sítio (banco de sementes, brotação de raízes e caules, ou vegetação remanescente) ou através de colonização por propágulos dispersados de outros sítios. Esses fatores são de grande importância na restauração florestal, além de definir os fatores que a limitam, a fim de escolher a melhor estratégia de restauração (HOLL; AIDE, 2011).

Para Rodrigues e Gandolfi (2004), a restauração de ecossistemas degradados ou alterados é uma atividade muito antiga, podendo-se encontrar exemplos de sua existência na história de diferentes povos, épocas e regiões. No entanto, atualmente, essas atividades estão sendo caracterizadas como uma atividade sem vínculos estreitos com as concepções teóricas, sendo executada normalmente como uma prática de plantio de mudas, sem levar em consideração os aspectos ecológicos, que visam aos processos de sucessão natural.

O aumento do conhecimento sobre os processos referentes à dinâmica de formações naturais em ecossistemas florestais tem levado a uma significativa mudança na orientação dos programas de recuperação, que deixaram de ser apenas uma aplicação de práticas agrônômicas, ou silviculturais de plantios de espécie perenes, que buscavam apenas a reintrodução de espécies arbóreas numa dada área aonde elas haviam desaparecido, para assumir a difícil tarefa de reconstruir as complexas interações existentes numa comunidade, de maneira a permitir a sua autoperpetuação local (RODRIGUES; GANDOLFI, 2004).

Apesar de as ações de reflorestamentos serem antigas na história da humanidade (CÉZAR; OLIVEIRA, 1992), somente na década de 1980, com o

desenvolvimento da ecologia vegetal e a consolidação da disciplina ecologia da restauração, os trabalhos de restauração passaram a incorporar os conceitos e paradigmas da teoria ecológica para a definição de conceitos referentes às metodologias de restauração (ENGEL; PARROTTA, 2003; RODRIGUES; GANDOLFI, 2004; VAN ANDEL; ARONSON, 2005).

O aumento do conhecimento sobre os processos referentes à dinâmica de formações naturais em ecossistemas florestais tem levado a uma significativa mudança na orientação dos programas de recuperação, que deixaram de ser apenas uma aplicação de práticas agrônômicas, ou silviculturais de plantios de espécie perenes, que buscavam apenas a reintrodução de espécies arbóreas numa dada área aonde elas haviam desaparecido, para assumir a difícil tarefa de reconstruir as complexas interações existentes numa comunidade, de maneira a permitir a sua autopetuação local (RODRIGUES; GANDOLFI, 2004).

Uma estratégia de restauração da biodiversidade e da hidrologia de ecossistema alterado ou degradados deve ser baseada no conceito da integridade do ecossistema ripário na escala da microbacia hidrográfica, que abrange as zonas ripárias, principalmente as margens e as cabeceiras dos cursos d'água, incluindo sua dinâmica temporal, a vegetação ripária, além dos conjuntos de interações entre os componentes bióticos e abióticos, que realizam um importante serviço ambiental, que é a manutenção dos recursos hídricos, em termos de vazão e de qualidade da água, assim como de ecossistema (LIMA, 2003).

Para Holl (2013), é necessário levar em consideração os objetivos do projeto de restauração, que podem abranger a restauração de toda a composição de espécies, até o provimento de habitat para alguma espécie da fauna ameaçada.

4.3 Regeneração natural

A regeneração natural refere-se às fases iniciais de estabelecimento e desenvolvimento das plantas que possibilitam a preservação, a conservação e a formação de florestas, tanto para proteção integral como para o seu uso sustentável (JARDIM; VOLPATO; SOUZA, 1993).

O método de regeneração natural acontece através de processos de reconstituição conforme a natureza, com processos ecológicos que se estabelecem espontaneamente, como germinação de sementes, brotação de tocos e raízes, tornando-se responsável pelo processo de sucessão no ecossistema florestal (MARTINS, 2010).

O sistema de regeneração natural pode ser entendido se levados em consideração dois aspectos: estático e dinâmico. O componente estático refere-se ao número de indivíduos jovens de uma população; indivíduos abaixo de determinado tamanho; indivíduos que ainda não atingiram a idade reprodutiva (fisiológico). Já o conceito dinâmico refere-se ao processo de renovação de uma população (JARDIM; VOLPATO; SOUZA, 1993).

Conforme Martins (2010), o método de regeneração natural tem um custo baixo de implantação, pois nele há necessidade basicamente de cercamento, para evitar que animais como bovinos ou equinos possam penetrar no sítio a ser restaurado e, assim causar a morte de espécies que estão em formação. Porém, deve-se levar em consideração que esse modelo ocorrerá de forma lenta, se comparada aos outros modelos de restauração, como os de plantio de mudas, uma vez que o modelo de regeneração natural seguirá os padrões naturais de sucessão ecológica. Para implantação de florestas de proteção usando o modelo de regeneração natural, é necessário levar em consideração as condições básicas para que o processo possa ocorrer, como existência de fragmentos florestais capazes de proporcionar a dispersão de

sementes, condições do solo para formação de banco de sementes, estabilização e propagação das espécies. Fatores como umidade, luz e temperatura também influenciam no estabelecimento das plântulas (BOTELHO et al., 2001).

Para Martins (2010), a restauração florestal utilizando a técnica de regeneração natural é indicada para áreas onde o processo de regeneração já se iniciou, o que é facilmente avaliado em campo pela observação da presença de arbustos, plântulas e indivíduos jovens de espécies arbóreas. O período mais crítico do processo de regeneração natural, de acordo com Daniel et al.,(1989), é o estabelecimento, que inicia com a germinação e termina, conforme a situação, 3 a 5 anos após, quando a planta não tem mais riscos eminentes de perecimento. Muitos fatores estão envolvidos neste período, os quais devem ser entendidos para melhorar e tornar mais segura a regeneração natural.

Dentre os métodos de restauração de ecossistemas vegetais localizados em áreas de APP's, a condução da regeneração natural (somada à remoção das fontes de degradação) é recomendada para áreas que possuem fonte de sementes e condições ambientais adequadas para germinação e estabelecimento das plantas (BOTELHO et al., 2001).

Durigan (2003), analisando comparativamente a resiliência da comunidade vegetal após diferentes tipos de perturbação, mostra que a resposta é muito variável entre regiões de cerrado e floresta no Brasil. As diferenças estão relacionadas à importância relativa da reprodução por sementes, que é muito maior em comunidades florestais do que no cerrado, de modo que a preservação da chuva de sementes e do banco de sementes no solo é fundamental para a regeneração das formações florestais.

Em áreas em que a regeneração natural é rápida, ou seja, há fatores facilitadores, a restauração passiva (simplesmente deixar que o sistema regenere-se naturalmente) deve ser eficaz para restaurar a maioria das espécies presentes no estado anterior ao distúrbio (LETCHER; CHAZDON, 2009).

4.4 Avaliação da regeneração natural

A avaliação da regeneração natural tem como finalidade determinar se os estoques e o processo de regeneração natural de uma espécie são capazes de garantir a restauração de uma determinada área, assim como permitir o planejamento do manejo e a aplicação de práticas silviculturais (MARTINS, 2007).

A vegetação pode ser analisada tanto através de sua fisionomia como através da estrutura de sua comunidade. A estrutura deve ser entendida como o agregado quantitativo e qualitativo de unidades funcionais, ou seja, a ocupação espacial dos componentes de uma massa vegetal. A estrutura de um povoamento florestal é caracterizada pela distribuição de espécies e indivíduos numa mesma área florestal, sendo o resultado dos hábitos de crescimento das espécies e das condições ambientais onde esse povoamento se originou e desenvolveu (JARDIM, 1995).

A estrutura da vegetação deve ser entendida como o agregado quantitativo de unidades funcionais, ou seja, a ocupação espacial dos componentes de uma massa vegetal (JARDIM, 1986).

A caracterização da estrutura de florestas naturais tem sido foco de pesquisas, nas quais são observadas a estrutura horizontal (densidade, frequência, dominância e valor de importância), a estrutura vertical e a estrutura diamétrica de comunidades arbóreas (ALVES JÚNIOR et al., 2007; ARRUDA et al., 2011; LONGHI et al., 2008). O conhecimento de populações de espécies arbóreas também é significativo, podendo identificar espécies melhor adaptadas a uma determinada vegetação, as quais tendem a ser responsáveis pela manutenção dessa formação.

De acordo com Finol (1971), os parâmetros da estrutura horizontal permitem, apenas, uma visão parcial da importância das espécies na comunidade

florestal. Por essa razão, introduziu-se na análise estrutural a avaliação da estrutura vertical, cujos parâmetros relacionados à posição sociológica e regeneração natural permitem avaliar o grau de aproximação da distribuição diamétrica das espécies ao padrão de distribuição contínua e decrescente (J-invertido), o qual é um indicador de estabilidade ecológica da população de uma espécie e, por conseguinte, um indicador de sustentabilidade ecológica no manejo dessa espécie. Os parâmetros para regeneração natural são calculados utilizando valores das classes absoluta e relativa de tamanho da Regeneração Natural (FINOL, 1971).

Para a adoção de metodologia para avaliação de regeneração natural, há necessidade de se estabelecer previamente qual o limite de tamanho entre o chamado povoamento adulto e a regeneração natural. O tamanho da regeneração natural é estabelecido de acordo com o conceito estático e depende dos objetivos da análise estrutural. Os dados referentes ao povoamento adulto são utilizados para o cálculo dos parâmetros da estrutura horizontal e da posição sociológica e os dados da regeneração natural são utilizados para o cálculo dos parâmetros que compõem a estrutura da regeneração natural (JARDIM, 1986).

4.5 Dinâmica de espécies florestais

Os eventos de sucessão ecológica mostram essencialmente que existe uma dinâmica cíclica, onde cada fase de sucessão é continuamente substituída por outra. Estes processos acontecem mais em razão da dinâmica da comunidade presente em fragmentos florestais do que em consequência de alguma forma de alteração (MEINERS; PICKETT, 2011).

Mesmo que os processos de sucessão propiciem a regeneração de uma comunidade vegetal, estas comunidades não apresentam viabilidade, uma vez que, se as condições ambientais mudarem, então a dinâmica da comunidade

poderá também mudar e gerar uma nova estrutura na comunidade; logo, todas as comunidades são dinâmicas (MEINERS; PICKETT, 2011).

Estudos sobre dinâmica indicam que as florestas podem estar em equilíbrio dinâmico, ou seja, apesar das flutuações nas taxas de mortalidade e de recrutamento de algumas populações, as comunidades tendem à estabilidade (FELFILI, 1997).

Para Gandolfi e Rodrigues (2007), os ecossistemas são sistemas abertos e a sua florística e estrutura sofrem fortes influências por fatores externos, causados principalmente por distúrbios. É necessário entender que a florística e a estrutura de comunidades restauradas são resultados da interação entre as medidas implementadas e os processos de migração e seleção de espécies que irão desenvolver no sítio a ser restaurado, sendo a existência do estudos florísticos nos fragmentos adjacentes essencial para o entendimento da capacidade de regeneração natural na área (GANDOLFI; RODRIGUES, 2007).

Os processos de regeneração natural de espécies em ecossistemas florestais é um processo de fatores genéticos e ambientais dependentes. A diferença nos padrões de dispersão de sementes, reprodução e de ações específicas de herbívoros e patógenos são de grande importância para a manutenção da diversidade em florestas tropicais (HUBBELL, 1979).

Um fator importante para entender a dinâmica de uma floresta e seus mecanismos de regeneração está ligado à distância de dispersão de sementes a partir da árvore-matriz, particularmente em espécies com dispersão anemófila. Isso implica que a dispersão de sementes é extremamente agregada em poucos metros ao redor de árvores adultas. Consequentemente, a expectativa de mortalidade causada por patógenos, herbívoros e predadores é muito maior nas proximidades de árvores maduras (JANZEN, 1970).

Dados de mortalidade e recrutamento das espécies integram, juntos, o ponto de partida da maioria dos estudos em dinâmica de populações

(SOLOMON, 1980). Odum (1983) determinou a mortalidade como o número de indivíduos que morrem em um certo período de tempo, ou como uma taxa específica em termos de unidades da população total. Segundo Alder (1983), o recrutamento é subentendido como o processo pelo qual as árvores surgem ao longo do processo temporal, ou seja, recrutadas são aqueles indivíduos que atingiram um diâmetro mínimo entre dois levantamentos florestais subsequentes. Em outras palavras, o recrutamento refere-se ao número de novas árvores que atingiram e/ou ultrapassaram um tamanho mínimo mensurável no inventário (REZENDE, 2002).

Estudos ecológicos realizados em florestas tropicais estimam a dinâmica de espécies arbóreas por meio de dados oriundos de parcelas permanentes. Uma metodologia extensamente utilizada para estimar as taxas de mortalidade e o ingresso de espécies em florestas tropicais está baseada em modelos que tomam para si que os constituintes de uma população simples apresentam probabilidade constante e igual para cálculo da mortalidade em determinado período de tempo (CHAGAS, 2000).

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Localização e caracterização da área de estudo

As unidades demonstrativas de estudo são áreas implantadas para restauração da cobertura vegetal no Projeto Surubim que estão localizadas nos municípios de Pains e Iguatama, situados na bacia do Rio São Francisco, na subdivisão do Alto São Francisco, estado de Minas Gerais. A bacia do Alto São Francisco está localizada das nascentes na região da Serra da Canastra até a confluência com o Rio Jequitaiá. Possui uma topografia ligeiramente acidentada, com serras e terrenos ondulados. A altitude varia entre 600 e 1.600m. A região está inserida no domínio cerrado com alguns enclaves do domínio da Mata Atlântica (COUTINHO, 2006). A precipitação anual varia de 1.000 a 1.500mm. A temperatura média anual é de 23°C havendo áreas onde se registram mínimas inferiores a 0°C. O clima é considerado semi-úmido, apresentando de quatro a cinco meses secos por ano.

O município de Pains e Iguatama estão localizados no Centro Oeste de Minas Gerais, nas Coordenadas geográficas 20° 22' 13" e 45° 39' 26" para Pains, e 20° 10' 26" e 45° 42' 55" para Iguatama. A precipitação média anual é de 1.344mm para Pains e 1.426mm para Iguatama, a temperatura média anual de 20,7°C, com clima temperado brando, com verão quente e úmido e inverno seco (INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2014) para os dois municípios. Os principais cursos d'água para o município de Pains é o Rio São Miguel e Ribeirão dos Patos, em Iguatama é Ribeirão dos Patos e o Rio São Francisco, os municípios estão inseridos no domínio do Cerrado e Mata Atlântica na fitofisionomia de Floresta Estacional semidecidual. A região possui mosaico de afloramentos calcários e filitos, permitindo a ocorrência de zonas cársticas.

As unidades demonstrativas de avaliação dos modelos de regeneração natural estão localizadas conforme mostra o mapa dos municípios (Figura 1).

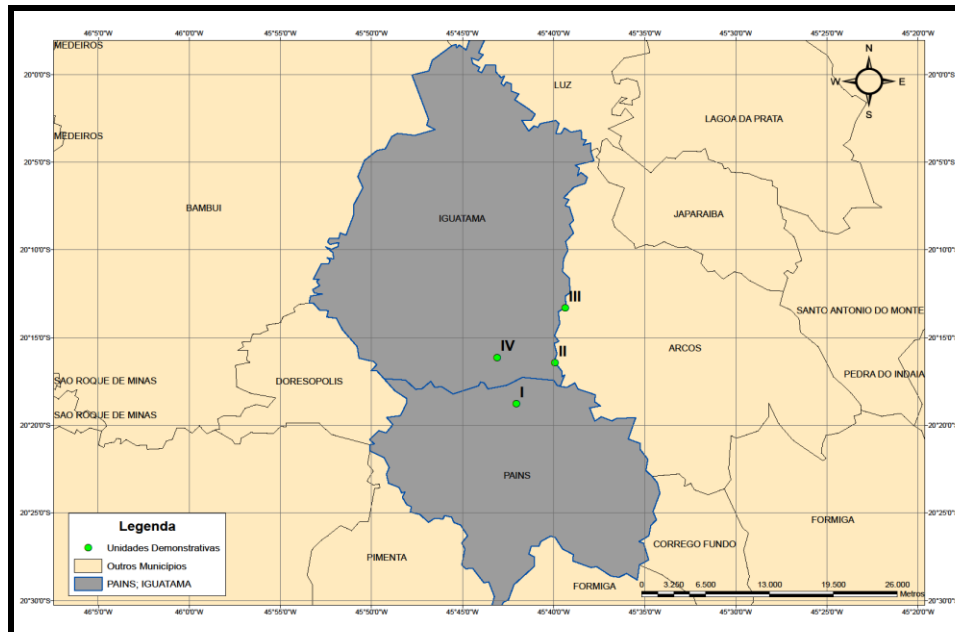


Figura 1 Mapa de localização das unidades demonstrativas avaliadas

A unidade demonstrativa I está localizada na Fazenda Retiro de propriedade do Sr. Rêmulo Alves Pereira, na localidade da Rocinha no Município de Pains, nas coordenadas geográficas 20°18'46.25"S 45°42'3.16"O, às margens do córrego São Lourenço com fitofisionomia predominante de Floresta Estacional Semidecidual. A área, ocupada pelas gramíneas: *Paspalum notatum* (grama batatais), *Brachiaria spp* (braquiária) e *Pennisetum purpureum* (capim elefante), possui uma faixa de fragmento florestal.



Figura 2 Foto tirada durante a implantação da unidade demonstrativa, em janeiro de 2007



Figura 3 Foto tirada durante a última avaliação da unidade demonstrativa, em outubro de 2014

A unidade demonstrativa II está localizada na Fazenda Calciolândia de propriedade do Sr. Gabriel Andrade, na localidade do Varjão, no Município de Iguatama, nas coordenadas geográficas $20^{\circ}13'19.37''S$ $45^{\circ}39'22.17''O$, às margens do Ribeirão dos Patos com fitofisionomia predominante de Floresta

Estacional Semidecidual. A área é ocupada pelas gramíneas: (*Melinis minutiflora* (capim gordura), *Brachiaria* spp (braquiária), *Panicum maximum* (capim colonião). Possui uma faixa de fragmento florestal.



Figura 4 Foto tirada durante a implantação da unidade demonstrativa, em janeiro de 2007



Figura 5 Foto tirada durante a última avaliação da unidade demonstrativa, em outubro de 2014

A unidade demonstrativa III está localizada na Fazenda Faroeste, de propriedade da Sra. Patrícia Assunção, no Município de Iguatama, nas coordenadas geográficas 20°16'25.83"S 45°39'56.05"O, às margens do Ribeirão dos Patos, com fitofisionomia predominante de Floresta Estacional Semidecidual. A área é ocupada pelas gramíneas: *Melinis minutiflora* (capim gordura) e *Brachiaria* spp (braquiária). Possui uma faixa de fragmento florestal.



Figura 6 Foto tirada durante implantação da unidade demonstrativa, em janeiro de 2007



Figura 7 Foto tirada durante a última avaliação da unidade demonstrativa, em outubro de 2014

A unidade demonstrativa IV está localizada na Fazenda Santa Rita, de propriedade da Sra. Rossana Carvalho, no município de Iguatama, nas coordenadas geográficas 20°19'23.04"S 45°43'7.23"O, às margens do Ribeirão Pedrinha, com fitofisionomia predominante de Floresta Estacional Semidecidual. A área é ocupada pelas gramíneas: *Brachiaria* spp (braquiária). Possui uma faixa de fragmento florestal.



Figura 8 Foto tirada durante a implantação da unidade demonstrativa, em janeiro de 2007



Figura 9 Foto tirada durante a última avaliação da unidade demonstrativa, em outubro de 2014

5.2 Metodologia

As unidades demonstrativas ou áreas pilotos de restauração da cobertura vegetal de 25 ha, utilizando dentre as técnicas de restauração a regeneração natural, foram implantadas em 2007, em propriedades rurais, visando à

recuperação da cobertura vegetal das áreas de preservação permanentes situadas ao longo de rios e nascentes.

Para o trabalho foram selecionadas quatro unidades demonstrativas, com o modelo de regeneração natural do projeto de “Elaboração e execução de ação modelo para recuperação de cobertura vegetal por meio de sensibilização, capacitação e assistência técnica a proprietários rurais, com o estabelecimento de áreas demonstrativas na região do Alto São Francisco (Minas Gerais)”, denominado de Projeto Surubim.

O termo regeneração natural será aqui entendido como o processo de restauração da cobertura vegetal sem utilização de técnicas que visem acelerar os processos de regeneração. Neste modelo foi realizado somente o isolamento da área através de construção de cercas.

Este modelo foi adotado para áreas onde a vegetação nativa se encontra em estágio inicial de sucessão, denominado pelos agricultores de “pasto sujo”. Para sua implantação foi avaliada a ocorrência de três aspectos favoráveis: (I) a presença de remanescentes (fragmentos) de vegetação nativa nas imediações, (II) vegetação invasora pouco agressiva (capim-gordura, colônio e brachiária, por exemplo) e (III) vegetação atual em estágio de “pasto sujo”.

Para acelerar os processos ecológicos e garantir melhores resultados na estabilização da regeneração natural foram realizadas atividades como a construção de cercas para evitar a entrada de animais, e aceiros para evitar a propagação de fogo nas áreas.

5.3 Avaliação da Regeneração Natural e do Estrato Arbóreo

As avaliações das 4 unidades demonstrativas foram realizadas nos anos de 2010, 2011 e 2014 utilizando o método de parcelas permanentes. Cada unidade demonstrativa (Figura 10) possui a dimensão de 30 x 80m. O

levantamento do estrato arbóreo e da regeneração natural foi avaliado em 12 parcelas de 30 x 5m.

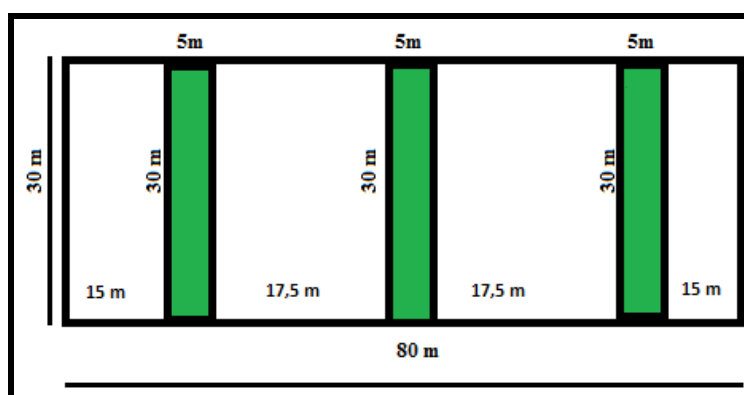


Figura 10 Unidade demonstrativa da regeneração natural com suas parcelas de avaliação do estrato arbóreo e da regeneração natural

Na Unidade demonstrativa I estão localizadas as parcelas 1, 2 e 3; na unidade demonstrativa II, estão localizadas as parcelas 4, 5 e 6; na unidade demonstrativa III, estão localizadas as parcelas 7, 8 e 9; na unidade demonstrativa IV, estão localizadas as parcelas 10,11 e 12.

As unidades demonstrativas foram cercadas e em cada uma foram demarcadas as parcelas com canos de PVC de 1 m de altura, pintados de vermelho na ponta, para facilitar a visualização em campo.

Para cada unidade demonstrativa foram realizadas avaliações da regeneração natural e do estrato arbóreo, totalizando três medições: em 2010 (1º avaliação), três anos após implantação das unidades demonstrativas; 2011 (2º avaliação) quatro anos após implantação das unidades demonstrativas; e 2014 (3º avaliação) sete anos após implantação das unidades demonstrativas. Para o estrato arbóreo e regeneração natural, foram coletados dados de CAP (circunferência altura do peito) e altura de cada indivíduo. Definiu-se por estrato arbóreo todos os indivíduos com CAP (circunferência altura do peito) ≥ 15 cm e como

indivíduos regenerantes todos aqueles com altura \geq de 10 cm e CAP < que 15 cm (CARVALHO, 1980).

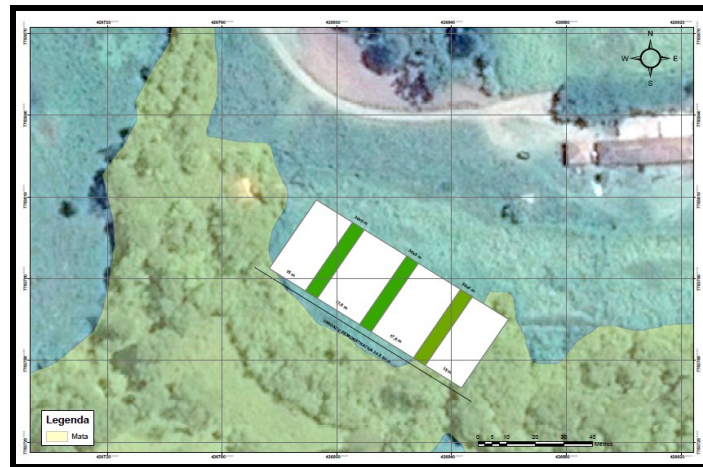


Figura 11 Visualização da unidade demonstrativa I e suas respectivas parcelas

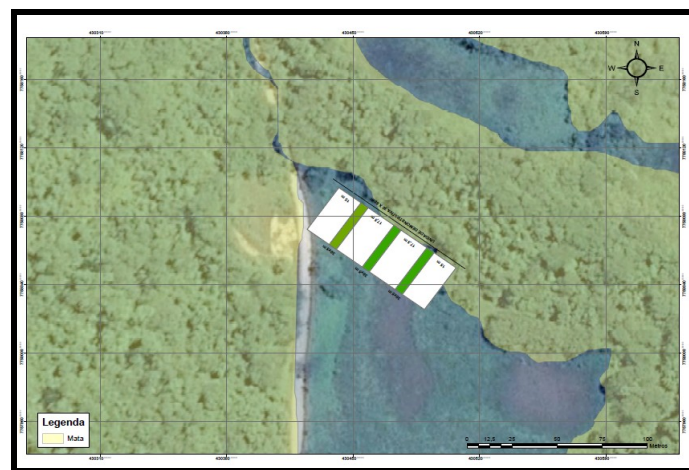


Figura 12 Visualização da unidade demonstrativa II e suas respectivas parcelas

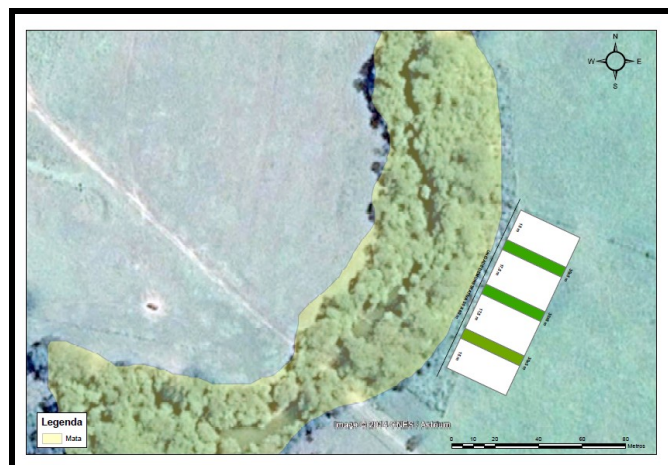


Figura 13 Visualização da unidade demonstrativa III e suas respectivas parcelas



Figura 14 Visualização da unidade demonstrativa IV e suas respectivas parcelas

As espécies que não foram prontamente identificadas “*in loco*” tiveram material botânico coletado para posterior identificação por especialistas do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Lavras.

Dentro das parcelas todos os indivíduos amostrados foram demarcados com plaquetas de alumínio numeradas e fixadas nas plantas por pregos ou

amarradas em arames. Todos os indivíduos amostrados foram classificados em nível de família, gênero e espécie de acordo com o sistema de Angiosperm Phylogeny Group III (THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 2009). Todas as espécies amostradas foram classificadas de acordo com seu grupo ecológico, em pioneiras (P) , não pioneiras (NP) e sem classificação (SC) baseado em literatura (SWAINE; WHITMORE, 1988). Quanto à síndrome de dispersão, as espécies foram classificadas em Zoocóricas (ZO), Anemocóricas (NA), Autocóricas (AU) e sem classificação (SC) (VAN DER PIJL, 1982).

5.4 Análise fitossociológica

Para a análise fitossociológica da regeneração natural e do estrato arbóreo foram realizadas avaliações estáticas e dinâmicas. Na avaliação estática foi realizada a análise estrutural com seguintes parâmetros: dominância, densidade, frequência, posição sociológica, índice de valor de importância, índice de valor de cobertura e Regeneração natural relativa. Na avaliação dinâmica foi analisada a taxa de regeneração natural (TR%).

Para a avaliação do estrato arbóreo, as análises fitossociológicas foram realizadas com análise estrutural dos seguintes parâmetros: dominância, densidade, frequência, posição sociológica, índice de valor de importância e índice de valor de cobertura.

Tanto para a regeneração natural como para o estrato arbóreo foram utilizados os índices de Shannon (H') e a Equabilidade de Pielou (j) para análise de diversidade. Todos os parâmetros estão descritos abaixo.

Para a análise fitossociológica foi usado o programa Fitopac versão 2.1 (SHEPHERD, 2010), exceto para os cálculos de índice de regeneração natural e Taxa de regeneração natural (TR%), para as quais foi utilizado Excel do Microsoft® Excel 2010.

As análises fitossiológicas foram realizadas em separado para cada unidade demonstrativa por ano de amostragem (2010, 2011 e 2014), tanto para o estrato arbóreo como para a regeneração natural. Para a realização das análises de estrutura horizontal para regeneração natural foi realizada uma análise reduzida, devido ao fato de algumas parcelas não possuírem dados de CAP, não sendo possível calcular o índice de dominância. Para o índice de IVI foram utilizados somente os dados de frequência e densidade. E para o índice de IVC foi utilizado o mesmo valor da densidade relativa.

a) Densidade

Segundo Finol (1971), a densidade representa o grau de participação das diferentes espécies no ambiente. Para determinar a densidade relaciona-se o número de indivíduos de cada espécie com a área de amostragem. Este parâmetro também é estimado na forma relativa, que revela a participação de cada espécie em relação ao número total de indivíduos de todas as espécies.

Densidade absoluta $\rightarrow DA = ni/A$

Densidade relativa $\rightarrow DR = (ni/N / * 100$

Onde:

DA= densidade absoluta (indivíduos/ha);

ni = número de indivíduos da espécie;

A = área amostrada em hectare;

DR = densidade relativa em %;

N = número total de indivíduos amostrados na área.

b) Dominância

A dominância é a área ocupada pelas espécies no ambiente expressa à proporção de tamanho, biomassa, volume ou cobertura de cada espécie em relação ao espaço ou volume ocupado pela comunidade. É determinada pela expressão da área basal em função da área de amostragem (MELO, 2004). A dominância absoluta e relativa podem ser obtidas das seguintes formas:

$$\text{Dominância absoluta} \rightarrow \text{DoA} = \text{AB}/\text{A}$$

$$\text{Dominância relativa} \rightarrow \text{DoR} = \text{AB}/\text{ABT} * 100$$

Onde:

DoA = dominância absoluta em m²/ha;

AB = área basal em m²/ha;

DoR = dominância relativa em %;

ABT: área basal total de todas as espécies em m²

c) Frequência

Segundo Jardim (1995), a frequência é um indicador do padrão de distribuição espacial dos indivíduos de uma população na área amostrada, sendo definida como a razão entre o número de parcelas em que ocorre pelo menos um indivíduo de uma espécie e o número total de parcelas da amostragem. A frequência relativa refere-se à razão entre a frequência absoluta em que cada espécie ocorre e a soma das frequências absolutas de todas as espécies amostradas.

$$\text{Frequência absoluta} \rightarrow \text{FAi} = (\text{NUI}/\text{NUT}) * 100$$

$$\text{Frequência Relativa} \rightarrow \text{FAi} = (\text{FAi}/\text{FAT}) * 100$$

Onde:

FAi = Frequência absoluta da i-ésima espécie, em porcentagem;

N_{U_i} = número de parcelas com presença de i ;

N_{UT} = número total de parcelas amostradas;

FAT = soma de todas as frequências.

d) IVI- Índice de valor de importância

O Índice de Valor de Importância é dado pela somatória dos parâmetros relativos de densidade, frequência e dominância. A partir de cada parâmetro que compõe o IVI pode-se compreender se a espécie é abundante ou não, se apresenta distribuição agrupada ou dispersa e também se ela possui área basal grande, ou não, dando uma ideia sobre densidade, distribuição espacial e a dimensão alcançada pela população de uma espécie em relação às demais (FELFILI; VENTUROLI, 2000; MELO, 2004).

$$IVI_i = DR_i + DoR_i + FR_i$$

Onde:

V_i = Índice de valor de importância para a i -ésima espécie;

DR_i = densidade relativa para a i -ésima espécie em %;

FR_i = frequência relativa da i -ésima espécie, em %;

DoR_i = dominância relativa da i -ésima espécie, em %;

e) IVIC - Índice de valor de cobertura

Este parâmetro é o somatório dos parâmetros relativos de densidade e dominância das espécies amostradas, informando a importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal, baseando-se, contudo, apenas na densidade e na dominância.

$$VC_i = DR_i + DoR_i; VC_i (\%) = VC_i / 2$$

Onde:

DR_i = densidade relativa (%) da *i*-ésima espécie;

DoR_i = dominância relativa (%) da *i*-ésima espécie;

VC_i Valor de cobertura

VC_i% Valor de cobertura em (%).

f) Posição sociológica

Para o cálculo da posição sociológica de cada espécie na comunidade vegetal é necessário estabelecer estratos de altura total dos indivíduos e, em seguida calcular o valor fitossociológico de cada estrato (peso de cada estrato) e, finalmente, obter as estimativas dos valores absoluto e relativo da posição sociológica da *i*-ésima espécie na comunidade. Os valores fitossociológicos para as diferentes classes de tamanho em altura foram estimados através da seguinte expressão:

$$VF_j = (NI_j/NIT)*100$$

Onde:

VF_j = valor fitossociológico para a *j*-ésima classe de tamanho;

NI_j = número de indivíduos na *j*-ésima classe de tamanho;

NIT = número total de indivíduos.

g) Classe de tamanho da regeneração natural

Os indivíduos amostrados nas parcelas foram classificados em quatro classes de tamanho de regeneração natural (CTRN) segundo Scolforo (2004).

Classe I - plantas com altura menor que 30 cm

Classe II - plantas com altura entre 0,30 cm e 1,5 m;

Classe III - plantas com altura entre 1,5m e 3 m;

Classe IV - plantas com altura maior que 3 m e DAP ≤5cm.

Após a classificação, foi estimado o índice de classe de tamanho da regeneração natural, nas suas formas absolutas e relativas, conforme as expressões a seguir.

$$CTARN_i = [(VF1 * NI1_i) + (VF2 * NI2_i) + (VF3 * NI3_i) + (VF4 * NI4_i)]$$

$$CTRRN_i = (CTARN_i / SOMACTA) * 100$$

Onde:

CTARN_i = Classe de tamanho absoluta da regeneração natural para a i-ésima espécie;

VF1 = Valor fitossociológico para a classe de tamanho 1;

VF2 = Valor fitossociológico para a classe de tamanho 2;

VF3 = Valor fitossociológico para a classe de tamanho 3;

VF4 = Valor fitossociológico para a classe de tamanho 4;

NI1_i = Número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie na classe de tamanho 1;

NI2_i = Número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie na classe 2;

NI3_i = Número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie na classe 3;

NI4_i = Número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie na classe 4;

CTRRN_i = Classe de tamanho relativa da i-ésima espécie;

SOMACTA = Soma das classes de tamanho absolutas.

Os valores fitossociológicos, em cada estrato (VF_{ij}), foram obtidos pela multiplicação do valor fitossociológico simplificado do j-ésimo estrato (V_j) pelo número de indivíduos da i-ésima espécie (n_{ij}).

As expressões utilizadas são as seguintes:

$$VF_j = (N_j / N) \times 100$$

$$VF_{ij} = N_{ij} \times VF_j$$

Onde:

VF_j = valor fitossociológico para a j-ésima classe de tamanho;

N_j = número de indivíduos para a j-ésima classe de tamanho;

N = número total de indivíduos amostrados;

VF_{ij} = valor fitossociológico da i-ésima espécie na j-ésima classe de tamanho;

N_{ij} = número de indivíduos da i-ésima espécie na j-ésima classe de tamanho.

h) Índice de regeneração Natural

De acordo com Jardim (1986), o índice de regeneração natural é calculado e não medido ou contado. Na verdade, o termo representa a estrutura da regeneração natural, pois é um parâmetro que expressa a densidade (abundância relativa), a distribuição espacial (frequência relativa) e a estratificação (categoria de tamanho relativa) dos indivíduos jovens de uma espécie ou da floresta, isto é, da regeneração natural, sendo seu valor dado pela média aritmética desses três parâmetros.

Esses parâmetros são calculados para a fração do povoamento florestal designado como regeneração natural, de acordo com o conceito estático. Para o cálculo da categoria de tamanho relativa da regeneração natural, adota-se a mesma metodologia do cálculo da posição sociológica usada no povoamento adulto. Vale ressaltar que esses parâmetros são avaliados com os dados da regeneração natural. Portanto:

$$RN\%i = AB\%iRN + Fr\%iRN + CT\%iRN / 3$$

Onde:

RN%_i = Regeneração Natural Relativa da i-ésima espécie;

AB_{iRN} = Abundância relativa da i-ésima espécie;

Fr_{iRN} = Frequência relativa da i-ésima espécie;

CT_{iRN} = Categoria de tamanho da i-ésima espécie

i) Taxa de regeneração natural (TR%)

A TR% é uma expressão que permite a análise do comportamento dinâmico de uma espécie, de um grupo de espécies ou de uma floresta como um todo, ao final de um determinado período de monitoramento. Em geral é calculada com os valores de abundância, mas pode-se usar valores de área basal, volume ou outra variável que expresse densidade.

Seu cálculo através da equação proposta por Jardim (1986) e modificada por Mory (2000), abundância absoluta resultante do processo dinâmico de regeneração natural (recrutamento, crescimento e mortalidade) e a abundância absoluta no início do estudo, expresso em percentagem, que é representado pela seguinte expressão:

$$Tr(\%) = [(A1 - A0) / (A1 + A0)] * 100$$

Onde:

Tr = taxa de regeneração natural;

Ao = abundância absoluta no início do período;

A1 = abundância absoluta no final do período.

A taxa de regeneração é expressa às flutuações que podem ocorrer na densidade absoluta das espécies, de grupos de espécies ou mesmo da floresta, como um todo, em consequência da interação de recrutamento, crescimento e mortalidade.

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

5.5 Diversidade Florística

a) Índice de Shannon

O Índice de Shannon (H') determina a diversidade de espécies representadas em uma determinada área amostral. Esse índice assume que os indivíduos foram amostrados ao acaso, a partir de uma população infinitamente grande e que todas as espécies estão representadas na amostra. Seu valor será máximo quando cada indivíduo pertencer a uma espécie diferente, e mínimo quando todos pertencerem a mesma espécie (FINA, 1999; GORESTEIN, 2009).

$$H' = -\sum (n_i / N) \times \ln (n_i / N)$$

Onde:

H' = índice de Shannon;

N = número de indivíduos amostrados;

n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie;

\ln = logaritmo neperiano.

b) Índice de Equabilidade de Pielou

A equabilidade expressa a relação entre a diversidade real (H') e a diversidade máxima. O valor da equabilidade ocorre entre 0 e 1, quanto mais aproximado de 1 for o valor do índice, mais igualitária será a distribuição dos indivíduos entre as espécies (PIELOU, 1977; RODRIGUES, 2005).

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

Onde:

J' = índice de equabilidade

H' = índice de diversidade Shannon-Weanner;

H_{\max} (diversidade máxima) = $\ln s$; sendo s o número de espécies.

5.6 Similaridade florística

A estimativa da semelhança quantitativa e qualitativa para os modelos de regeneração natural e o estrato arbóreo foi realizada para quantificar o grau de similaridade florística entre os 3 anos de avaliação das unidades demonstrativas. Para comparação das similaridades utilizou-se o índice de Sorensen, que considerou presença e ausência das espécies para as quatro unidades demonstrativas, separadas por ano de coleta de dados (2010, 2011 e 2014). Foi utilizado o método de grupos de médias não ponderadas (UPGMA), que resultou em dendrogramas baseados na média aritmética dos índices de similaridade, onde se observam as hierarquias entre grupos formados. Os resultados dos índices variam de zero a um, onde um significa as unidades demonstrativas que são totalmente similares, e o zero significa que não tem espécies em comuns entre as unidades demonstrativas comparadas. Em geral, para índices de similaridade maiores que 0,5 ou 50% pode-se inferir que existe elevada similaridade entre as comunidades (FELFILI; VENTUROLI, 2000). A análise da similaridade foi realizada no Fitopac 2 (SHEPHERD, 2010).

6 RESULTADO E DISCUSSÃO

6.1 Composição florística do estrato da Regeneração Natural e Estrato Arbóreo

Os dados de composição florística, grupo ecológico e síndrome de dispersão estão apresentados na Tabela 1 (regeneração natural) e 2 (estrato arbóreo). Esta análise foi realizada para todas as unidades demonstrativas durante as três avaliações (2010, 2011 e 2014).

Em 2010, nas quatro unidades demonstrativas foram amostrados 252 ind/1800 m², distribuídos em 15 famílias e 27 espécies, 4 espécies não foram identificadas devido ao tamanho e por não possuírem folhas ou frutos para identificação. Isso corresponde a uma densidade de 1400 indivíduos regenerantes/ha. As famílias que apresentam maior número de espécies foram Fabaceae (8 espécies), Myrtaceae (3), Anacardiaceae, Asteraceae e Euphorbiaceae (2 espécies). Souza et al. (2003), analisando a variação florística e estrutural às margens do Rio Capivari em Lavras - MG obteve resultados parecidos em relação às famílias encontradas no presente trabalho.

As espécies que apresentam o maior número de indivíduos foram *Psidium guajava* L. (64 indivíduos) e *Vernonia polyanthes* Less. (62 indivíduos).

Das espécies amostradas 13 pertencem ao grupo ecológico das pioneiras, 13 pertencem ao grupo das não pioneiras, e 5 não foram classificadas. Com relação à síndrome de dispersão 9 das espécies amostradas são zoocórica, 13 das espécies são anemocóricas, 4 espécies são autocóricas e 5 não foram classificadas.

Em 2011, nas quatro unidades demonstrativas foram amostrados 328 ind/1800 m², distribuídos em 17 famílias e 29 espécies, 4 espécies não foram

identificadas devido ao tamanho e por não possuírem folhas ou frutos para identificação. Isso corresponde a uma densidade de 1822 indivíduos regenerantes/ha. As famílias que apresentam maior número de espécies foram Fabaceae (8 espécies), Myrtaceae (3), Asteraceae, Malvaceae e Solanaceae (2 espécies).

As espécies que apresentam o maior número de indivíduos foram *Psidium guajava* L. (120 indivíduos) e *Vernonia polyanthes* Less. (39 indivíduos).

Das espécies amostradas 12 pertencem ao grupo ecológico das pioneiras, 16 pertencem ao grupo das não pioneiras, e 6 não foram classificadas. Com relação à síndrome de dispersão 13 das espécies amostradas são zoocórica, 14 das espécies são anemocóricas, 2 espécies são autocóricas e 5 não foram classificadas.

Em 2014, nas quatro unidades demonstrativas foram amostrados 705 ind/1800 m², distribuídos em 23 famílias e 43 espécies, 1 espécie não foi identificada devido ao tamanho e por não possuir folhas ou frutos para identificação. Isso corresponde a uma densidade de 3917 indivíduos regenerantes/ha. As famílias que apresentam maior número de espécies foram Fabaceae (13 espécies), Myrtaceae (4), Anacardiaceae (3) Asteraceae, Malvaceae e Solanaceae (2 espécies).

As espécies que apresentam o maior número de indivíduos foram *Psidium guajava* L. (138 indivíduos) e *Vernonia polyanthes* Less. (148 indivíduos).

Das espécies amostradas 25 pertencem ao grupo ecológico das pioneiras, 17 pertencem ao grupo das não pioneiras, e 2 não foram classificadas. Com relação à síndrome de dispersão 19 das espécies amostradas são zoocórica, 18 das espécies são anemocórica, 4 espécies são autocóricas e 3 não foram classificadas.

Tabela 1 Composição florística da Regeneração Natural avaliadas nos anos de 2010, 2011 e 2014 para as quatro unidades demonstrativas

FAMÍLIA	ESPÉCIES	G.E	S.D	NI UD I	NI UD II	NI UD III	NI UD IV
Avaliação 2010							
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	P	AN	11	-	-	-
	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	P	ZO	2	-	-	-
Apocynaceae	<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll. Arg.	NP	AN	1	-	-	-
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	P	AN	-	1	-	3
	<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	P	AN	8	1	13	40
Cannabaceae	<i>Celtis iguanea</i> (Jack.) Sarg.	P	ZO	15	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	P	AU	-	-	1	-
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	NP	AU	2	-	-	-
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	P	AU	3	-	-	-
	<i>Centrolobium tomentosum</i> Benth	P	AN	4	-	-	-
	<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.)Benth	NP	AN	-	1	-	-
	<i>Inga vera subsp.affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	NP	ZO	-	-	7	-
	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	NP	AN	4	-	-	1
	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	NP	AN	3	-	-	-
	<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f	NP	AN	2	-	-	-
	<i>Parapiptadenia rígida</i> (Benth.) Brenan	P	AU	-	15	-	-

“Tabela 1, continuação”

FAMÍLIA	ESPÉCIES	G.E	S.D	NI UD I	NI UD II	NI UD III	NI UD IV
Avaliação 2010							
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	NP	ZO	-	-	12	-
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	NP	AN	6	-	-	-
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	NP	ZO	1	-	-	-
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	NP	ZO	2	-	-	-
	<i>Psidium guajava</i> L.	P	ZO	51	2	-	11
Rubiaceae	<i>Uncaria tomentosa</i> (Wild.)DC	P	SC	-	-	-	2
Rutaceae	<i>Citrus limonia</i> Osbeck	NP	ZO	-	-	-	1
Salicaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	NP	AN	5	-	-	-
Solanaceae	<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	SC	AN	-	-	5	1
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	P	ZO	-	4	-	-
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	P	AN	1	-	-	1
-	NI01	SC	SC	-	1	-	-
-	NI02	SC	SC	-	4	-	-
-	NI04	SC	SC	3	-	-	-
-	NI06	SC	SC	1	-	-	-

“Tabela 1, continuação”

FAMÍLIA	ESPÉCIES	G.E	S.D	NI UD I	NI UD II	NI UD III	NI UD IV
Avaliação 2011							
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	P	AN	9	1	-	-
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	NP	AN	1	-	-	-
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	P	AN	-	4	3	-
	<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	P	AN	-	14	25	-
Cannabaceae	<i>Celtis iguanea</i> (Jack.)Sarg.	P	ZO	12	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	P	AU	-	1	7	-
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	P	AU	3	-	-	-
	<i>Chloroleucon tenuiflorum</i> (Bent)	NP	AN	1	1	-	2
	<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.)Benth	NP	AN	-	7	-	-
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	NP	ZO	-	-	2	-
	<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	NP	ZO	-	-	5	-
	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	NP	AN	16	-	2	-
	<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f	NP	AN	2	-	-	-
	<i>Sena multijuga</i> Rich.H.S	P	ZO	-	2	-	-
Hypericaceae	<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	NP	ZO	1	-	-	-
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	NP	ZO	-	1	19	-
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	NP	AN	3	-	-	-
	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	NP	AN	14	-	-	-

“Tabela 1, continuação”

FAMÍLIA	ESPÉCIES	G.E	S.D	NI UD I	NI UD II	NI UD III	NI UD IV
Avaliação 2011							
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	NP	ZO	3	-	-	-
	<i>Mangifera indica</i> L.	NP	ZO	1	-	-	-
	<i>Psidium guajava</i> L.	P	ZO	38	22	22	38
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i> L.	P	AN	-	1	-	-
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.)	NP	ZO	1	-	-	-
Rutaceae	<i>Citrus limonia</i> Osbeck	NP	ZO	-	-	1	1
Salicaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	NP	AN	1	-	-	-
Solanaceae	<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	SC	AN	3	-	16	-
	<i>Solanum paniculatum</i> L.	P	ZO	-	1	-	1
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	P	ZO	-	6	-	-
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	P	AN	-	-	-	2
-	NI03	SC	SC	-	-	1	-
-	NI05	SC	SC	6	-	-	-
-	NI07	SC	SC	1	-	-	-
-	NI08	SC	SC	3	-	-	-
-	NI09	SC	SC	1	-	-	-

“Tabela 1, continuação”

FAMÍLIA	ESPÉCIES	G.E	S.D	NI UD I	NI UD II	NI UD III	NI UD IV
Avaliação 2014							
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engle.	NP	AN	-	-	-	2
	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	P	AN	11	2	1	3
	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	P	ZO	-	1	-	-
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	NP	AN	10	-	-	-
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	NP	ZO	1	-	-	-
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	P	AN	1	2	-	1
	<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	P	AN	2	46	68	29
Bignoniaceae	<i>Handroanthus vellosi</i> Toledo	P	AN	1	-	-	-
Cannabaceae	<i>Celtis iguanea</i> (Jack.)	P	ZO	41	-	2	-
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	P	AU	-	1	5	4
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> Benth	P	ZO	-	2	2	-
	<i>Bauhinia forficata</i> Link	P	AU	7	-	-	-
	<i>Centrolobium tomentosum</i> Benth	P	AN	35	-	-	-
	<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.)Benth	NP	AN	15	3	-	-
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	NP	ZO	-	1	-	-
	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	P	AU	-	-	-	2
	<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	NP	ZO	-	-	8	3

“Tabela 1, continuação”

FAMÍLIA	ESPÉCIES	G.E	S.D	NI UD I	NI UD II	NI UD III	NI UD IV
Avaliação 2014							
Fabaceae	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	NP	AN	8	3	1	1
	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	NP	AN	1	-	-	-
	<i>Mimosa bimucronata</i> DC. Kuntze	P	AU	-	4	-	-
	<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f	NP	AN	9	-	-	-
	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	NP	AN	-	-	1	-
	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	P	ZO	3	-	-	-
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	NP	ZO	-	-	21	-
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	NP	AN	-	-	-	1
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	NP	AN	5	-	-	-
	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	NP	AN	24	-	-	-
Meliaceae	<i>Trichilia claussenii</i> C. DC.	NP	ZO	5	-	-	-
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	NP	ZO	1	-	-	1
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	P	ZO	-	-	-	12
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.)O.Berg.	NP	ZO	1	-	-	-
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	NP	ZO	12	-	-	-
	<i>Myrtaceae</i> sp	NP	SC	1	-	-	-
	<i>Psidium guajava</i> L.	P	ZO	84	26	13	15

“Tabela 1, conclusão”

FAMÍLIA	ESPÉCIES	G.E	S.D	NI UD I	NI UD II	NI UD III	NI UD IV
Avaliação 2014							
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus</i> sp.	NP	SC	-	7	-	-
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i> schrad. Ex J.C. Wendl.	NP	AN	4	-	-	-
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.)	NP	ZO	1	-	7	-
Rutaceae	<i>Citrus Limonia</i> Osbeck	NP	ZO	-	4	10	-
Salicaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	NP	AN	1	-	-	-
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	NP	ZO	4	-	1	
Solanaceae	<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	SC	AN	10	1	42	30
	<i>Solanum paniculatum</i> L.	P	ZO	5	1	-	-
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	P	ZO	-	2	-	9
	- NI04	SC	SC	1	-	-	-

Caracterização sucessional G.E. = Grupo Ecológico: P – Pioneira, NP – Não Pioneira e SC – Sem Classificação e S.D.= síndrome de dispersão= ZO=Zoocórica/ AN = Anemocórica/ AU= Autocórica e SC – Sem Classificação. NI= Número de indivíduo/ UD= Unidade demonstrativa.

Para o estrato arbóreo em 2010, nas quatro unidades demonstrativas foram amostrados 25 ind/1800 m², distribuídos em 5 famílias e 7 espécies. Isso corresponde a uma densidade de 139 indivíduos arbóreos/ha. As famílias que apresentaram maior número de espécies foram Fabaceae e Euphorbiaceae com 2 espécies.

As espécies que apresentam o maior número de indivíduos foram *Schinus terebinthifolia* Raddi. (12 indivíduos) e *Erythrina falcata* Benth. (6 indivíduos).

Das espécies amostradas 3 pertencem ao grupo ecológico das pioneiras e 4 pertencem ao grupo das não pioneiras. Com relação à síndrome de dispersão 1 espécie amostrada é zoocórica, 3 espécies são anemocóricas, 3 espécies são autocóricas.

Em 2011, nas quatro unidades demonstrativas foram amostrados 24 ind/1800 m², distribuídos em 5 famílias e 9 espécies. Isso corresponde a uma densidade de 133 indivíduos arbóreos/ha. As famílias que apresentam maior número de espécies foram Fabaceae e Malvaceae com 3 espécies.

As espécies que apresentam o maior número de indivíduos foram *Schinus terebinthifolia* Raddi. (8 indivíduos) e *Croton urucurana* Baill. (6 indivíduos).

Das espécies amostradas 3 pertencem ao grupo ecológico das pioneiras e 6 pertencem ao grupo das não pioneiras. Com relação à síndrome de dispersão 2 das espécies amostradas são zoocóricas, 4 das espécies são anemocóricas, 3 espécies são autocóricas.

Em 2014, nas quatro unidades demonstrativas foram amostrados 43 ind/1800 m², distribuídos em 8 famílias e 15 espécies, 1 espécie não foi identificada por não possuir folhas ou frutos para identificação. Isso corresponde a uma densidade de 239 indivíduos arbóreos/ha. As famílias que apresentam

maior número de espécies foram Fabaceae (7 espécies) e Malvaceae (2 espécies).

As espécies que apresentam o maior número de indivíduos foram *Cecropia* sp. (7 indivíduos) e *Psidium guajava* L. (6 indivíduos).

Das espécies amostradas 6 pertencem ao grupo ecológico das pioneiras, 9 pertencem ao grupo das não pioneiras, e 1 não foi classificada. Com relação à síndrome de dispersão 6 das espécies amostradas são zoocóricas, 6 das espécies são anemocóricas, 3 espécies são autocóricas e 1 não foi classificada.

A riqueza de espécies e densidade de indivíduos amostradas é superior a diversos levantamentos de regeneração natural realizados em florestas estacionais semidecíduais (COELHO et al., 2011; MARTINS et al., 2008; METZGER et al., 2006). Esse fato demonstra um resultado satisfatório em nível quantitativo apresentado pelo estrato de regeneração e estrato arbóreo das unidades demonstrativas em processo de restauração, pois levantamentos florísticos de fragmentos florestais, principalmente em paisagem regional, são importantes como ecossistemas de referência para a área restaurada que se encontra em processo de avaliação.

Tabela 2 Composição florística do Estrato Arbóreo em 2010, 2011 e 2014 para as quatro unidades demonstrativas

FAMÍLIA	ESPÉCIES	G.E	S.D	NI UD I	NI UD II	NI UD III	NI UD IV
Avaliação 2010							
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	P	ZO	6	-	-	6
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	NP	AU	1	-	-	-
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	P	AU	-	-	1	-
Fabaceae	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	P	AU	5	-	1	-
	<i>Peltophorum dubium</i> Spreng. Taub.	NP	AN	1	-	-	-
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	NP	AN	-	-	1	1
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	NP	AN	1	-	1	-
Avaliação 2011							
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	P	ZO	-	-	8	-
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	NP	AU	1	-	5	-
Fabaceae	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	P	AU	1	-	-	-
	<i>Parapiptadenia rígida</i> (Benth.) Brenan	P	AU	1	-	-	-
	<i>Peltophorum dubium</i> Spreng. Taub.	NP	AN	1	-	-	-
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.)	NP	AN	1	-	-	-
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	NP	AN	3	-	-	-
	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	NP	AN	1	-	-	-
Rosaceae	<i>Eriobotrya japônica</i> (Thumb.)	NP	ZO	2	-	-	-

“Tabela 2, conclusão”

FAMÍLIA	ESPÉCIES	G.E	S.D	NI UD I	NI UD II	NI UD III	NI UD IV
Avaliação 2014							
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	P	AN	5	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	NP	AU	-	2	2	-
Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i> Benth.	P	AN	1	-	-	-
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	NP	ZO	-	-	3	-
	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	P	AU	-	-	-	1
	<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth	NP	AN	1	1	-	-
	<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	NP	ZO	-	-	1	-
	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	NP	AN	-	-	1	-
	<i>Mimosa bimucronata</i> DC. Kuntze	P	AU	-	1	-	-
Lauraceae	<i>Nectandra megapota mica</i> (Spreng.) Mez	NP	ZO	-	-	3	-
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	NP	AN	1	-	-	1
	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	NP	AN	3	-	-	-
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	P	ZO	2	-	4	-
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	NP	ZO	-	-	-	1
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	P	ZO	-	3	-	4
NI1	NI1	SC	SC	2	-	-	-

Nota: Caracterização sucessional G.E. = Grupo Ecológico: P – Pioneira, NP – Não Pioneira e Sem Classificação e S.D.= síndrome de dispersão= ZO=Zoocórica/ AN = Anemocórica/ AU= Autocórica e SC – Sem Classificação. NI= Número de indivíduo/ UD= Unidade demonstrativa.

6.2 Análise fitossociológica - Estrutura horizontal da regeneração natural

Na 1ª avaliação, em 2010, os parâmetros fitossociológicos estão apresentados na Tabela 3, verificou-se a presença de 262 indivíduos, distribuídos em 18 famílias e 31 espécies, com densidade absoluta de 1455 ind./ha. As espécies *Vernonia polyanthes* Less. (76), *Psidium guajava* L. (66) e *Celtis iguanea* (Jack.) Sarg. (15) foram as que mais se destacaram, juntas elas representam uma densidade relativa de 59,93%. Estas espécies são as que apresentam maiores valores de IVI e IV para 2010.

Na 2ª avaliação, em 2011, os parâmetros fitossociológicos estão apresentados na Tabela 4, verificou-se a presença de 355 indivíduos, distribuídos em 22 famílias e 36 espécies, com densidade absoluta de 1972 ind./ha. As espécies *Psidium guajava* L. (102), *Vernonia polyanthes* Less (77) e *Cestrum bracteatum* Link & Otto. (19) foram as que mais se destacaram, juntas elas representam uma densidade relativa de 55,77%.

Na 3ª avaliação, em 2014, os parâmetros fitossociológicos estão apresentados na Tabela 5, verificou-se a presença de 709 indivíduos, distribuídos em 24 famílias e 45 espécies, com densidade absoluta de 3939 ind./ha. As espécies *Vernonia polyanthes* Less. (145), *Psidium guajava* L. (138) e *Cestrum bracteatum* Link & Otto (83) foram as que mais se destacaram, juntas elas representam uma densidade relativa de 51,62%.

Tabela 3 Relação das espécies da regeneração natural amostradas nas unidades demonstrativas na avaliação em 2010

1º AVALIAÇÃO - 2010							
Espécies	N	DA	DR	FA	FR	IVI	IVC
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	76	422,2	29,01	91,67	15,71	44,72	29,01
<i>Psidium guajava</i> L.	66	366,7	25,19	66,67	11,43	36,62	25,19
<i>Celtis iguanea</i> (Jack.)Sarg.	15	83,3	5,73	25,00	4,29	10,01	5,73
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	11	61,1	4,20	25,00	4,29	8,48	4,20
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	9	50,0	3,44	25,00	4,29	7,72	3,44
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	4	22,2	1,53	33,33	5,71	7,24	1,53
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	6	33,3	2,29	25,00	4,29	6,58	2,29
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	5	27,8	1,91	25,00	4,29	6,19	1,91
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	12	66,7	4,58	8,33	1,43	6,01	4,58
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	7	38,9	2,67	16,67	2,86	5,53	2,67
<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	6	33,3	2,29	16,67	2,86	5,15	2,29
<i>Cecropia</i> sp.	4	22,2	1,53	16,67	2,86	4,38	1,53
<i>Centrolobium tomentosum</i> Benth	4	22,2	1,53	16,67	2,86	4,38	1,53
<i>Bauhinia forficata</i> Link	3	16,7	1,15	16,67	2,86	4,00	1,15
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	3	16,7	1,15	16,67	2,86	4,00	1,15
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	3	16,7	1,15	16,67	2,86	4,00	1,15
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.)Benth	2	11,1	0,76	16,67	2,86	3,62	0,76
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	2	11,1	0,76	16,67	2,86	3,62	0,76
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	5	27,8	1,91	8,33	1,43	3,34	1,91
NI3	3	16,7	1,15	8,33	1,43	2,57	1,15
<i>Uncaria tomentosa</i> (Wild.)DC	2	11,1	0,76	8,33	1,43	2,19	0,76

“Tabela 3, conclusão”

Espécies	N	DA	DR	FA	FR	IVI	IVC
NI2	2	11,1	0,76	8,33	1,43	2,19	0,76
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f	2	11,1	0,76	8,33	1,43	2,19	0,76
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	2	11,1	0,76	8,33	1,43	2,19	0,76
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	2	11,1	0,76	8,33	1,43	2,19	0,76
<i>Citrus limonia</i> Osbeck	1	5,6	0,38	8,33	1,43	1,81	0,38
<i>Croton urucurana</i> Baill.	1	5,6	0,38	8,33	1,43	1,81	0,38
<i>Parapiptadenia rígida</i> (Benth.) Brenan	1	5,6	0,38	8,33	1,43	1,81	0,38
NI1	1	5,6	0,38	8,33	1,43	1,81	0,38
<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll. Arg.	1	5,6	0,38	8,33	1,43	1,81	0,38
NI 4	1	5,6	0,38	8,33	1,43	1,81	0,38

Nota: Com seus respectivos parâmetros estruturais: N = número de indivíduos amostrados; FA = frequência absoluta (%); DA = densidade absoluta (indivíduos/ha); FR = frequência relativa (%); DR = densidade relativa (%); IVI = índice de valor de importância; IVC = índice de valor de cobertura.

Tabela 4 Relação das espécies da regeneração natural amostradas nas unidades demonstrativas na avaliação em 2011

2º AVALIAÇÃO - 2011							
Espécies	N	DA	DR	FA	FR	IVI	IVC
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	5	27,8	1,41	16,67	2,27	58,43	56,16
<i>Psidium guajava</i> L.	102	566,7	28,73	91,67	12,50	41,23	28,73
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	77	427,8	21,69	75,00	10,23	31,92	21,69
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	10	55,6	2,82	33,33	4,55	23,55	19,01
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	14	77,8	3,94	25,00	3,41	19,26	15,85
<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	19	105,6	5,35	41,67	5,68	12,20	6,52
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	18	100,0	5,07	25,00	3,41	11,37	7,96
<i>Nectandra nitidula</i> Ness	15	83,3	4,23	25,00	3,41	10,87	7,46
<i>Croton urucurana</i> Baill.	8	44,4	2,25	25,00	3,41	9,85	6,44
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	2	11,1	0,56	8,33	1,14	7,36	6,23
<i>Celtis iguanea</i> (Jack.) Sarg.	12	66,7	3,38	25,00	3,41	6,79	3,38
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	7	38,9	1,97	33,33	4,55	6,52	1,97
<i>Cecropia</i> sp.	6	33,3	1,69	25,00	3,41	5,10	1,69
<i>Chloroleucon tenuiflorum</i> (Benth)	4	22,2	1,13	25,00	3,41	4,54	1,13
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth	7	38,9	1,97	16,67	2,27	4,24	1,97
<i>Centrolobium tomentosum</i> Benth	7	38,9	1,97	16,67	2,27	4,24	1,97
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	5	27,8	1,41	16,67	2,27	3,68	1,41
<i>Eugenia uniflora</i> L.	3	16,7	0,85	16,67	2,27	3,12	0,85
<i>Bauhinia forficata</i> Link	3	16,7	0,85	16,67	2,27	3,12	0,85
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	3	16,7	0,85	16,67	2,27	3,12	0,85
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	2	11,1	0,56	16,67	2,27	2,84	0,56
<i>Citrus limonia</i> Osbeck	2	11,1	0,56	16,67	2,27	2,84	0,56
<i>Solanum paniculatum</i> L.	2	11,1	0,56	16,67	2,27	2,84	0,56

“Tabela 4, conclusão”

2º AVALIAÇÃO - 2011							
Espécies	N	DA	DR	FA	FR	IVI	IVC
NI5	6	33,3	1,69	8,33	1,14	2,83	1,69
NI8	3	16,7	0,85	8,33	1,14	1,98	0,85
<i>Sena multijuga</i> Rich.H.S	2	11,1	0,56	8,33	1,14	1,70	0,56
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f	2	11,1	0,56	8,33	1,14	1,70	0,56
NI6	1	5,6	0,28	8,33	1,14	1,42	0,28
<i>Triplaris americana</i> L.	1	5,6	0,28	8,33	1,14	1,42	0,28
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	1	5,6	0,28	8,33	1,14	1,42	0,28
NI9	1	5,6	0,28	8,33	1,14	1,42	0,28
<i>Mangifera indica</i> L.	1	5,6	0,28	8,33	1,14	1,42	0,28
NI7	1	5,6	0,28	8,33	1,14	1,42	0,28
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	1	5,6	0,28	8,33	1,14	1,42	0,28
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.)	1	5,6	0,28	8,33	1,14	1,42	0,28
<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	1	5,6	0,28	8,33	1,14	1,42	0,28

Nota: Com seus respectivos parâmetros estruturais: N = número de indivíduos amostrados; FA = frequência absoluta (%); DA = densidade absoluta (indivíduos/ha); FR = frequência relativa (%); DR = densidade relativa (%); IVI = índice de valor de importância; IVC = índice de valor de cobertura.

Tabela 5 Relação das espécies da regeneração natural amostradas nas unidades demonstrativas na avaliação em 2014

3º AVALIAÇÃO - 2014							
Espécies	N	DA	DR	FA	FR	IVI	IVC
<i>Psidium guajava</i> L.	138	766,7	19,46	83,33	7,87	61,98	54,11
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	145	805,6	20,45	83,33	7,87	34,39	26,51
<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	83	461,1	11,71	83,33	7,87	26,90	19,03
<i>Celtis iguanea</i> (Jack.)	43	238,9	6,06	41,67	3,94	16,77	12,83
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	17	94,4	2,40	58,33	5,51	13,94	8,43
<i>Citrus limonia</i> Osbeck	14	77,8	1,97	33,33	3,15	11,62	8,47
<i>Centrolobium tomentosum</i> Benth	35	194,4	4,94	16,67	1,57	10,31	8,74
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	21	116,7	2,96	25,00	2,36	10,14	7,78
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	12	66,7	1,69	16,67	1,57	8,21	6,64
<i>Croton urucurana</i> Baill.	10	55,6	1,41	33,33	3,15	8,19	5,04
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	24	133,3	3,39	25,00	2,36	7,45	5,09
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	13	72,2	1,83	41,67	3,94	7,38	3,45
<i>Cecropia</i> sp.	11	61,1	1,55	16,67	1,57	6,77	5,20
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.)Benth	18	100,0	2,54	41,67	3,94	6,61	2,67
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	11	61,1	1,55	33,33	3,15	6,21	3,06
<i>Solanum paniculatum</i> L.	7	38,9	0,99	33,33	3,15	4,60	1,45
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.)	8	44,4	1,13	25,00	2,36	4,16	1,80
<i>Albizia niopoides</i> Benth	5	27,8	0,71	33,33	3,15	4,09	0,94
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	4	22,2	0,56	25,00	2,36	3,90	1,53
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f	9	50,0	1,27	25,00	2,36	3,76	1,39
<i>Eugenia uniflora</i> L.	12	66,7	1,69	16,67	1,57	3,43	1,85
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	5	27,8	0,71	25,00	2,36	3,22	0,86
<i>Bauhinia forficata</i> Link	7	38,9	0,99	16,67	1,57	3,11	1,53

“Tabela 5, continuação”

3º AVALIAÇÃO - 2014							
Espécies	N	DA	DR	FA	FR	IVI	IVC
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	10	55,6	1,41	16,67	1,57	3,08	1,50
<i>Senegalia polyphylla</i> DC. Britton & Rose	3	16,7	0,42	16,67	1,57	2,65	1,07
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	5	27,8	0,71	16,67	1,57	2,39	0,82
<i>Phyllanthus</i> sp.	8	44,4	1,13	8,33	0,79	2,29	1,50
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	2	11,1	0,28	16,67	1,57	2,01	0,43
NI10	2	11,1	0,28	16,67	1,57	1,88	0,30
<i>Mimosa bimucronata</i> DC. Kuntze	4	22,2	0,56	8,33	0,79	1,71	0,92
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	2	11,1	0,28	8,33	0,79	1,68	0,90
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stelfeld	1	5,6	0,14	8,33	0,79	1,66	0,87
<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	5	27,8	0,71	8,33	0,79	1,51	0,73
<i>Bambusa vulgaris</i> schrad. Ex J.C. Wendl.	4	22,2	0,56	8,33	0,79	1,47	0,69
<i>Handroanthus vellosi</i> Toledo	1	5,6	0,14	8,33	0,79	1,16	0,37
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	1	5,6	0,14	8,33	0,79	0,96	0,17
<i>Myrtaceae</i> sp	1	5,6	0,14	8,33	0,79	0,95	0,16
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	1	5,6	0,14	8,33	0,79	0,95	0,16
<i>Campomanesia guazumifolia</i> Cambess. O.Berg.	1	5,6	0,14	8,33	0,79	0,94	0,15
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	1	5,6	0,14	8,33	0,79	0,93	0,14
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	1	5,6	0,14	8,33	0,79	0,93	0,14
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	1	5,6	0,14	8,33	0,79	0,93	0,14
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	1	5,6	0,14	8,33	0,79	0,93	0,14

“Tabela 5, conclusão”

3º AVALIAÇÃO - 2014							
Espécies	N	DA	DR	FA	FR	IVI	IVC
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	1	5,6	0,14	8,33	0,79	0,93	0,14
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	1	5,6	0,14	8,33	0,79	0,93	0,14

Nota: Com seus respectivos parâmetros estruturais: N = número de indivíduos amostrados; FA = frequência absoluta (%); DA = densidade absoluta (indivíduos/ha); FR = frequência relativa (%); DR = densidade relativa (%); IVI = índice de valor de importância; IVC = índice de valor de cobertura.

Analisando os dados dos três anos de avaliação, ocorreu um crescimento significativo no número de espécies em 2010 (262) indivíduos, na segunda avaliação em 2011 (355) indivíduos e na última avaliação em 2014 (709). Provavelmente o aumento no número de indivíduos deve-se ao isolamento da área, retirada do gado e a presença de fontes de sementes próximas.

Para o estrato de regeneração natural em todos os anos de avaliação nas unidades demonstrativas, as espécies *Vernonia polyanthes* Less. e *Psidium guajava* L. são as espécies que apresentam os maiores números de indivíduos e índices de valor importância e cobertura. São espécies pioneiras de grande importância nos processos iniciais de recuperação de áreas degradadas. Porém, é necessário o cuidado com essas espécies, pois elas invadem a área que está sendo restaurada, e conseqüentemente podem dificultar que outras espécies pioneiras, ou de grupos sucessionais diferentes possam chegar ao local, e assim cumprirem o papel da sucessão ecológica.

Campos (2013), avaliando uma área em processo de restauração, no município de Barroso, MG, obteve para a espécie *Psidium guajava* L. o maior valor para o índice de importância. Esta espécie ocorre de maneira espontânea em quase todo o Brasil, principalmente em áreas abertas de solos úmidos. Apresenta intensa regeneração natural em áreas de estágio inicial de restauração devido à disseminação pela avifauna. É uma planta indispensável em plantios mistos destinados à recomposição de áreas degradadas (BERENS et al., 2008; LORENZI, 2008; SOMARRIBA; BEER, 1985). Em razão de sua habilidade em colonizar pastagens, *Psidium guajava* L. também tem sido apontada como uma possível ferramenta para a restauração florestal em terras abandonadas (BERENS et al., 2008; PASCARELLA et al., 2000).

A espécie *Vernonia polyanthes* Less é a segunda espécie com maior número de indivíduos. *Vernonia polyanthes* Less, da família Asteraceae, popularmente conhecida como assa-peixe ou assa-peixe branco é uma planta

silvestre comum nos cerrados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso e Goiás (ALVES; NEVES, 2003). De acordo com Botelho et al. (2007), em trabalho realizado à margem do Rio Grande, na usina hidrelétrica de Camargos, MG, após levantamento foi encontrada a espécie *Vernonia polyanthes* Less , no estrato arbóreo do maciço floresta, sendo essas , portanto, provenientes da regeneração natural. Pelo porte apresentado, essas espécies podem ser consideradas como boas colonizadoras de ambiente degradado.

6.3 Análise de Estrutura horizontal da regeneração do estrato arbóreo

Na 1ª avaliação em 2010, os parâmetros fitossociológicos estão apresentados na tabela 6, verificou-se a presença de 24 indivíduos, distribuídos em 6 famílias e 8 espécie, com densidade absoluta de 267 ind./ha. As espécies *Schinus terebinthifolia* Raddi (12) e *Erythrina falcata* Benth (5) foram as que mais se destacaram, juntas elas representam uma densidade relativa de 73,83%. Estas espécies são as que apresentam maiores valores de IVI e IVC em 2010.

Na 2ª avaliação, em 2011, os parâmetros fitossociológicos estão apresentados na tabela 7, verificou-se a presença de 28 indivíduos, distribuídos em 6 famílias e 9 espécie, com densidade absoluta de 311 ind./ha. As espécies *Schinus terebinthifolia* Raddi (8), *Myracrodruon urundeuva* Allemão e *Croton urucurana* Baill. (5) foram as que mais se destacaram, juntas elas representam uma densidade relativa de 64,29%.

Na 3ª avaliação, em 2014, os parâmetros fitossociológicos estão apresentados na tabela 8, verificou-se a presença de 40 indivíduos, distribuídos em 8 famílias e 17 espécies, com densidade absoluta de 242 ind./ha. As espécies *Cecropia* sp. (7) e *Croton urucurana* Baill. (5) foram as que mais se destacaram, juntas elas representam uma densidade relativa de 30,00%.

Tabela 6 Relação das espécies do estrato arbóreo amostradas na avaliação (2011)

1º AVALIAÇÃO - 2010							
Espécies	N	DA	DR	FA	FR	IVI	IVC
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	12	133,3	50,00	83,33	35,71	157,54	121,83
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	5	55,6	20,83	33,33	14,29	41,75	27,46
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	2	22,2	8,33	33,33	14,29	24,36	10,08
<i>Croton urucurana</i> Baill.	1	11,1	4,17	16,67	7,14	21,61	14,47
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	1	11,1	4,17	16,67	7,14	17,82	10,68
<i>Peltophorum dubium</i> Spreng. Taub.	1	11,1	4,17	16,67	7,14	14,29	7,15
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	1	11,1	4,17	16,67	7,14	11,31	4,17
<i>Callophyllum brasiliensis</i> Cambess.	1	11,1	4,17	16,67	7,14	11,31	4,17

Nota: Com seus respectivos parâmetros estruturais: n = número de indivíduos amostrados; FA = frequência absoluta (%); DA = densidade absoluta (indivíduos/ha); DoA = dominância absoluta (m²/ha); FR = frequência relativa (%); DR = densidade relativa (%); DoR = dominância relativa (%); IVI = índice de valor de importância; IVC = índice de valor de cobertura.

Tabela 7 Relação das espécies do estrato arbóreo amostradas na avaliação (2011)

2º AVALIAÇÃO - 2011							
Espécies	N	DA	DR	FA	FR	IVI	IVC
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	5	55,6	17,86	16,67	9,09	66,47	57,38
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	3	33,3	10,71	16,67	9,09	50,94	41,85
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	8	88,9	28,57	33,33	18,18	49,94	31,76
<i>Croton urucurana</i> Baill.	5	55,6	17,86	33,33	18,18	38,56	20,38
NI11	2	22,2	7,14	16,67	9,09	22,96	13,86
<i>Psidium guajava</i> L.	2	22,2	7,14	16,67	9,09	20,61	11,52
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.)Benth	1	11,1	3,57	16,67	9,09	18,49	9,40
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	11,1	3,57	16,67	9,09	18,17	9,08
<i>Centrolobium tomentosum</i> Benth	1	11,1	3,57	16,67	9,09	13,87	4,78

Nota: Com seus respectivos parâmetros estruturais: n = número de indivíduos amostrados; FA = frequência absoluta (%); DA = densidade absoluta (indivíduos/ha); DoA = dominância absoluta (m²/ha); FR = frequência relativa (%); DR = densidade relativa (%); DoR = dominância relativa (%); IVI = índice de valor de importância; IVC = índice de valor de cobertura.

Tabela 8 Relação das espécies do estrato arbóreo amostradas na avaliação (2011)

3º AVALIAÇÃO - 2014							
Espécies	N	DA	DR	FA	FR	IVI	IVC
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	3	18,2	7,50	18,18	7,69	48,35	40,66
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	2	12,1	5,00	18,18	7,69	42,04	34,35
<i>Cecropia</i> SP.	7	42,4	17,50	18,18	7,69	36,15	28,46
<i>Croton urucurana</i> Baill.	5	30,3	12,50	27,27	11,54	31,79	20,25
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	3	18,2	7,50	27,27	11,54	19,96	8,42
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	3	18,2	7,50	18,18	7,69	17,41	9,72
<i>Psidium guajava</i> L.	4	24,2	10,00	9,09	3,85	16,39	12,54
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	3	18,2	7,50	9,09	3,85	15,40	11,55
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thumb.)	2	12,1	5,00	18,18	7,69	13,04	5,35
<i>Peltophorum dubium</i> Spreng. Taub.	1	6,1	2,50	9,09	3,85	9,63	5,78
<i>Mimosa bimucronata</i> DC. Kuntze	1	6,1	2,50	9,09	3,85	8,28	4,43
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	1	6,1	2,50	9,09	3,85	7,52	3,67
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.)Benth	1	6,1	2,50	9,09	3,85	7,29	3,45
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	1	6,1	2,50	9,09	3,85	6,98	3,13
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	1	6,1	2,50	9,09	3,85	6,77	2,92
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.)	1	6,1	2,50	9,09	3,85	6,54	2,70
<i>Parapiptadenia rígida</i> (Benth.) Brenan	1	6,1	2,50	9,09	3,85	6,46	2,61

Nota: Com seus respectivos parâmetros estruturais: n = número de indivíduos amostrados; FA = frequência absoluta (%); DA = densidade absoluta (indivíduos/ha); DoA = dominância absoluta (m²/ha); FR = frequência relativa (%); DR = densidade relativa (%); DoR = dominância relativa (%); IVI = índice de valor de importância; IVC = índice de valor de cobertura.

A espécie *Schinus terebinthifolia* Raddi apareceu nas avaliações de 2010 e 2011 como a espécie com maior número de indivíduos, esta espécie tem uma grande ocorrência em várias formações vegetais desde restinga até florestas pluviais e semidecídua. São mais comuns em beiras de rios, córregos ou várzeas úmidas de formações secundárias. E amplamente disseminada por pássaros, o que explica sua boa disseminação natural (LORENZI, 2008).

Em 2014, a espécie com maior número de indivíduos é a *Cecropia* sp, seguida pela espécie *Croton urucurana* Bail. Dentre as espécies indicadoras de processos de regeneração natural, as espécies arbóreas do gênero *Cecropia* (embaúba) são consideradas de grande importância.

O gênero *Cecropia* é representado na região sudeste do Brasil pelas espécies *Cecropia hololeuca*, *C. glaziovi* e *C. pachystachia*. As duas primeiras são árvores usualmente encontradas em pequenas clareiras de florestas bem drenadas. Já *C. pachystachia* é de menor porte e com muitos ramos laterais, sendo encontrada em grandes clareiras, áreas abertas, bancos de rios e áreas permanentemente inundáveis. Os indivíduos destas espécies produzem flores e frutos continuamente ao longo do ano. Os frutos produzem um grande número de sementes pequenas, dispersadas por aves e morcegos (GANDOLFI, 2000).

A espécie *Croton urucurana* Bail. possui grande ocorrência em matas ciliares e em várias formações florestais semidecíduas. Como pioneira se adapta a áreas úmidas e brejosos, é indicada para recuperação de áreas degradadas. Ocorre principalmente em formações secundárias como capoeiras e capoeirões, onde chega a formar populações quase puras (LORENZI, 2008).

No estrato arbóreo as espécies *Schinus terebinthifolia* Raddi, *Cecropia* sp. e *Croton urucurana* Baill. possuem os maiores números de indivíduos e valores de importância e cobertura. São espécies pioneiras e de dispersão zoocórica e autocóricas. São espécies com boa disseminação natural e

contribuem para o sucesso dos processos de recuperação das áreas degradadas em formações florestais secundárias.

6.4 Análise de estrutura vertical - Posição sociológica e índice de Regeneração natural do estrato da Regeneração natural

Para avaliar a estrutura vertical, foram utilizados os parâmetros posição sociológica (PS) e índices de regeneração natural (RN). A posição sociológica representa a composição florística dos diversos estratos e o papel de cada espécie em cada um deles (SOUZA et al., 2003).

Pela análise da estrutura vertical, é possível ter uma idéia da importância da espécie ou de guildas sucessionais para um trecho florestal, considerando a sua participação nos estratos verticais. Aquelas espécies que possuem um maior número de indivíduos representantes em cada um desses estratos certamente apresentarão uma maior importância ecológica no povoamento em estudo (MARANGON et al., 2008).

Nessa perspectiva, as espécies pioneiras apresentaram a maior importância ecológica nos trechos de florestas estudados, pois a primeira categoria revelou possuir a maior riqueza em todos os estratos e a maior abundância nos estratos inferior e superior da floresta.

Para as quatro unidades demonstrativas, os índices dos valores sociológicos por estrato estão presentes na tabela 9.

Na avaliação de 2010, as espécies *Psidium guajava* L., *Lonchocarpus muehlbergianus* Hassl., *Luehea divaricata* Mart. e *Myracrodruon urundeuva* Allemão apresentam indivíduos nos estratos inferior, médio e superior da floresta, em 2011 as espécies *Psidium guajava* L., *Lonchocarpus muehlbergianus* Hassl., *Myracrodruon urundeuva* Allemão e *Celtis iguanea*

(Jack.)Sarg., em 2014 as espécies *Psidium guajava* L., *Luehea divaricata* Mart., e *Celtis iguanea* (Jack.)Sarg.

As espécies *Aspidosperma ramiflorum* Müll. Arg., *Baccharis dracunculifolia* DC., *Bauhinia forficata* Link, *Casearia gossypiosperma* Briq., *Cecropia* sp., *Celtis iguanea* (Jack.) Sarg., *Centrolobium tomentosum* Benth, *Cestrum bracteatum* Link & Otto, *Citrus Limonia* Osbeck, *Croton urucurana* Baill., *Eugenia involucrata* DC., *Guazuma ulmifolia* Lam., *Inga vera* subsp.affinis (DC.) T.D. Penn, *Lonchocarpus muehlbergianus* Hassl., *Luehea divaricata* Mart., *Myracrodruon urundeuva* Allemão, *Myroxylon peruiferum* L. f, *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez, *Psidium guajava* L. e *Vernonia polyanthes* Less. aparecem em todas as unidades demonstrativas durante os três anos de avaliação. São espécies indicadas para reflorestamento destinados à recuperação da vegetação de áreas ciliares, devido a sua capacidade de sobreviverem em solos úmidos. E podem ser consideradas indicadoras pois, são espécies que se estabelecem em solos com boa fertilidade.

As espécies que apresentaram os maiores valores de posição sociológica relativa foram: *Psidium guajava* L. em 2010 (25,75%), 2011 (30,16%) e 2014 (18,17.%), e seguida pela *Vernonia polyanthes* Less., em 2010 (33,86%), 2011 (23,09%) e 2014 (21,78.%), caracterizando assim as espécies com a maior importância ecológica no povoamento do estudo.

A espécie *Vernonia polyanthes* Less. representa a importância de 78,72% para os três anos de avaliações. Essa espécie tem dispersão anemocórica, esta espécie possui grande importância nos processos iniciais de recuperação de áreas degradadas, são pioneiras que colonizam as áreas para que as espécies secundárias e clímax possam continuar com o processo de sucessão.

A espécie *Psidium guajava* L., representa a importância de 74,08% para os três anos de avaliações, e tem um importante papel nos processos iniciais de restauração, esse fato pode ser o indício de sua participação na estrutura da

floresta quando de seu desenvolvimento inicial até o estágio clímax. Odum (1988) salienta que, quando um processo sucessional não é interrompido por forças externas, ele tende a ser direcional e previsível, contudo, em áreas degradadas, a sucessão secundária pode ocorrer diferentemente daquelas em clareiras naturais na floresta (MESQUITA et al., 2001).

A presença das espécies exóticas invasoras é um dos fatores que podem modificar a trajetória normal de sucessão, além de ser a primeira causa de perda de biodiversidade em ilhas e UC's (CAMPOS; RODRIGUES, 2006).

Tabela 9 Relação das espécies amostradas nas quatro unidades demonstrativas na primeira avaliação (2010), segunda avaliação em (2011) e terceira avaliação e 2014, com seus respectivos parâmetros de posição sociológica

ESPÉCIE	Avaliação - 2010			PsA	PsR%
	Ni inferior	Ni Médio	Ni Superior		
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	0	2	0	165,65	0,90
<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll. Arg.	0	1	0	82,82	0,45
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	0	2	2	179,39	0,98
<i>Bauhinia forficata</i> Link	1	2	0	175,95	0,96
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	2	3	0	269,08	1,46
<i>Cecropia</i> sp.	1	3	0	258,78	1,41
<i>Celtis iguanea</i> (Jack.) Sarg.	0	12	3	1014,50	5,52
<i>Centrolobium tomentosum</i> Benth	0	4	0	331,30	1,80
<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	0	6	0	496,95	2,70
<i>Citrus Limonia</i> Osbeck	0	1	0	82,82	0,45
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	0	2	0	165,65	0,90
<i>Croton urucurana</i> Baill.	0	0	1	6,87	0,04
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.)Benth	0	2	0	165,65	0,90
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	1	2	0	175,95	0,96
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	3	3	0	279,39	1,52
<i>Inga vera subsp.affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	0	3	4	275,95	1,50
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	2	2	1	193,13	1,05
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	1	7	1	596,95	3,25
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	1	2	0	175,95	0,96
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	4	4	3	393,13	2,14
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f	0	2	0	165,65	0,90

“Tabela 9, continuação”

ESPÉCIE	Ni inferior	Ni Médio	Ni Superior	PsA	PsR%
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	1	11	0	921,37	5,01
NI 1	1	0	0	10,31	0,06
NI 2	0	2	0	165,65	0,90
NI 3	0	3	0	248,47	1,35
NI 4	0	1	0	82,82	0,45
<i>Parapiptadenia rígida</i> (Benth.) Brenan	0	1	0	82,82	0,45
<i>Psidium guajava</i> L.	7	56	3	4730,92	25,75
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	1	1	0	93,13	0,51
<i>Uncaria tomentosa</i> (Wild.)DC	0	2	0	165,65	0,90
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	1	75	0	6222,14	33,86
Avaliação - 2011					
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.)	0	1	0	84,51	0,33
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	0	2	0	169,01	0,65
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	0	1	0	84,51	0,33
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	0	6	1	519,15	2,00
<i>Bauhinia forficata</i> Link	0	3	0	253,52	0,98
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	0	1	0	84,51	0,33
<i>Cecropia</i> sp.	0	5	1	434,65	1,68
<i>Celtis iguanea</i> (Jack.) Sarg.	0	10	2	869,30	3,35
<i>Centrolobium tomentosum</i> Benth	0	7	0	591,55	2,28
<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	0	16	3	1388,45	5,36
<i>Chloroleucon tenuiflorum</i> (Bent)	0	4	0	338,03	1,30

“Tabela 9, continuação”

ESPÉCIE	Ni inferior	Ni Médio	Ni Superior	PsA	PsR%
<i>Citrus Limonia</i> Osbeck	0	2	0	169,01	0,65
<i>Croton urucurana</i> Baill.	0	2	6	241,69	0,93
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth	3	4	0	348,17	1,34
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	0		2	24,23	0,09
<i>Eugenia uniflora</i> L.	0	2	1	181,13	0,70
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	0	3	0	253,52	0,98
<i>Inga vera subsp. affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	0	3	2	277,75	1,07
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	1	15	2	1295,21	5,00
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	0	11	3	965,92	3,73
<i>Mangifera indica</i> L.	0	1	0	84,51	0,33
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	1	6	3	546,76	2,11
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f	0	2	0	169,01	0,65
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	2	3	0	260,28	1,00
<i>Nectandra nitidula</i> Ness	0	14	1	1195,21	4,61
NI 5	2	4	0	344,79	1,33
NI 6	0	1	0	84,51	0,33
NI 7	0	1	0	84,51	0,33
NI 8	0	3	0	253,52	0,98
NI 9	0	1	0	84,51	0,33
<i>Psidium guajava</i> L.	1	91	10	7814,65	30,16
<i>Sena multijuga</i> Rich.H.S	0	2	0	169,01	0,65
<i>Solanum paniculatum</i> L.	0	1	1	96,62	0,37
<i>Triplaris americana</i> L.	0	1	0	84,51	0,33

“Tabela 9, continuação”

ESPÉCIE	Avaliação - 2014			PsA	PsR%
	Ni inferior	Ni Médio	Ni Superior		
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	2	70	5	5982,82	23,09
<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	0	1	0	84,51	0,33
<i>Albizia niopoides</i> Benth	0	5	0	434,41	0,80
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.)	0	6	2	535,97	0,99
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	4	6	0	544,43	1,01
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	0	4	0	347,53	0,64
<i>Bambusa vulgaris</i> schrad. Ex J.C. Wendl.	0	4	0	347,53	0,64
<i>Bauhinia forficata</i> Link	0	7	0	608,18	1,12
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.)O.Berg.	0	1	0	86,88	0,16
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	0	1	0	86,88	0,16
<i>Cecropia</i> sp.	0	8	3	717,07	1,32
<i>Celtis iguanea</i> (Jack.) Sarg.	1	34	8	3018,48	5,58
<i>Centrolobium tomentosum</i> Benth	8	27	0	2392,10	4,42
<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	1	81	1	7050,63	13,02
<i>Citrus Limonia</i> Osbeck	0	14	0	1216,36	2,25
<i>Croton urucurana</i> Baill.	0	9	1	789,28	1,46
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	0	5	0	434,41	0,80
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.)Benth	3	15	0	1320,59	2,44
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	0	1	0	86,88	0,16
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	0	2	0	173,77	0,32
<i>Eugenia uniflora</i> L.	1	11	0	961,50	1,78
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	0	5	0	434,41	0,80

“Tabela 9, continuação”

ESPÉCIE	Avaliação - 2014			PsA	PsR%
	Ni inferior	Ni Médio	Ni Superior		
<i>Handroanthus vellosi</i> Toledo	0	1	0	86,88	0,16
<i>Inga vera subsp.affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	2	9	0	793,51	1,47
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	0	1	0	86,88	0,16
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engle.	0	2	0	173,77	0,32
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	0	13	0	1129,48	2,09
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	1	20	3	1765,44	3,26
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	0	0	1	7,33	0,01
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	0	1	0	86,88	0,16
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	0	1	0	86,88	0,16
<i>Mimosa bimucronata</i> DC. Kuntze	0	4	0	347,53	0,64
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	0	16	1	1397,46	2,58
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f	5	4	0	376,45	0,70
<i>Myrtaceae</i> sp	0	1	0	86,88	0,16
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	1	19	1	1663,89	3,07
NI10	0	2	0	173,77	0,32
<i>Phyllanthus</i> sp.	0	8	0	695,06	1,28
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	1	0	0	5,78	0,01
<i>Psidium guajava</i> L.	3	111	24	9837,38	18,17
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	0	9	3	803,95	1,48
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	0	1	0	86,88	0,16
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	0	3	0	260,65	0,48
<i>Solanum paniculatum</i> L.	1	6	0	527,08	0,97

“Tabela 9, conclusão”

ESPÉCIE	Avaliação - 2014			PsA	PsR%
	Ni inferior	Ni Médio	Ni Superior		
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	1	0	0	5,78	0,01
<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	1	3	1	273,77	0,51
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	7	135	3	11791,68	21,78

Nota: Ni (número de indivíduos), PsA (posição sociológico absoluto) e PsR (posição sociológica relativa, em porcentagem).

A tabela 10 apresenta as análises de índice de regeneração natural para as três avaliações, em 2010 e 2014 para as unidades demonstrativas. A maioria das espécies estão localizadas no estrato III, plantas com alturas entre 1,5 e 3,0 m. Para 2011 a maioria das espécies estão localizadas no estrato II, plantas com alturas entre 0,30cm e 1,50m.

Para a primeira avaliação de 2010 as espécies *Lonchocarpus muehlbergianus* Hassl. e *Psidium guajava* L. apresentou indivíduos em todos os estratos. Na segunda avaliação em 2011 as espécies *Lonchocarpus muehlbergianus* Hassl., *Psidium guajava* L. e *Vernonia polyanthes* Less. apresentam indivíduos em todos os estratos. Na terceira avaliação de 2014 *Centrolobium tomentosum*, *Dalbergia villosa* (Benth.) Benth, *Luehea divaricata* Mart, *Inga vera subsp.affinis* (DC.) T.D. Penn., *Vernonia polyanthes* Less. e *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez, foram encontrados em todos os estratos, mostrando que essas espécies possuem indivíduos regenerantes em várias faixas de tamanhos.

Vernonia polyanthes Less. é a espécie com o maior valor fitossociológico em 2010 (29,01) e 2014 (20,45), em 2011 *Psidium guajava* L., (28,73).

Para CTRRN em 2010 e 2014 as espécies *Vernonia polyanthes* Less. (29,42%) e (19,07%); seguida pela *Psidium guajava* L. (21,32%) e (15,24%), foram as espécies que apresentaram maiores valores classe. Para 2011 foram as espécies *Psidium guajava* L. (24,89%) seguida pela *Vernonia polyanthes* Less.(19,18%).

Para o índice de RN a espécie *Vernonia polyanthes* Less. apresentou os maiores valores de regeneração para 2010 (24,72%) e 2014 (15,80%), e *Psidium guajava* L. para 2011 (22,04%).

Para as três avaliações os maiores números de espécies estão localizados nos estratos II e III da floresta. Hack et al. (2005), analisando a fitossociológica

de um fragmento de floresta estacional decidual no município de Jaguari, RS, obteve os maior números de espécies nos estratos com maior classe de tamanho da floresta. Trabalhos realizados por Nappo, Fontes e Oliveira Filho (1999) também apresentam o maior número de indivíduos nas classes de tamanho II, devido à diminuição no nível de perturbação.

Com a maior concentração de espécies no estrato II e III da floresta, demonstra-se que as unidades demonstrativas encontra-se em estágio avançado de sucessão, se recuperando ainda da exploração sofrida no passado. A presença de gramíneas são os fatores principais para o baixo número de indivíduos presentes no estrato I, uma vez que a competição prejudica a regeneração natural. Mas os resultado mostram que apesar da competição, há a ocorrência de espécies regenerantes com maior porte, isso significa que estas espécies conseguiram vencer a competição com as gramíneas e alcançaram os estratos mais avançados da floresta.

Tabela 10 Relação das espécies amostradas para as quatro unidades demonstrativasna primeira avaliação (2010), segunda avaliação (2011) e terceira avaliação (2014)

ESPÉCIES	VF	VF	VF	VF	VFj	CTARN	CTRRN%	RN%
	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV				
Avaliação - 2010								
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	0	0	2	0	0,76	200,00	1,39	1,67
<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll. Arg.	0	1	0	0	0,38	100,00	0,69	0,83
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	0	1	1	2	1,53	150,00	1,04	2,76
<i>Bauhinia forficata</i> Link	0	2	1	0	1,15	166,67	1,16	1,72
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	0	5	0	0	1,91	500,00	3,47	2,27
<i>Cecropia</i> sp.	0	2	2	0	1,53	200,00	1,39	1,92
<i>Celtis iguanea</i> (Jack.) Sarg.	0	6	6	3	5,73	540,00	3,74	4,58
<i>Centrolobium tomentosum</i> Benth	0	3	1	0	1,53	250,00	1,73	2,04
<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	0	0	5	1	2,29	433,33	3,00	2,72
<i>Citrus Limonia</i> Osbeck	0	1	0	0	0,38	100,00	0,69	0,83
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	0	2	0	0	0,76	200,00	1,39	1,19
<i>Croton urucurana</i> Baill.	0	0	0	1	0,38	100,00	0,69	0,83
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.)Benth	0	0	2	0	0,76	200,00	1,39	1,67
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	0	1	2	0	1,15	166,67	1,16	1,72
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	0	5	1	0	2,29	433,33	3,00	3,19
<i>Inga vera subsp.affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	0	1	2	4	2,67	300,00	2,08	2,54
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	1	2	1	1	1,91	140,00	0,97	2,39
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	0	5	3	1	3,44	388,89	2,70	3,47

“Tabela 10, continuação”

ESPÉCIES	VF	VF	VF	VF	VFj	CTARN	CTRR%	RN%
	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV				
Avaliação - 2010								
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	0	1	2	0	1,15	166,67	1,16	1,72
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	0	7	1	3	4,20	536,36	3,72	4,07
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f	0	2	0	0	0,76	200,00	1,39	1,19
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	0	8	4	0	4,58	666,67	4,62	3,54
NI 1	0	0	1	0	0,38	100,00	0,69	0,83
NI 2	1	0	0	0	0,38	100,00	0,69	0,83
NI 3	0	0	2	0	0,76	200,00	1,39	1,19
NI 4	0	2	1	0	1,15	166,67	1,16	1,24
<i>Parapiptadenia rígida</i> (Benth.) Brenan	0	1	0	0	0,38	100,00	0,69	0,83
<i>Psidium guajava</i> L.	1	24	38	3	25,19	3075,76	21,32	19,31
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	0	2	0	0	0,76	200,00	1,39	1,19
<i>Uncaria tomentosa</i> (Wild.)DC	0	1	1	0	0,76	100,00	0,69	0,96
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	0	25	51	0	29,01	4244,74	29,42	24,72
Avaliação - 2011								
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.)	0	1	0	0	0,28	100,00	0,63	0,68
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	0	0	2	0	0,56	200,00	1,27	1,37
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	0	1	0	0	0,28	100,00	0,63	0,68
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC..	0	2	3	2	1,97	242,86	1,54	2,69
<i>Bauhinia forficata</i> Link	0	2	1	0	0,85	166,67	1,06	1,39
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	0	1	0	0	0,28	100,00	0,63	0,68
<i>Cecropia</i> sp.	0	4	1	1	1,69	300,00	1,90	2,33
<i>Celtis iguanea</i> (Jack.) Sarg.	0	5	4	3	3,38	416,67	2,64	3,14

“Tabela 10, continuação”

ESPÉCIES	VF	VF	VF	VF	VFj	CTARN	CTRR%	RN%
	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV				
Avaliação - 2011								
<i>Centrolobium tomentosum</i> Benth	0	6	1	0	1,97	528,57	3,35	2,53
<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	0	8	6	5	5,35	657,89	4,17	5,07
<i>Chloroleucon tenuiflorum</i> (Bent)	0	3	1	0	1,13	250,00	1,58	2,04
<i>Citrus Limonia</i> Osbeck	0	2	0	0	0,56	200,00	1,27	1,37
<i>Croton urucurana</i> Baill.	0	0	2	6	2,25	500,00	3,17	2,94
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.)Benth	2	4	1	0	1,97	300,00	1,90	2,05
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.)	0	0	0	2	0,56	200,00	1,27	0,99
Morong								
<i>Eugenia uniflora</i> L.	0	2	0	1	0,85	166,67	1,06	1,39
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	0	2	1	0	0,85	166,67	1,06	1,39
<i>Inga vera subsp.affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	0	1	2	2	1,41	180,00	1,14	1,61
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	1	7	8	2	5,07	655,56	4,15	4,21
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	0	7	4	3	3,94	528,57	3,35	3,57
<i>Mangifera indica</i> L.	0	1	0	0	0,28	100,00	0,63	0,68
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	0	5	2	3	2,82	380,00	2,41	3,26
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f	0	2	0	0	0,56	200,00	1,27	0,99
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.)	2	2	1	0	1,41	180,00	1,14	1,61
Mez								
<i>Nectandra nitidula</i> Ness	0	6	8	1	4,23	673,33	4,27	3,97
NI 5	2	4	0	0	1,69	333,33	2,11	1,65
NI 6	0	1	0	0	0,28	100,00	0,63	0,68
NI 7	0	1	0	0	0,28	100,00	0,63	0,68

“Tabela 10, continuação”

ESPÉCIES	VF	VF	VF	VF	VFj	CTARN	CTRR%	RN%
	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV				
Avaliação - 2011								
NI 8	0	3	0	0	0,85	300,00	1,90	1,29
NI 9	0	0	1	0	0,28	100,00	0,63	0,68
<i>Psidium guajava</i> L.	1	47	40	14	28,73	3927,45	24,89	22,04
<i>Sena multijuga</i> Rich.H.S	0	1	1	0	0,56	100,00	0,63	0,78
<i>Solanum paniculatum</i> L.	0	1	0	1	0,56	100,00	0,63	1,16
<i>Triplaris americana</i> L.	0	1	0	0	0,28	100,00	0,63	0,68
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	1	32	35	9	21,69	3027,27	19,18	17,03
<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	0	1	0	0	0,28	100,00	0,63	0,68
Avaliação - 2014								
<i>Albizia niopoides</i> Benth	0	5	0	0	0,71	500,00	1,57	1,81
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.)	0	6	0	2	1,13	500,00	1,57	1,69
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	3	5	2	0	1,41	380,00	1,19	1,39
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	0	1	0	3	0,56	250,00	0,78	1,24
<i>Bambusa vulgaris</i> schrad. Ex J.C. Wendl.	0	0	4	0	0,56	400,00	1,26	0,87
<i>Bauhinia forficata</i> Link	0	4	2	1	0,99	300,00	0,94	1,17
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.)O.Berg.	0	1	0	0	0,14	100,00	0,31	0,41
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	0	1	0	0	0,14	100,00	0,31	0,41
<i>Cecropia</i> sp.	0	4	4	3	1,55	372,73	1,17	1,43
<i>Celtis iguanea</i> (Jack.) Sarg.	0	13	12	18	6,06	1481,40	4,65	4,88

“Tabela 10, continuação”

ESPÉCIES	VF	VF	VF	VF	VFj	CTARN	CTRR%	RN%
	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV				
Avaliação - 2014								
<i>Centrolobium tomentosum</i> Benth	6	20	6	3	4,94	1374,29	4,31	3,61
<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	0	14	60	9	11,71	4671,08	14,66	11,42
<i>Citrus Limonia</i> Osbeck	0	2	4	8	1,97	600,00	1,88	2,34
<i>Croton urucurana</i> Baill.	0	2	3	5	1,41	380,00	1,19	1,92
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	0	4	1	0	0,71	340,00	1,07	1,38
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.)Benth	3	13	1	1	2,54	1000,00	3,14	3,21
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	0	1	0	0	0,14	100,00	0,31	0,41
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	0	1	1	0	0,28	100,00	0,31	0,72
<i>Eugenia uniflora</i> L.	0	5	7	0	1,69	616,67	1,94	1,73
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	0	1	4	0	0,71	340,00	1,07	1,12
<i>Handroanthus vellosi</i> Toledo	0	0	1	0	0,14	100,00	0,31	0,41
<i>Inga vera subsp.affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	1	7	2	1	1,55	500,00	1,57	2,09
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	0	1	0	0	0,14	100,00	0,31	0,41
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engle.	0	0	2	0	0,28	200,00	0,63	0,57
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	0	6	5	2	1,83	500,00	1,57	2,45
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	1	6	11	6	3,39	808,33	2,54	2,76
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	0	0	0	1	0,14	100,00	0,31	0,41
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	0	0	1	0	0,14	100,00	0,31	0,41
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	0	1	0	0	0,14	100,00	0,31	0,41
<i>Mimosa bimucronata</i> DC. Kuntze	0	1	3	0	0,56	250,00	0,78	0,71

“Tabela 10, conclusão”

ESPÉCIES	VF	VF	VF	VF	VFj	CTARN	CTRR%	RN%
	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV				
Avaliação - 2014								
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	0	6	3	8	2,40	641,18	2,01	3,31
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f	3	6	0	0	1,27	500,00	1,57	1,73
<i>Myrtaceae</i> sp	0	1	0	0	0,14	100,00	0,31	0,41
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.)								2,57
Mez	1	10	3	7	2,96	757,14	2,38	
NI 10	0	1	1	0	0,28	100,00	0,31	0,72
<i>Phyllanthus</i> sp.	0	1	7	0	1,13	625,00	1,96	1,29
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	1	0	0	0	0,14	100,00	0,31	0,41
<i>Psidium guajava</i> L.	3	28	44	63	19,46	4853,62	15,24	14,19
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.)								1,66
Mez	0	1	7	4	1,69	550,00	1,73	
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	0	0	1	0	0,14	100,00	0,31	0,41
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	0	0	2	1	0,42	166,67	0,52	0,84
<i>Solanum paniculatum</i> L.	1	4	2	0	0,99	300,00	0,94	1,69
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	1	0	0	0	0,14	100,00	0,31	0,41
<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	1	3	0	1	0,71	220,00	0,69	0,73
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	6	54	76	9	20,45	6075,17	19,07	15,80

Nota: Parâmetros de índice de regeneração Natural: VF (valor fitossociológico do estrato), VFj (valor fitossociológico para a j-ésima classe de tamanho), CTARN (classe absoluta de tamanho da regeneração natural), CTRRN (classe relativa de tamanho da regeneração natural) e RN (índice de regeneração natural).

6.5 Análise de estrutura vertical - Posição sociológica e índice de Regeneração natural do estrato do estrato arbóreo

Para as três avaliações, os índices dos valores sociológicos por estrato estão presentes na tabela 11.

Nas três avaliações nenhuma espécie aparece ocupando os três estratos, as espécies estão concentradas no estrato médio. Esse fato pode ser o indício da participação das espécies na estrutura da floresta quando de seu desenvolvimento inicial até o estágio clímax.

As espécies *Croton urucurana* Baill., e *Guazuma ulmifolia* Lam. são as únicas espécies que aparecem durante os três anos de avaliação. A espécie *Croton urucurana* Baill. representa a importância de (42,03%) para os três anos de avaliações. E a espécie *Guazuma ulmifolia* Lam (18,60%).

A espécie *Croton urucurana* Baill, planta Melífera, seus frutos são procurados pela fauna, pioneira e rústica, ocupa facilmente espaços em regiões degradadas. É encontrada em terrenos muito úmidos e brejosos, ocorre quase que exclusivamente em capoeiras e capoeirões, onde forma populações quase puras. Áreas encharcadas permanentemente e áreas com inundação temporária (MARTINS, 2007). Já a espécie *Guazuma ulmifolia* Lam é considerada uma espécie importante para a recuperação de áreas degradadas (BARBOSA; MACEDO, 1993; LORENZI, 2008a) e pertence aos estágios iniciais de sucessão secundária, sendo classificada por Ferretti et al. (1995), como sendo secundária inicial. Pode-se dizer que é uma espécie pioneira na regeneração de áreas.

As espécies que apresentaram os maiores valores de posição sociológica relativa foram: *Schinus terebinthifolia* Raddi. em 2010 (54,39%), *Croton urucurana* Baill. em 2011 (29,03%) e *Psidium guajava* L. em 2014 (14,33%), caracterizando assim as espécies com a maior importância ecológica no povoamento do estudo.

O estabelecimento da espécie *Schinus terebinthifolia* Raddi em ecossistemas da região apresenta uma séria ameaça à biodiversidade local, uma vez que se espalha rapidamente entre a vegetação nativa dando forma a monoculturas densas. Por outro lado, por apresentar tais características, é indicada para plantios de reflorestamento ambiental, recuperação de áreas degradadas nos estágios iniciais e médios (FERRETI et al., 1995). Seu caráter de pioneirismo e agressividade competitiva, somado à tolerância ao déficit hídrico e boa interação biótica, garantem o sucesso regenerativo da espécie em diferentes ambientes edáficos e com influência antrópica (CARVALHO, 1994; KAGEYAMA; GANDARA, 2000).

Tabela 11 Relação das espécies amostradas nas quatro unidades demonstrativas na primeira avaliação (2010), segunda avaliação (2011) e terceira avaliação (2014), com seus respectivos parâmetros de posição sociológica

ESPÉCIE	Ni inferior	Ni Médio	Ni Superior	Vsinf	Vsmed	Vssup	PsA	PsR%
Avaliação - 2010								
<i>Callophyllum brasiliensis</i> Cambess.	1	0	0	12,50	0,00	0,00	12,50	0,88
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	0	1	0	0,00	75,00	0,00	75,00	5,26
<i>Croton urucurana</i> Baill.	0	0	1	0,00	0,00	12,50	12,50	0,88
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	0	5	0	0,00	375,00	0,00	375,00	26,32
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	1	0	12,50	75,00	0,00	87,50	6,14
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	1	0	0	12,50	0,00	0,00	12,50	0,88
<i>Peltophorum dubium</i> Spreng. Taub.	0	1	0	0,00	75,00	0,00	75,00	5,26
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	0	10	2	0,00	750,00	25,00	775,00	54,39
Avaliação - 2011								
<i>Centrolobium tomentosum</i> Benth	1	4	0	10,71	285,71	0,00	296,43	19,12
<i>Croton urucurana</i> Baill.	2	6	0	21,43	428,57	0,00	450,00	29,03
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.)Benth	0	1	0	0,00	71,43	0,00	71,43	4,61
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	0	1	0	0,00	71,43	0,00	71,43	4,61
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	0	1	0	0,00	71,43	0,00	71,43	4,61
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	0	0	3	0,00	0,00	53,57	53,57	3,46
NI 11	0	3	2	0,00	214,29	35,71	250,00	16,13
<i>Psidium guajava</i> L.	0	2	0	0,00	142,86	0,00	142,86	9,22
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	0	2	0	0,00	142,86	0,00	142,86	9,22

“Tabela 11, conclusão”

ESPÉCIE	Ni inferior	Ni Médio	Ni Superior	Vsinf	Vsmed	Vssup	PsA	PsR%
Avaliação - 2014								
<i>Cecropia</i> sp.	0	2	1	0,00	144,44	13,89	158,33	7,85
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.)	1	0	0	13,89	0,00	0,00	13,89	0,69
<i>Croton urucurana</i> Baill.	0	3	2	0,00	216,67	27,78	244,44	12,12
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	0	3	0	0,00	216,67	0,00	216,67	10,74
<i>Eriobotrya japônica</i> (Thumb.)	1	1	0	13,89	72,22	0,00	86,11	4,27
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	2	0	13,89	144,44	0,00	158,33	7,85
<i>Inga vera subsp.affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	0	0	1	0,00	0,00	14,29	14,29	0,74
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	0	1	0	0,00	72,22	0,00	72,22	3,58
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	1	0	0	13,89	0,00	0,00	13,89	0,69
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	0	3	0	0,00	216,67	0,00	216,67	10,74
<i>Parapiptadenia rígida</i> (Benth.) Brenan	0	1	0	0,00	72,22	0,00	72,22	3,58
<i>Psidium guajava</i> L.	0	4	0	0,00	288,89	0,00	288,89	14,33
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.)Benth	0	1	0	0,00	72,22	0,00	72,22	3,58
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	0	2	1	0,00	144,44	13,89	158,33	7,85
<i>Mimosa bimucronata</i> DC. Kuntze	0	1	0	0,00	72,22	0,00	72,22	3,58
<i>Peltophorum dubium</i> Spreng. Taub.	1	0	0	13,89	0,00	0,00	13,89	0,69
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	0	1	0	0,00	72,22	0,00	72,22	3,58

Nota: Ni (número de indivíduos), Vsinf (valor sociológico inferior), Vsmed (valor sociológico médio), Vssup (valor sociológico superior),PsA (posição sociológico absoluto) e PsR (posição sociológica relativa, em porcentagem) .

A posição sociológica para as três avaliações do estrato arbóreo mostra que as espécies ocupam os estratos inferiores e médios das áreas em recuperação, com a maior concentração de espécies no estrato médio.

Daniel e Arruda (2005), estudando um fragmento de Floresta Estacional margens do Rio Dourados, MS obtiveram a maior concentração de indivíduos para posição sociológica no estrato inferior. Esses dados demonstram que o fragmento encontra-se em estágio intermediário caminhando para o estágio avançado de sucessão, recuperando-se de perturbações sofridas no passado. A presença de gado e gramíneas são os fatores principais para o baixo número de indivíduos presentes no estrato inferior, uma vez que a competição e o pisoteio prejudicam a regeneração natural.

Para as três avaliações os índices de regeneração natural estão na (tabela 12). Para a primeira avaliação (2010) a maioria das espécies está localizada no estrato III, para a segunda e terceira avaliação (2011) e (2014) estão no estrato IV.

Nas três avaliações nenhuma espécie aparece ocupando os quatro estratos, as espécies estão concentradas no estrato IV, espécies com alturas maiores de 3,00 m.

Erythrina falcata Benth. é a espécie com o maior valor fitossociológico em 2010 (20,83) e 2011 *Psidium guajava* L. (28,57) e 2014 *Croton urucurana* Baill. (15,15).

Para o índice de CTRR em 2010 *Schinus terebinthifolia* Raddi (54,17%), em 2011 *Luehea divaricata* Mart. (22,32%) e para 2014 *Cecropia* sp (19,27%).

Para o índice de RN em 2010 *Peltophorum dubium* Spreng. Taub. (30,02%) apresentou o maior valor classe de regeneração, 2011 a espécie *NI* 11(18,56%) e 2014 *Cecropia* sp (12,30%).

Trabalho realizado por Andrade, Pereira e Dornelas (2002) também obteve resultados semelhantes, onde as espécies estão localizadas nas maiores

classes de tamanhos, indicando a diminuição no nível de perturbação nas unidades demonstrativas.

Tabela 12 Relação das espécies amostradas nas quatro unidades demonstrativas na primeira avaliação (2010), segunda avaliação (2011) e terceira avaliação (2014)

ESPÉCIES	VF	VF	VF	VF	VFj	CTARN	CTRR%	RN%
	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV				
Avaliação - 2010								
<i>Callophyllum brasiliensis</i> Cambess.	0	1	0	0	4,17	100,00	4,35	5,22
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	0	0	1	0	4,17	100,00	4,35	5,22
<i>Croton urucurana</i> Baill.	0	0	1	0	4,17	100,00	4,35	5,22
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	0	0	5	0	20,83	500,00	21,74	11,02
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	0	1	1	0	8,33	100,00	4,35	13,16
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	1	0	0	0	4,17	100,00	4,35	8,99
<i>Peltophorum dubium</i> Spreng. Taub.	0	0	1	0	4,17	100,00	4,35	30,02
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	0	0	12	0	50,00	1200,00	52,17	21,16
Avaliação - 2011								
<i>Croton urucurana</i> Baill.	0	0	0	1	3,57	100,00	4,46	5,71
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	0	1	4	0	17,86	340,00	15,18	9,28
<i>Centrolobium tomentosum</i> Benth	0	0	0	1	3,57	100,00	4,46	5,71
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth	0	0	0	1	3,57	100,00	4,46	8,09
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	0	0	0	3	10,71	300,00	13,39	13,45

“Tabela 12, continuação”

ESPÉCIES	VF Estrato I	VF Estrato II	VF Estrato III	VF Estrato IV	VFj	CTARN	CTRR%	RN%
Avaliação - 2011								
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	0	0	0	5	17,86	500,00	22,32	12,85
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	0	0	0	2	7,14	200,00	8,93	8,39
<i>NI 11</i>	0	0	0	2	7,14	200,00	8,93	18,56
<i>Psidium guajava</i> L.	0	0	4	4	28,57	400,00	17,86	17,97
Avaliação - 2014								
<i>Cecropia</i> sp.	0	0	0	7	17,5	700,00	19,27	12,3
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.)	0	0	1	0	3,03	100,00	3,41	5,75
<i>Croton urucurana</i> Baill.	0	0	0	5	15,15	500,00	17,05	7,80
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth	0	0	0	3	9,09	300,00	10,23	5,52
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	0	0	0	1	3,03	100,00	3,41	3,25
<i>Eriobotrya japônica</i> (Thumb.)	0	0	0	3	9,09	300,00	10,23	11,42
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	0	0	1	1	6,06	100,00	3,41	3,25
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	0	0	1	0	3,03	100,00	3,41	3,25
<i>Inga vera subsp. affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	0	0	2	1	9,09	166,67	5,68	6,96
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	0	0	2	1	9,09	166,67	5,68	5,68
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	0	0	0	2	6,06	200,00	6,82	8,62
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	0	0	0	1	3,03	100,00	3,41	6,20

“Tabela 12, continuação”

ESPÉCIES	VF Estrato I	VF Estrato II	VF Estrato III	VF Estrato IV	VFj	CTARN	CTRR%	RN%
Avaliação - 2014								
<i>Mimosa bimucronata</i> DC. Kuntze	0	0	1	0	3,03	100,00	3,41	5,75
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	0	0	1	0	3,03	100,00	3,41	7,48
<i>Psidium guajava</i> L.	0	0	0	1	3,03	100,00	3,41	3,25
<i>Peltophorum dubium</i> Spreng. Taub.	0	0	0	4	12,12	400,00	13,64	6,66
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	0	0	0	1	3,03	100,00	3,41	3,25

Nota: Parâmetros de estrutura vertical para índice de regeneração Natural: VF (valor fitossociológico do estrato), VFj (valor fitossociológico para a j-ésima classe de tamanho), CTARN (classe absoluta de tamanho da regeneração natural), CTRRN (classe relativa de tamanho da regeneração natural o), DRRN (densidade relativa da regeneração natural), FRRN (frequência relativa da regeneração natural), RN (regeneração natural).

6.6 Dinâmica da Regeneração natural - Taxa de regeneração natural

Nos levantamentos realizados no período de sete anos, foram efetuadas avaliações em 2010, 2011 e 2014. Para a análise de dinâmica usaram-se os dados do terceiro e do sétimo ano (2010/2014). Os dados de 2007, referentes ao período inicial de implantação das unidades demonstrativas, não foram utilizados devido à metodologia de coleta ter sido diferente dos anos posteriores.

Para a avaliação da unidade demonstrativa I (Tabela 13), quatro espécies apresentaram resultados negativos, nove positivos e *Myracrodruon urundeuva* Allemão não apresentou alteração. A espécie *Casearia gossypiosperma* Briq. apresentou mortalidade de 66,67%, *Aspidosperma ramiflorum* Müll. Arg. apresentou 55,56% de ingresso.

A taxa de regeneração total das espécies da unidade demonstrativa I mostra o ingresso de 38,95%, ocorrendo mais ingresso das espécies do que mortalidade. Marimon (2005) em florestas monodominates, registrando taxa de mortalidade inferior a de recrutamento.

Tabela 13 Taxa de regeneração para unidade demonstrativa I

UD I - 2010/2014				
Espécies	NI 2010	NI 2014	TR% SPP	TR% TOTAL
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	1	10	81,82	38,95
<i>Bauhinia forficata</i> Link	3	7	40,00	
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	5	1	-66,67	
<i>Celtis iguanea</i> (Jack.)Sarg.	15	41	46,43	
<i>Centrolobium tomentosum</i> Benth	4	35	79,49	
<i>Eugenia uniflora</i> L.	3	12	60,00	
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	6	5	-9,09	
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	4	8	33,33	
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	9	24	45,45	
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	11	11	0,00	
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f	2	9	63,64	
<i>Psidium guajava</i> L.	51	84	24,44	
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	3	1	-50,00	
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	8	2	-60,00	
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	2	0		
NI 4	1	0		
NI3	3	0		
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	2	0		
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	1	0		
<i>Handroanthus vellosi</i> Toledo	0	1		
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	0	4		
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.)Benth	0	15		
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	0	1		
<i>Myrtaceae</i> sp	0	1		
NI10	0	2		
<i>Senegalia polyphylla</i> DC.	0	3		
<i>Solanum paniculatum</i> L.	0	5		
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	0	1		
<i>Trichilia claussenii</i> C. DC.	0	5		
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	0	1		
<i>Bambusa vulgaris schrad.</i> Ex J.C. Wendl.	0	4		
<i>Campomanesia guazumifolia</i> Cambess. O. Berg.	0	1		
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.)	0	1		
<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto		10		

Nota: NI = número de indivíduos, TR% SPP= taxa de regeneração por espécie e TR % TOTAL = taxa de regeneração total da unidade demonstrativa.

Na avaliação da unidade demonstrativa II (Tabela 14) três espécies apresentaram resultados negativos, uma positivo. A espécie *Psidium guajava* L. apresentou mortalidade de 73,33%, e a *Cecropia* sp. apresentou 33,33% de ingresso.

Para a taxa de regeneração total das espécies da unidade demonstrativa II o valor foi de -56,83% indicando que ocorreu uma grande diminuição no número das espécies. Mews et al. (2011) avaliando dinâmica estrutural da comunidade lenhosa em Floresta Estacional Semidecidual na transição Cerrado-Floresta Amazônica no Mato Grosso, entre 2003 e 2008, encontrou taxas de mortalidades superior a de recrutamento, padrão também observado por Braga e Rezende (2007) e Miguel et al. (2011), em matas de galeria do Distrito Federal e Mato Grosso.

Tabela 14 Taxa de regeneração para unidade demonstrativa II

Espécies	NI	NI	TR%	TR%
	2010	2014	SPP	TOTAL
2010/2014				
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	2	1	-33,33	-56,83
<i>Cecropia</i> sp.	2	4	33,33	
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.)Benth	3	2	-20,00	
<i>Psidium guajava</i> L.	26	4	-73,33	
<i>Croton urucurana</i> Baill.	1	0		
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	1	0		
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	3	0		
<i>Mimosa bimucronata</i> DC. Kuntze	4	0		
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	2	0		
<i>Phyllanthus</i> sp.	8	0		
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	1	0		
<i>Solanum paniculatum</i> L.	2	0		
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	46	0		
<i>Albizia niopoides</i> Benth	3	0		
<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	1	0		

“Tabela 14, conclusão”

Espécies	NI 2010	NI 2014	TR% SPP	TR% TOTAL
2010/2014				
<i>Citrus Limonia</i> Osbeck	4	0		
<i>Parapiptadenia rígida</i> (Benth.) Brenan	0	1		
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	0	15		
NI1	0	1		
NI2	0	2		

Nota: NI = número de indivíduos, TR% SPP= taxa de regeneração por espécie e TR % TOTAL = taxa de regeneração total da unidade demonstrativa.

A avaliação da unidade demonstrativa III (Tabela 15), todas as espécies apresentaram resultados positivos. A espécie *Cestrum bracteatum* Link & Otto. apresentou ingresso de 78,72%. e *Aspidosperma ramiflorum* Müll. Arg. 55,56% de ingresso.

Para taxa de regeneração total das espécies na unidade demonstrativa III, para o período apresentou valores positivos, ou seja, teve um crescimento no número de espécies ao longo do período de quatro anos. Souza et al. (2002), avaliando a dinâmica da regeneração natural em uma floresta ombrófila estado do Espírito Santo, obteve de modo geral, os valores positivos das taxas de regeneração natural, indicando que o recrutamento e o crescimento predominaram sobre a mortalidade, em todas as categorias analisadas.

Tabela 15 Taxa de regeneração para unidade demonstrativa III

Espécies	NI	NI	TR%	TR%
	2010	2014	SPP	TOTAL
2010/2014				
<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	5	42	78,72	65,45
<i>Croton urucurana</i> Baill.	1	5	66,67	
<i>Inga vera subsp. affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	7	8	6,67	
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	12	21	27,27	
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	13	68	67,90	
<i>Celtis iguanea</i> (Jack.)Sarg.	0	2		
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	0	1		
<i>Citrus Limonia</i> Osbeck	0	10		
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	0	1		
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	0	1		
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	0	1		
<i>Psidium guajava</i> L.	0	13		
<i>Albizia niopoides</i> Benth	0	2		
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.)	0	7		

Nota: NI = número de indivíduos, TR% SPP= taxa de regeneração por espécie e TR % TOTAL = taxa de regeneração total da unidade demonstrativa.

A avaliação da unidade demonstrativa IV (Tabela 16), duas espécies apresentaram resultados negativos, duas positivos e a espécie *Lonchocarpus muehlbergianus* Hassl. não apresentou alteração. A espécie *Baccharis dracunculifolia* DC. apresentou mortalidade de -50,00%, *Cestrum bracteatum* Link & Otto. apresentou 93,55% de ingresso.

Para taxa de regeneração total as espécies na unidade demonstrativa IV apresentaram valores positivos, ou seja, teve um crescimento no número de espécies ao longo do período de quatro anos.

Tabela 16 Taxa de regeneração para Unidade demonstrativa IV

Espécies	NI 2010	NI 2014	TR% SPP	TR% TOTAL
2010/2014				
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	3	1	-50,00	30,64
<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	1	30	93,55	
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	1	1	0,00	
<i>Psidium guajava</i> L.	11	15	15,38	
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	40	29	-15,94	
<i>Uncaria tomentosa</i> (Wild.)DC	2	0		
<i>Citrus Limonia</i> Osbeck	1	0		
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	1	0		
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	0	3		
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	0	1		
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	0	2		
<i>Croton urucurana</i> Baill.	0	4		
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	0	3		
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	0	2		
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	0	12		
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	0	1		
<i>Cecropia</i> sp.	0	9		

Nota: NI = número de indivíduos, TR% SPP= taxa de regeneração por espécie e TR % TOTAL = taxa de regeneração total da unidade demonstrativa.

As análises gerais para as 4 unidades demonstrativas no estrato da regeneração natural mostram um resultado positivo, onde o ingresso das espécies é maior que a mortalidade. Esse resultado confirmam a afirmativa de que a áreas em recuperação encontram-se em estágio avançado no processo de sucessão, em que as espécies dos estágios iniciais estão cedendo lugar àquelas dos estágios mais avançados (espécies secundárias tardias e clímax).

Souza et al. (2002) analisando os efeitos do corte de cipós sobre a dinâmica de sucessão, crescimento e produção de uma Floresta Ombrófila Densa secundária, na Reserva Florestal de Linhares, municípios de Linhares e

Sooretama, ES, obteve resultado semelhantes, com a taxa de mortalidade das espécies menor que o ingresso.

6.7 Dinâmica da Regeneração do estrato arbóreo - Taxa de regeneração natural

Para a taxa de regeneração do estrato arbóreo foram consideradas apenas as unidades demonstrativas I e III.

Na avaliação da unidade demonstrativa I (Tabela 17), as espécies apresentaram alterações em relação ao número de espécies ao longo do tempo, indicando que a unidade demonstrativa I encontra-se estável, ou seja, o ingresso e a mortalidade no número de espécies acontecem de forma uniforme e equilibrada.

Tabela 17 Taxa de regeneração para unidade demonstrativa I

Espécies	NI	NI	TR%	TR%
	2010	2014	SPP	TOTAL
2010/2014				
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	1	0,00	0,00
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	3	0		
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	5	0		
NI11	2	0		
<i>Psidium guajava</i> L.	2	0		
<i>Centrolobium tomentosum</i> Benth	1	0		
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.)Benth	1	0		
<i>Croton urucurana</i> Baill.	0	0		
<i>Peltophorum dubium</i> Spreng. Taub.	0	1		
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	0	1		
<i>Callophyllum brasiliensis</i> Cambess.	0	5		
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	0	1		
<i>Croton urucurana</i> Baill.	0	6		

Nota: NI = número de indivíduos, TR% SPP= taxa de regeneração por espécie e TR % TOTAL = taxa de regeneração total da unidade demonstrativa.

Na avaliação da unidade demonstrativa III (Tabela 18) não ocorreu a mesma espécie para 2010 e 2014.

Para taxa de regeneração total das espécies ocorreu ingresso de espécies ao longo do período de quatro anos, a análise compreendida entre 2010/2014.

Tabela 18 Taxa de regeneração para unidade demonstrativa III, no período entre 2010/2014

Espécies	NI 2010	NI 2014	TR% SPP	TR% TOTAL
2010/2014				
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	1	0	0	21,74
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	1	0		
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	6	0		
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	0		
<i>Croton urucurana</i> Baill.	0	2		
<i>Inga vera subsp. affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	0	1		
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	0	1		
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	0	3		
<i>Psidium guajava</i> L.	0	4		
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	0	3		

Nota: NI = número de indivíduos, TR% SPP= taxa de regeneração por espécie e TR % TOTAL = taxa de regeneração total da unidade demonstrativa.

As análises gerais para as unidades demonstrativas I e III do estrato arbóreo mostram um resultado positivo, onde o ingresso das espécies é maior que a mortalidade. Isso se deve ao fato de que espécies que pertencem ao estrato regenerante ao longo do tempo crescem e passam para o estrato arbóreo.

6.8 Similaridade florística

Para regeneração natural os índices de similaridades foram 0,89 para os anos de 2010 e 2011, para o ano de 2014 o índice foi de 0,77.

No estrato arbóreo os índices foram de 0,93 em 2010; 0,71 em 2011, e 0,91 em 2014.

Os índices de similaridade para estrato arbóreo e para a regeneração natural foram altos, mostrando que as unidades demonstrativas apesar de sofrerem pequenas flutuações na composição florística possuem elevada similaridade.

Reis et al. (2007), analisando fragmentos florestais na Zona da Mata de Minas Gerais, obtiveram valores acima de 50% , considerados altos valores de similaridade.

Medeiros, Felfili e Líbano (2007) em estudo de comparação florístico-estrutural dos estratos de regeneração e adulto em cerrado sensu stricto no Brasil avaliaram a similaridade entre estas através do índice de Sorensen, encontrou-se alta similaridade florística entre a regeneração e adultas com valores entre 0,79 e 0,82.

Essa alta similaridade pode ser justificada pela proximidade geográfica das unidades demonstrativas e por todas estarem inseridas na mesma tipologia vegetal.

6.9 Diversidade florística

Os índices de diversidade florística para o estrato da regeneração natural e arbóreo das Unidades demonstrativas, I, II, III e IV estão apresentados na Tabela 19.

O índice de Shannon-Wiener na regeneração natural foi maior na UD I $H' = 2,57$, nas demais UD's não tiveram variações significativas. Para a equabilidade de Pielou a UD III foi a que teve maior valor $J = 0,87$, as demais UD's não tiveram variações significativas. O elevado valor de equabilidade mostra uma homogeneização na distribuição das espécies, demonstrando pouca

dominância ecológica. Valores semelhantes foram observados por Moreira et al. (2013), analisando a composição florística de um fragmento de floresta estacional Semidecidual em Coqueiral, MG.

No trabalho realizado por Souza (2010), para análise do potencial de regeneração natural no entorno de nascentes em processo de recuperação, para o estrato arbóreo o menor índice de Shannon foi registrado na nascente B na primeira avaliação $H'=2,011$ e o menor valor de equabilidade foi observado também na nascente B na terceira avaliação $J=0,722$. Valores parecidos com os do presente trabalho.

Costa (2004) avaliando as nascentes da sub-bacia do Ribeirão Jaguará observou para as nascentes difusas classificadas como degradadas uma equabilidade de $j=0,631$ e índice de diversidade de $H'=2,789$ os menores valores observados em seu estudo.

Para o estrato arbóreo a UD I foi a que apresentou os maiores índices de diversidade $H'= 2,00$ e equabilidade $J=0,97$, as demais UD's não apresentaram diferenças significativas entre si. Souza (2010) apresenta valores semelhantes em avaliação de nascentes em recuperação.

Tabela 19 Dados estruturais e de diversidade de espécies referentes ao levantamento fitossociológico do estrato arbóreo (EA) e da regeneração natural das UD I, II, III e IV em 2010, 2011 e 2014

REGENERAÇÃO NATURAL												
	UD I			UD II			UD III			UD IV		
	2010	2011	2014	2010	2011	2014	2010	2011	2014	2010	2011	2014
NI	134	127	305	30	62	109	38	100	182	60	66	113
NE	19	21	29	8	12	16	5	11	14	8	7	14
H'	2,28	2,40	2,57	1,58	1,86	1,90	1,40	2,00	1,88	1,10	1,15	2,00
J	0,77	0,79	0,76	0,76	0,75	0,69	0,87	0,82	0,71	0,53	0,60	0,77

ESTRATO ARBOREO												
	UD I			UD II			UD III			UD IV		
	2010	2011	2014	2010	2011	2014	2010	2011	2014	2010	2011	2014
NI	15	11	15	-	-	7	9	13	14	-	-	8
NE	6	8	7	-	-	4	4	2	6	-	-	5
H'	1,45	2,00	1,77	-	-	1,28	1,00	0,67	1,67	-	-	1,38
J	0,81	0,97	0,90	-	-	0,92	0,72	0,96	0,93	-	-	0,86

Nota: (NE=Número de espécies; N= número de indivíduos; H'= índice de diversidade de Shannon e J= Equabilidade de Pielou).

Corsini et al. (2014), no trabalho sobre diversidade e similaridade de fragmentos florestais nativos situados na região nordeste de Minas Gerais, obtiveram os valores de diversidade $H' = 4,523$ para Floresta Estacional Semidecidual e para o índice de equabilidade de Pielou foi de $J=0,850$. Mostrando que de modo geral, as Florestas Estacionais Semidecíduais apresentaram os maiores valores em relação a outros tipos de florestas, obtendo-se uma média de $H' = 3,373$ e $J=0,770$.

As médias dos valores para diversidade e equabilidade para regeneração natural é de $H'=1,85$ e $J=0,73$; e para estrato arbóreo $H'= 1,00$ e $J=0,59$ que representam valores baixos. Segundo Dias (2005), índices de diversidade e equabilidade com altos valores indicam que a comunidade tende à uniformidade, onde a dominância de um ou poucos grupos é reduzida. O predomínio em número ou massa de poucas espécies em uma comunidade, também conhecido como dominância ecológica, não é incomum em florestas tropicais (Richards, 1952; Whitmore, 1990) e é marcante entre as florestas estacionais do Brasil Central sob solos de fertilidade intermediária a alta (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 2000).

Por outro lado, os valores de diversidade encontrados para regeneração natural e para o estrato arbóreo não corresponderam aos resultados obtidos por outros autores para as Florestas Estacionais Semidecíduais (LOPES et al., 2002; MACHADO et al., 2004; SILVA; MARTINS; MEIRA NETO, 2004) onde os índices de Shannon encontrados foram superiores a 3,500, o que indica que as áreas do presente trabalho sofreram algum tipo de intervenção antrópica. Segundo Carvalho e Marques-Alves (2008), distúrbios frequentes são representativos e alteram a vegetação, sua distribuição de espécies, abundância e estágio sucessional.

7 CONCLUSÕES

A utilização da regeneração natural como método de restauração de ecossistemas florestais ripários na fase inicial em que foi avaliado proporcionou um aumento significativo no número de indivíduos e espécies florestais regenerantes que caracterizaram a fase inicial de estabelecimento de um ecossistema florestal, mesmo sob competição com a pastagem.

Os índices de diversidade ainda são considerados baixos em todas as unidades demonstrativas ao longo dos sete anos de implantação das unidades demonstrativas. Na maioria das áreas houve predominância de poucas espécies pioneiras subarbustivas e arbustivas como *Vernonia polyanthes* Less. e *Psidium guajava* L.

Durante o período da evolução das unidades demonstrativas, tanto para a regeneração natural como para o estrato arbóreo, ocorreu aumento em relação ao número de famílias, espécies e indivíduos. A taxa de ingresso de espécies foi maior que a mortalidade, este saldo positivo de espécies indica o início dos processos de sucessão ecológica nas unidades demonstrativas .

O isolamento da área impede que a área sofra intervenções antrópicas ou por animais, faz com que o número de indivíduos aumente consideravelmente, como observado nas unidades demonstrativas para a regeneração natural e estrato arbóreo.

A restauração utilizando a regeneração natural, apesar de ser um método lento, pode ser considerada uma forma de restaurar um ecossistema degradado com eficiência ecológica e baixo custo de implantação. Nestas unidades demonstrativas, foi observada a abundância de espécies pioneiras com dispersão zoocórica, que podem contribuir para a atratividade da fauna, e assim facilitar a dispersão de sementes.

Para todas as categorias de tamanho analisadas, tanto para o estrato arbóreo como para a regeneração natural houve variações positivas consideráveis nas taxas de regeneração natural e aumento da área basal desses indivíduos ao longo do período de monitoramento.

Para a taxa de regeneração somente uma UD obteve valores negativos, isso indica que a maioria das UD's teve um ingresso considerável de indivíduos, proporcionando assim os processos de sucessão.

REFERÊNCIAS

- ALDER, D. Growth and yield of the mixed forests of the humid tropics. **FAO Report**. Oxford: Unpublished, 1983. 57 p.
- ALMEIDA, D. S. **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. Ilhéus: Editus, 2000. 130 p.
- ALVES JÚNIOR, F. T. et al. Estrutura diamétrica e hipsométrica do componente arbóreo de um fragmento de Mata Atlântica, Recife-PE. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 1, p. 83-95, Jan. 2007.
- ALVES, V. F. G.; NEVES, L. J. Anatomia foliar de *Vernonia polyanthes* Less. (Asteraceae). **Revista Universidade Rural**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 1-8, 2003.
- ANDRADE, L. A.; PEREIRA, I. M.; DORNELAS, G. V. Análise da vegetação arbóreo-arbustiva, espontânea, ocorrente em taludes íngremes ni município de Areia – Paraíba. **Revista Arvore**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 165-17, 2002.
- ARRUDA, D. M. et al. Structural aspects and floristic similarity among tropical dry forest fragments with different management histories in Northern Minas Gerais, Brazil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 1, p. 131-142, Jan. 2011.
- ATTANASIO, C. M. et al. **Adequação ambiental de propriedades rurais: recuperação de áreas degradadas e restauração de matas ciliares**. Piracicaba: LERF, 2006. 66 p. (Relatório Técnico).
- BARBOSA, J. M.; MACEDO, A. C. **Essências florestais nativas de ocorrência no Estado de São Paulo: informações técnicas sobre sementes, grupo ecológico, fenologia e produção de mudas**. São Paulo: Instituto de Botânica e Fundação Florestal, 1993. 125 p.
- BERENS, D. G. et al. Exotic guavas are foci of forest regeneration in Kenyan farmland. **Biotropica**, Washington, v. 40, n. 1, p. 104-112, 2008.
- BOTELHO, S. A. et al. Avaliação do crescimento do estrato arbóreo de área degradada revegetada à margem do Rio Grande, na usina hidrelétrica de Camargos, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 177-185, 2007.

BOTELHO, S. A. et al. **Implantação de florestas de proteção**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 81 p.

BRAGA, F. M. S.; REZENDE, A. V. Dinâmica da vegetação arbórea da mata de galeria do Catetinho, Brasília-DF. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 2, p. 138-148, jun. 2007.

BRASIL. Código florestal brasileiro. 2012. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/1032082/lei-12651-12>>. Acesso em: 02 dez. 12.

CAMPOS, J. B.; RODRIGUES, L. S. R. Eliminação de espécies exóticas nas unidades de conservação estadual do Paraná. In: CAMPOS, J. B.; TOSSULINO, M. G. P.; MÜLLER, C. R. C. (Org.). **Unidades de Conservação: ações para valorização da biodiversidade**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006. p. 120-125.

CAMPOS, W. H. **Avaliação de uma área em processo de restauração, como medida compensatória pela mineração de calcário, Barroso, MG**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

CARPANEZZI, A. A. et al. Espécies pioneiras para recuperação de áreas degradadas: a observação de laboratórios naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990. P. 216-221.

CARVALHO, A. R.; MARQUES-ALVES, S. Diversidade e índice sucessional de uma vegetação de Cerrado sensu stricto na universidade estadual de Goiás-UEG, campus de Anápolis. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 1, p. 81-90, dez. 2008.

CARVALHO, J. O. P. Inventário diagnóstico da regeneração natural da vegetação em área da Floresta Nacional do Tapajós, Belém, EMBRAPA/CPATU. **Boletim de Pesquisa**, Rio de Janeiro, v. 2, p. 1-20, jan. 1980.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Brasília: Embrapa, 1994. 640 p.

CENTRO DE EXCELÊNCIA EM MATAS CILIARES. **Plano integrado de desenvolvimento florestal sustentável de suporte ao Programa de Revitalização da Bacia do Rio São Francisco nos Estados de Minas Gerais, Bahia, Goiás e Distrito Federal.** Lavras: Departamento de Ciências Florestais, 2008.

CÉZAR, P. B.; OLIVEIRA, R. R. **A Floresta da Tijuca e a cidade do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1992. 172 p.

CHAGAS, R. K. **Dinâmica de populações e prognóstico de produção de espécies arbóreas em um fragmento de florestas estacional Semidecidual Montana, em Lavras, Minas Gerais.** 2000. 66 p. Dissertação (Mestrado Ciências Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavra, 2000.

COELHO, G. C. et al. Understory structure in two successional stages of a Semi-deciduous Seasonal Forest remnant of Southern Brazil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 11, n. 3, p. 63-74, jul. 2011.

CORSINI, C. R. et al. Diversidade e similaridade de fragmentos florestais nativos situados na região Nordeste de Minas Gerais. **Cerne**, Lavras, v. 20, n. 1, p. 1-10, jan./mar. 2014.

COSTA, S. S. B. **Estudo da Bacia do Ribeirão Jaguará - MG, como base para o planejamento da conservação e recuperação das nascentes e matas ciliares.** 2004. 214 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 1-11, nov. 2006.

DANIEL, O.; JANKAUSKIS, J. Avaliação de metodologia para o estudo do estoque de sementes do solo. **Série IPEF**, Piracicaba, v. 41-42, p. 18-26, jan./dez. 1989.

DANIEL, O; ARRUDA, L. Fitossociologia de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial às margens do Rio Dourados, MS. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 68, p. 69-86, ago. 2005.

DAVIDE, A. C. et al. Restauração de matas ciliares. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 207, p. 65-74, nov./dez. 2000.

DAVIDE, A.C, et al. **Elaboração e execução de ações modelo para recuperação de cobertura vegetal por meio de sensibilização, capacitação e assistência técnica a proprietários rurais, com o estabelecimento de áreas demonstrativas na região do Alto São Francisco (Minas Gerais).** [S.l.: s.n.], 2008. (Relatório de Projeto não publicado).

DIAS, A.C. **Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies arbóreas e comparação de métodos de amostragem na floresta ombrófila densa do parque estadual Carlos Botelho, SP/Brasil.** 2005. 184 p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

DURIGAN, G. Bases e diretrizes para a restauração da vegetação de cerrado. In: KAGEYAMA, P. Y. et al. **Restauração ecológica de ecossistemas naturais.** Botucatu: FEPAF, 2003. Cap. 8, p. 185-204.

MARIMON, B. S. **Dinâmica de uma floresta monodominante de *Brosimum rubescens* Taub. e comparação com uma floresta mista em Nova Xavantina-MT.** 2005. 263. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

ENGEL, V. L.; PARROTTA, J. A. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In: KAGEYAMA, P. Y. et al. (Coord.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais.** Botucatu: FEPAF, 2003. p. 1-26.

FELFILI, J. M. Dynamics of the natural regeneration in the Gama gallery forest in central Brazil. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 91, p. 235-245, Apr. 1997.

FELFILI, J. M.; VENTUROLI, F. Tópicos em análise de vegetação. **Comunicações Técnicas Florestais**, Brasília, v. 2, n. 2, p. 1-34, 2000.

FERRETTI, A. R. et al. Classificação das espécies arbóreas em grupos ecológicos para revegetação com nativas no Estado de São Paulo. **Florestar Estatístico**, São Paulo, v. 3, n. 7, p. 73-84, 1995.

FINA, B. G. **Florística e fitossociologia em uma área de cerrado, município de Pirassununga, SP, Brasil.** 1999. 90 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1999.

FINOL, U. H. Nuevos parâmetros a considerarse em el analisis estructural de lãs selvas virgenes tropicales. **Revista Forestal Venezolana**, Mérida, v. 14, n. 21, p. 337-344, 1971.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Global forest resources assessment progress towards sustainable forest management**. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2005. 320 p.

GANDOLFI, S. **História natural de uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas (São Paulo, Brasil)**. 2000. 520 p. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal de Campinas, São Paulo, 2000.

GODOI, S.; TAKAKI, M. Effects of light and temperature on seed germination in *Cecropia hololeuca* Micq. (Cecropiaceae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 47, n. 2, p. 185-191, jun. 2004.

GONDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. Metodologias de restauração florestal. In: **Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2007. p. 109-143.

GOENSTEIN, M. R. **Diversidade de espécies em comunidades arbóreas: aplicação de índices de distinção taxonômica em três formações florestais do Estado de São Paulo, Brasil**. 2009. 146 p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

HACK, C. et al. Análise fitossociológica de um fragmento de floresta estacional decidual no município de Jaguari, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1083-1091, set./out. 2005.

HOLL, K. D.; AIDE, T. M. When and where to actively restore ecosystems? **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 261, n. 10, p. 1558-1563, May 2011.

HOLL, K. D. Restoring tropical forest. **Nature Education Knowledge**, Oxford, v. 4, n. 4, p. 4, 2013.

HUBBELL, S. P. Tree dispersion, abundance and diversity in a tropical dry forest. **Science**, London, v. 203, n. 4387, p. 1299–1309, Mar. 1979.

INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 12 set. 2014.

JANZEN, D. H. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. **American Naturalist**, Chicago, v. 104, n. 940, p. 501-528, Dec. 1970.
Disponível em: <[http:// www. jstor. Org](http://www.jstor.org)>. Acesso em: 13 jan. 2014.

JARDIM, F. C. S. **Comportamento da regeneração natural de espécies arbóreas em diferentes intensidades de desbastes por anelamento, na região de Manaus-AM**. 1995. 158 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1995.

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

JARDIM, F. C. S.; VOLPATO, M. M. L.; SOUZA, A. L. **Dinâmica de sucessão natural em clareiras de florestas tropicais**. Viçosa: SIF, 1993. 60 p.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas degradadas. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p. 249-270.

LETCHER, S. G.; CHAZDON, R. L. Rapid recovery of biomass, species richness, and species composition in a forest chronosequence in Northeastern Costa Rica. **Biotropica**, Washington, v. 41, n. 5, p. 608-617, Jan. 2009.

LIMA, W. P. Relações hidrológicas em matas ciliares. In: HENRY, R. (Ed.). **Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos**. São Carlos: Rima, 2003. p. 301-312.

LONGHI, S. J. et al. Caracterização fitossociológica do estrato arbóreo em um remanescente de floresta estacional semidecidual, em Montenegro, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1630-1638, Sept. 2008.

LOPES, P. W. et al. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce - Minas Gerais, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, Porto Alegre, v. 16, n. 4, p. 443-456, maio 2002.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil: volume 1**. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008a. 27 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil: volume 1**. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008b. 114 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil: volume 1. 5.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008c. 164 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil: volume 1. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008d. 309 p.

MACEDO, A.C. **Restauração, matas ciliares e de proteção ambiental**. São Paulo: Fundação Florestal, 1993. 27 p.

MACHADO, E. L. M. et al. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na fazenda Beira Lago, Lavras, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 499- 516, jul/ago. 2004.

MARANGON, L. C. et al. Regeneração natural em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 1, p. 183-191, jan./fev. 2008.

MARIMON, B.S. **Dinâmica de uma floresta monodominante de *Brosimum rubescens* Taub. e comparação com uma floresta mista em Nova Xavantina-MT**. 2005. 263. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

MARTINS, S. V. et al. Caracterização do dossel e do estrato de regeneração natural no sub-bosque e em clareiras de uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 759-767, maio 2008.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**: volume 1. 2. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2007. 255 p.

MARTINS, S. V. **Restauração florestal em áreas de preservação permanente e reserva legal**. Viçosa: CPT, 2010. 180 p.

MEDEIROS, M. M.; FELFILI, J. M.; LÍBANO, A. M. Comparação florístico-estrutural dos estratos de regeneração e adulto em cerrado *sensu stricto* no Brasil central. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 3, p. 291-298, jul./set. 2007.

MEINERS, S. J.; PICKETT, S. T. A. Spread models of seed epidemiology and dispersal. In: SIMBERLOFF, D.; REJMÁNEK, M. (Ed.). **Encyclopedia of biological invasion**. Berkeley: University of California Press, 2011. p. 651-658.

MELO, M. S. **Florística, fitossociologia e dinâmica de duas florestas secundárias antigas com história de uso diferentes no nordeste do Pará, Brasil**. 2004. 116 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

MESQUITA, R. C. G. et al. Alternative successional pathways in the Amazon Basin. **Journal of Ecology**, Oxford, v. 89, n. 4, p. 528–537, Aug. 2001.

METZGER, J. P. et al. Uma área de relevante interesse biológico, porém pouco conhecida: a Reserva Florestal do Morro Grande. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 6, n. 2, maio/ago. 2006. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00406022006>>. ISSN 1676-0603>. Acesso em: 13 mar. 2014.

MEWS, H. A. et al. Dinâmica estrutural da comunidade lenhosa em Floresta Estacional Semidecidual na transição Cerrado-Floresta Amazônica, Mato Grosso, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v. 25, n. 4, p. 845-857, out./dez. 2011.

MIGUEL, A. et al. Dinâmica da comunidade lenhosa de uma floresta de galeria na transição Cerrado-Floresta Amazonica no Leste de Mato Grosso, em um período de sete anos (1999 a 2006). **Biota Neotropica**, Campinas, v. 11, n. 1, p. 53-61, jan./mar. 2011.

MOREIRA, A. M. et al. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Coqueiral, MG, Brasil. **Revista Brasileira Biociências**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 43-51, jan./mar. 2013.

MORY, A. de M. **Comportamento de espécies arbóreas em diferentes níveis de desbaste por anelamento**. 2000. 100 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – 2000. 100 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, 2000.

NAPPO, M. E.; FONTES, M. A. L.; OLIVEIRA FILHO, A. T. Suficiência amostral e análise do tamanho de parcelas para o estudo da regeneração natural do sub-bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa scabrella* Benth., em área minerada, em Poços de Caldas, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 23, n. 4, p. 443-454, out. 1999.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Atlanta: University of Georgia, 1983. 434 p.

ODUM, E. P. **Fundamentos da ecologia**. 4. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1988. 927 p.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. Padrões florísticos das matas ciliares da região dos cerrados e a evolução das paisagens do Brasil Central durante Quaternário tardio. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Ed.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, 2000. p. 73-89.

PASCARELLA, J. B. et al. Land-use history and forest regeneration in the Cayey mountains, Puerto Rico. **Ecosystems**, New York, v. 3, p. 217-228, Oct. 2000.

PIELOU, E. C. **Mathematical ecology**. New York: John Wiley, 1977. 385 p.

REICHARDT, K. Relações água-solo-planta em mata ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATAS CILIARES, 1.;1989, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargil, 1989. p. 20-24.

REIS, H. et al. 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.

REZENDE, A. V. **Diversidade, estrutura, dinâmica e prognose do crescimento de um Cerrado Ssensu Stricto submetido a diferentes distúrbios por desmatamento**. 2002. 243 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

RICHARDS, P. W. **The tropical rain Forest**. Cambridge: Cambridge University Press, 1952. 287 p.

ROCHA, J. C. **Subsídios para estabelecimento de um programa de educação ambiental, envolvendo os ecossistemas ciliares do Rio dos Macacos, em Paracambi, RJ**. 2002. 39 p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2002.

RODRIGUES, M. A. C. M. **Comparação da estrutura de florestas secundárias formadas a partir de dois diferentes sistemas agrícolas no nordeste do estado do Pará, Brasil**. 2005. 72 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2005.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de Florestas Ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 3. ed. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2004. p. 235-247.

RODRIGUES, R. R.; SHEPHERD, G. J. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001. p. 101-108.

SCOLFORO, J. R. S. **Inventário florestal**. Lavras: Editora da UFLA, 2004. 440 p.

SHEPHERD, G. J. **FITOPAC 2: manual do usuário**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2010. 91 p.

SILVA, N. R. S.; MARTINS, S. V.; MEIRA NETO, J. A. A. Composição florística e estrutura de uma floresta estacional semidecidual montana em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 397-405, jun. 2004.

SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION. **Princípios da SER International sobre a restauração ecológica**. Tucson: Society for Ecological Restoration International, 2004. Disponível em: <<http://www.ser.org>>. Acesso em: 9 dez. 2012.

SOLOMON, M. E. **Dinâmica de populações**. São Paulo: EPU, 1980. 78 p.

SOMARRIBA, E.; BEER, J. Arboles de guayaba (*Psidium guajava* L.) en pastizales. II. Consumo de fruta y dispersión de semillas. **Turrialba**, San José, v. 35, n. 4, p. 329-332, 1985.

SOSMA. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/dados-mais-recentes/>>. Acesso em: 14 ago. 2015.

SOUZA, A. L. et al. Dinâmica da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, reserva natural da companhia vale do rio doce s.a., estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 411-419, jun. 2002.

SOUZA, J. S. et al. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras-MG. R. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 185-206, fev. 2003.

SOUZA, L. M. **Análise do potencial de regeneração natural no entorno de nascentes em processo de recuperação**. 2010. 158 p. Dissertação (Mestrado em Ciencia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

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

THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, Londo, v. 161, p. 105-121, 2009.

VAN ANDEL, J.; ARONSON, J. **Restoration ecology: the new frontier**. Oxford: Blackwell Publishing, 2005. 254 p.

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 de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 231-253, set. 2000.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 3. ed. New York: Springer Verlag, 1982. 215 p.

VIANA, V. M. Biologia e manejo de fragmentos de florestas naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., Campos do Jordão. **Anais...** Campos do Jordão: [s.n], 1990. p. 219-221.

WHITMORE, T. C. **An introduction to tropical rain forests**. Oxford: Clarendon, 1990. 226 p.

YOUNG, T. P.; PETERSEN, D. A.; CLARY, J. J. The ecology of restoration: Historical links, emerging issues and unexplored realms. **Ecology Letters**, Oxford, v. 8, n. 6, p. 662-263, 2005.