

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Engenharia Florestal

**COMUNIDADE ARBÓREA EM ÁREA DEGRADADA DA
FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL NO NORTE DE MINAS
GERAIS**

Raiane Guedes de Faria

RAIANE GUEDES DE FARIA

COMUNIDADE ARBÓREA EM ÁREA DEGRADADA DA FLORESTA ESTACIONAL
DECIDUAL NO NORTE DE MINAS GERAIS

Monografia apresentada ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial, para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Nilza de Lima Pereira Sales

Montes Claros

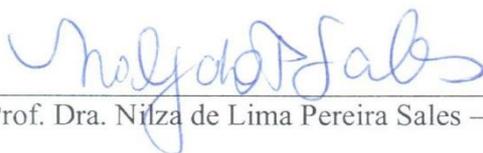
2017

Raiane Guedes de Faria. COMUNIDADE ARBÓREA EM ÁREA DEGRADADA DA FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL NO NORTE DE MINAS GERAIS

Aprovada pela banca examinadora constituída pelos professores:

Prof. Dra. Leticia Renata Carvalho – ICA/UFMG

Prof. Dra. Rúbia Santos Fonseca – ICA/UFMG



Prof. Dra. Nilza de Lima Pereira Sales – Orientadora ICA/UFMG

Montes Claros- MG, 28 de Junho de 2017.

Dedico este trabalho aos meus amados pais,
que sempre apoiaram em meus estudos,
e me incentivam diariamente a ir em
busca dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pela proteção, por iluminar o meu caminho durante esta caminhada e permitir que eu chegasse até aqui.

Aos meus amados pais, Zezé e Carlos, por serem minha base, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

A minha irmã Rafaela, por sempre estar presente em minha vida e ser fonte de inspiração.

A minha querida avó Martiniana, por todo amor, aconchego, e incentivo.

Ao meu cunhado Gleuder, pelo incentivo e por todos momentos de descontração.

Aos tios, primos e toda família, pela presença e carinho.

A minha orientadora Nilza, pela confiança, por todas as orientações, incentivo, por me transmitir tanta tranquilidade nos momentos de aflição, pela amizade e por compartilhar momentos que vão além da vida acadêmica.

A Leticia, pelos ensinamentos e oportunidades.

A Rubia, pelas orientações.

Ao Deivison que me acompanhou em campo e foi indispensável para a realização desse trabalho, e pela amizade.

Ao Vanderley, funcionário da Fazenda Pequì Porteirinha, pela contribuição.

A Natália, pela amizade e por me incentivar e ajudar na elaboração desse trabalho.

Aos professores do ICA/UFMG pela convivência enriquecedora e inúmeros aprendizados.

Aos funcionários do setor de transporte da UFMG, que foram essenciais para a realização desse e de outros trabalhos.

Aos membros do grupo de estudos NEOÀREAS, pelo companheirismo na realização dos trabalhos do grupo.

As 7 floresteiros, pela irmandade e carinho, pelos momentos inesquecíveis compartilhados ao longo dessa caminhada.

Aos amigos que mesmo distante se fazem presentes em minha vida,

A IV turma de Engenharia Florestal da UFMG, pelos momentos que passamos juntos, pelo longo período de aprendizagem, pelo crescimento pessoal e profissional, fruto de nossa convivência.

E a todos aqueles que de alguma forma colaboraram para a execução desse trabalho, gratidão.

"A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar,
não seremos capazes de resolver os problemas causados
pela forma como nos acostumamos a ver o mundo".

(Albert Einstein)

RESUMO

A Floresta Estacional Decidual, conhecida popularmente com o Mata Seca, ocorre no norte de Minas Gerais. A mata seca vem sendo alvo de degradação ao longo dos anos na região, possui solos férteis, o que a torna alvo da agropecuária. Existem poucos estudos sobre a dinâmica da sua regeneração natural e sua recuperação ambiental após sofrer uma degradação. Objetivou-se com o presente trabalho realizar o levantamento das espécies regenerantes e remanescentes arbóreas em uma área de mata seca que foi explorada pelo cultivo de hortaliças e abandonada, há mais de 17 anos no município de Montes Claros. A área amostral foi de 0,63 ha dividida em 63 parcelas de 10 X 10m, onde se realizou um censo. As espécies foram identificadas e classificadas a nível de família. Foram identificados 105 indivíduos regenerantes, com 9 famílias botânicas, sendo a de maior ocorrência a Myrtaceae com 39 indivíduos, representados pelas espécies *Eugenia dysenterica* e *Psidium* sp., típicas do cerrado. Foram identificados 14 indivíduos remanescentes arbóreos, e 4 famílias botânicas, entre elas a mais frequente foi a Fabaceae. Calculou-se a densidade e frequência dos indivíduos regenerantes na área. O índice de diversidade de Shannon - Wiener (H') foi de 2,3 e o índice de equabilidade de Pielou (J) foi de 0,87. O processo de regeneração apresenta-se lento, a área possui poucos indivíduos típicos da mata seca, e baixa diversidade desses indivíduos. Foram indicadas algumas estratégias para a restauração da área, que precisa de intervenção antrópica para efetivar sua restauração.

Palavras-chave: mata seca, área degradada, regeneração natural.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01- Imagem da área, fragmento 01 e 02.....	22
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Número de indivíduos, densidade relativa e frequência relativa das espécies regenerantes arbóreas em área de FED degradada, Montes Claros, MG.....	26
Tabela 2 - Número de indivíduos, família e espécie dos remanescentes arbóreos em área de FED degradada, Montes Claros, MG.....	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

% - Porcentagem

CAP - Circunferência a altura do peito

DA_i - Densidade absoluta para a *i-ésima* espécie

DAP - Diâmetro a altura do peito

DAS - Diâmetro a altura do solo

DR_i - Densidade relativa para a *i-ésima* espécie

FED - Floresta Estacional Decidual

FA_i - Frequência absoluta para a *i-ésima* espécie

FR_i - Frequência relativa para a *i-ésima* espécie

H' - Índice de diversidade de Shannon-Wiener

J - Índice de equabilidade de Pielou

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 Caracterização da Floresta Estacional Decidual.....	13
2.2 Regeneração Natural.....	16
2.3 Espécies nativas e recuperação de áreas degradadas.....	17
2.4 Estratégias para a recuperação de áreas degradadas.....	18
2.4.1 Plantio de mudas	18
2.4.2 Nucleação através do plantio de mudas	19
2.4.3 Transposição de galhada	20
2.4.4 Transposição de serapilheira	20
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
3.1 Histórico e caracterização da área de coleta de dados.....	21
3.2 Área amostral.....	21
3.3 Composição florística de regenerantes e remanescentes arbóreos.....	22
3.3.1 Listagem de espécies	22
3.3.2 Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Índice de equabilidade de Pielou (J)	23
3.4 Estrutura horizontal.....	23
3.4.1 Densidade (D)	24
3.4.2 Frequência (F)	24
3.5 Definição de estratégias para a restauração da Floresta Estacional Decidual.....	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1 Composição florística.....	25
4.2 Índice de Diversidade Shannon-Wiener (H') e Índice de equabilidade de Pielou (J).....	29
4.3 Estratégias para a restauração da mata seca.....	30
5 CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

O estado de Minas Gerais contém vasta extensão territorial e abrange diferentes formas de relevo, de solo e clima, o que propicia paisagens muito variadas, recobertas por vegetações características e biomas diferentes (IEF, [20-?]). Entre esses biomas estão o Cerrado e a Caatinga e suas diversas fitofisionomias (RIBEIRO;WALTER, 2008).

Entre as fitofisionomias encontra-se a Floresta Estacional Decidual (FED), também chamada de Mata Seca, que pode ser encontrada ao norte do Estado de Minas Gerais em áreas de transição do Cerrado e da Caatinga. É comum em clima sazonal (estação seca marcante), normalmente ocorre em solos férteis, e também pode ocupar áreas rochosas de origem calcária (OLIVEIRA FILHO, 2006; SANTOS *et al.*, 2007 a). As formações vegetais dessa fitofisionomia caracterizam-se por mais de 50% de deciduidade foliar e possui duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa (IBGE, 2012).

Segundo Carvalho *et al.* (2006) cerca de 33,8% do território de Minas Gerais mantinham cobertura vegetal nativa, sendo 3,49% ocupado pela Mata Seca. Vale ressaltar que o norte de Minas Gerais encontra-se sob intensa pressão antrópica por meio de atividades como a fruticultura/agricultura irrigada, monocultura do eucalipto, pecuária, entre outras atividades (ANAYA; BARBOSA; SAMPAIO, 2006), o que resultou em diversas áreas degradadas com diferentes níveis de degradação.

Quando um ecossistema florestal sofre alguma intervenção, seja por ação antrópica ou natural, e é abandonado, a regeneração natural se desenvolve através da sucessão ecológica, a qual difere de acordo com o tipo da floresta (MADEIRA *et al.*, 2008). Desse modo, a presença de indivíduos regenerantes em uma dada área pode estar relacionada ao banco de sementes, rebrota de plantas por raízes e da presença de plântulas remanescentes da vegetação original como resultado do processo de regeneração natural (BRANCALION *et al.*, 2015).

De acordo com Oliveira Filho *et al.* (1994) citados por Santos; Vieira (2006) os estudos detalhados sobre a composição florística e a ecologia das comunidades vegetais são essenciais e servem de base para fundamentar quaisquer iniciativas relacionadas a preservação, recuperação e conservação de remanescentes florestais. São importantes também para subsidiar a elaboração de projetos visando a recuperação de áreas degradadas, essencialmente, na seleção das espécies para fins silviculturais e, uso racional dos recursos vegetais através do manejo adequado (WERNECK *et al.*, 2000). Além disso, segundo Espírito

Santo *et al.* (2006) existe uma lacuna em termos de pesquisa para as Florestas Estacionais Deciduais. Existe um desconhecimento sobre o processo de sucessão secundária de áreas de mata seca degradadas para subsidiar o seu processo de restauração.

Diante disso, o objetivo desse trabalho foi realizar o diagnóstico florístico da regeneração natural e de remanescentes arbóreos em área de floresta estacional decidual degradada pela atividade agrícola no norte de Minas Gerais e apontar estratégias para a recuperação da área.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Caracterização da Floresta Estacional Decidual

A Floresta Estacional Decidual (FED), também conhecida popularmente como Mata Seca é decorrente em áreas que possuem duas estações bem demarcadas, uma chuvosa seguida de outra com período seco. Apresenta estrato dominante com mais de 50% dos indivíduos despidos de folhagem no período de déficit hídrico (IBGE, 2012). Segundo Ribeiro e Walter (2008) a Floresta Estacional Decidual pode ser dividida em três subtipos, que varia de acordo com o tipo de solo, da composição florística, e em consequência da queda de folhas no período seco, com diferentes intensidades, que contribui para o aumento da matéria orgânica no solo em todos os subtipos, sendo eles: Mata Seca Sempre-Verde, Mata Seca Semidecídua e Mata Seca Decidual.

A Mata Seca Sempre-Verde e a Mata Seca Semidecídua ocorrem geralmente em solos desenvolvidos em rochas básicas de alta e média fertilidade. Já a ocorrência da Mata Seca Decídua é frequente em afloramento de rochas calcárias, mas também pode ocorrer em solos de outras origens (RIBEIRO; WALTER, 2008). Segundo Espírito Santo *et al.* (2006) as FEDs ainda podem ser divididas em dois tipos principais: as Florestas Estacionais Deciduais de Encosta e de Solos Planos; as FEDs de encosta ou também chamada de 'Matas Secas de Calcário', ocorrem em áreas de afloramentos de calcário no bioma Cerrado, essas áreas geralmente são bem acidentadas (NASCIMENTO *et al.*, 2004; RIBEIRO; WALTER, 2008); já as FEDs em Solos Planos, ocorre em terrenos mais planos e possui solos eutróficos. No Brasil, as Florestas Estacionais Deciduais são naturalmente fragmentadas, e distribuem-se tanto pelas formações savânicas de Cerrado e Caatinga, nas regiões nordeste, centro-oeste e

sudeste, como nas formações florestais sempre-verdes da floresta Amazônica, na região norte, e da Mata Atlântica na região sul do país (SCARIOT; SEVILHA, 2005).

O norte de Minas Gerais está inserido em áreas de transição entre os Domínios da Caatinga e do Cerrado, que podem ser nitidamente observadas nessa região, logo dando origem a fitofisionomias bem diferenciadas, principalmente no que se refere a composição de espécies e à abundância e porte dos indivíduos (SANTOS *et al.*, 2007 a), como ocorre na Floresta Estacional Decidual. A altura média da camada de árvores (estrato arbóreo) nessa fitofisionomia varia entre 15 a 25 metros. A maioria das árvores são eretas, além de alguns indivíduos emergentes serem freqüentes. Na época chuvosa as copas se tocam, e fornece uma cobertura arbórea de 70% a 95%, que na época seca pode ser inferior a 50%, e na Mata Seca Decídua pode chegar até 35% de cobertura arbórea, devido a quantidade de espécies caducifólias na área. A Mata Seca Decídua quando ocupa áreas rochosas de origem calcária, possui composição florística distinta dos demais tipos de Mata Seca, no decorrer da época chuvosa as árvores ficam mais frondosas, mas as copas não se tocam necessariamente, podendo fornecer uma cobertura arbórea de 60% a 90%, que pode cair de 35% a 15% na estação seca (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Como espécies arbóreas freqüentes na fitofiosionomia da Floresta Estacional Decidual, encontram-se: *Acacia polyphylla* (monjoleiro), *Amburana cearensis* (cerejeira, imburana), *Anadenanthera colubrina* (angico), *A. peregrina* (angico), *Apuleia leiocarpa* (garapa), *Aspidosperma subincanum* (guatambú), *Cabralea canjerana* (canjerana), *Cariniana estrellensis* (bingueiro, jequitibá), *Cassia ferruginea* (canafístula-preta), *Cedrela fissilis* (cedro), *Centrolobium tomentosum* (araribá), *Chloroleucon tenuiflorum* (jurema), *Dilodendron bippinatum* (maria-pobre), *Guazuma ulmifolia* (mutamba), *Jacaranda brasiliana* (caroba), *J. caroba* (caroba), *Lithraea molleoides* (aroeirinha, aroeira-brava), *Lonchocarpus montanus* (feijão-cru, tapicuru), *Lonchocarpus sericeus* (feijão-cru, imbira-de-porco), *Machaerium villosum* (jacarandá-do-mato), *Myracrodruon urundeuva* (aroeira), *Physocallimma scaberrimum* (cega-machado), *Platycyamus regnellii* (pau-pereira, folha-de-bolo), *Tabebuia* sp (ipês, pau-d'arco), *Tapirira guianensis* (pau-pombo), *Terminalia* sp (capitão), *Trichilia elegans* (pau-de-ervilha; catiguá) e *Zanthoxylum rhoifolium* (maminha-de-porca) (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Segundo Scolforo *et al.* (2006), a FED está presente em 78 dos 89 municípios que formam a região norte mineira, entre os principais municípios estão: Jaíba, Matias Cardoso, Janaúba, Gameleiras, Verdelândia, Francisco Sá, Manga, Espinosa, Pedras de Maria da Cruz,

Porteirinha, São João da Ponte, Varzelândia, Januária, Capitão Enéas, Itacarambi, Pai Pedro, Taiobeiras, São Francisco, Monte Azul e Salinas.

Mesmo possuindo fitofisionomia e florística bastante particulares (SANTOS *et al.*, 2007 a) a FED do norte de Minas Gerais, é provavelmente a fitofisionomia menos estudada no estado, o que a torna importante para as pesquisas. Além do mais estão sob constante pressão antrópica principalmente por estar localizada em uma das regiões mais pobres do estado, e possui a presença de populações tradicionais como indígenas, vazanteiros, remanescentes de quilombos, geraizeiros, entre outros habitantes que têm o seu sustento ligado aos recursos naturais. A Floresta Estacional Decidual possui solos férteis, característica que a torna alvo para ceder espaço aos cultivos agrícolas, e ainda é visada pelos segmentos ruralista da região, que almejam sua transformação, em grandes áreas de pasto (ESPÍRITO SANTO *et al.*, 2008; RIBEIRO & VALTER, 2008; SILVA *et al.*, 2004; ZHOURI *et al.*, 2008).

Entre os poucos estudos realizados sobre a Floresta Estacional Decidual, encontra-se o de Madeira *et al.* (2008) que abordam o tema de "Mudanças sucessionais nas comunidades arbórea e de lianas em matas secas: entendendo o processo de regeneração natural", que consistiu basicamente na marcação de seis parcelas de 50 x 20m (0,1 ha) nos estágios iniciais e oito parcelas no estágio tardio. Os resultados apontaram boa diversidade de espécies em ambos estágios, porém a densidade foi baixa, e concluíram que a regeneração por brotação provavelmente foi impedida diante da intensidade das atividades antrópicas executadas antes do abandono da área, e o quão lenta pode ser a regeneração natural em mata seca.

Já o estudo realizado por Arruda e Fonseca (2016), abordaram o tema "Fitossociologia e sistemas sexuais em Floresta Estacional Decidual: implicações dos traços funcionais reprodutivos para a restauração e conservação", com o objetivo de verificar se o perfil fitossociológico atual de um fragmento secundário da FED pode ter alterado a frequência e a abundância dos sistemas sexuais. Para esse estudos foram marcadas 35 parcelas de 20 x 5 m, onde quantificou-se os indivíduos arbóreos com CAP \geq 15 cm. A análise da abundância resultou em: 51% dos indivíduos de espécies dioicas, 46% hermafroditas e 3,4% a monóicas. *Myracrodruon urundeuva* e *Dilodendron bipinnatum*, são espécies dióicas, representaram 40% dos indivíduos amostrados. Espécies que apresentam habilidade de rebrota, estratégia reprodutiva assexuada, porém dependem da polinização cruzada para a manutenção da variabilidade genética, assim Arruda e Fonseca (2016) sugeriram que medidas

conservacionistas e os planos de restauração devem considerar o sistema sexual dominante, a fim de garantir a autossustentação das comunidades, logo a conservação dessa fitofisionomia.

2.2 Regeneração Natural

A regeneração natural decorre da interação de processos naturais que favorecem o restabelecimento do ecossistema florestal, determinando sua capacidade de resiliência. Sendo assim, é parte do período de crescimento e desenvolvimento da floresta e está relacionada às fases iniciais de seu estabelecimento. O estudo da regeneração natural possibilita a realização de previsões sobre o comportamento e desenvolvimento futuro da floresta, pois fornece informações importantes sobre a relação da quantidade e variedade de espécies que constituem o seu estoque, assim como sua distribuição na área (CARVALHO, 1982; GAMA *et al.*, 2002). A determinação de parâmetros como diâmetro e altura para determinar um indivíduo como regenerante varia de acordo com as particularidades do bioma e da área submetida à pesquisa. Gama *et al.* 2002, e Souza *et al.* 2012, consideraram em suas pesquisas indivíduos regenerantes os que possuíam altura (h) ≥ 30 cm e diâmetro a altura do peito (DAP) < 15 cm. Já Gonzaga *et al.* 2007, amostraram em sua pesquisa indivíduos com tamanho > 1 cm de DAS e com DAP < 5 cm.

A presença de indivíduos regenerantes de espécies nativas em uma dada área pode ser consequência da expressão do banco de sementes do solo, da rebrota de estruturas vegetativas como tocos e raízes gemíferas, da presença prévia de plântulas e indivíduos juvenis remanescentes da vegetação original, resultado dos processos de regeneração natural; esses fatores determinam a resiliência local. Já a resiliência da paisagem é expressa na forma de chegada da chuva de sementes oriunda dos fragmentos da paisagem. A interação da resiliência local com a resiliência da paisagem é que determina a capacidade que a área possui de restituir a condição ecológica precedente à degradação, com menor ou maior interferência de ações antrópicas (BRANCALION *et al.*, 2015).

Alguns fatores afetam a possibilidade de aproveitamento inicial da regeneração natural na restauração florestal, atuando como barreiras. Alguns desses fatores consistem em: solos compactados ou erodidos (áreas de pastagens ou lavoura abandonadas, por exemplo); presença de gramíneas agressivas como braquiária, capim gordura, entre outros; ausência de fragmentos florestais preservados vizinhos, que podem diminuir a chegada de sementes; ausência de banco de sementes no solo, como área de lavoura que foi explorada por muitos

anos; ambiente desfavorável a germinação e ao crescimento de mudas, com excesso de luminosidade, estresse hídrico, poucos nutrientes no solo, e solos gradeados com ausência de raízes (CURY ; CARVALHO JUNIOR, 2011).

2.3 Espécies nativas e recuperação de áreas degradadas

A maioria dos projetos de recuperação de áreas degradadas tem priorizado o uso de espécies nativas, pois as mesmas podem apresentar uma série de vantagens: contribui com a conservação da biodiversidade regional, protegendo ou mesmo expandindo as fronteiras naturais de diversidade genética, que vai além das espécies vegetais, mas também da fauna local a ela associada. Além disso, há maior chance de adaptação e desenvolvimento da cobertura vegetal implantada, pois já existem mecanismos naturais que facilitam essa propagação, incluindo também os agentes polinizadores e dispersores (OLIVEIRA FILHO, 1994).

A melhor maneira de aproximar a composição e estrutura original do ecossistema degradado é selecionar as espécies baseando-se no conhecimento detalhado da composição florística e fitossociológica de ambientes similares. O nível de detalhamento dos levantamentos de flora e fauna e o conhecimento das espécies variam em função da escala (tamanho da área a recuperar). Outra referência que poderá servir de base para o processo de recuperação é a observação do desenvolvimento de espécies em início de regeneração natural ou a observação de espécies de fragmentos vizinhos ao local que se deseja recuperar, pois é importante que se respeite a tolerância das espécies à umidade do solo, realizando o plantio de espécies adaptadas, evitando introduzir indivíduos que dificilmente se adapte as condições ambientais a qual será submetido (MARTINS, 2010).

O autor afirma ainda que, outro aspecto considerável é utilizar um grande número de espécies para gerar diversidade florística, imitando, assim, uma floresta nativa, também é indicado utilizar espécies atrativas à fauna, além de plantar mudas oriundas de sementes obtidas em várias árvores matrizes de diferentes remanescentes florestais, para garantir a diversidade genética. Florestas com maior diversidade apresentam maior capacidade de recuperação, possibilitando maior equilíbrio para o ambiente, melhorando a ciclagem de nutrientes, além de proporcionar maior proteção ao solo de processos erosivos e maior resistência à pragas e doenças.

As espécies florestais podem ser divididas em quatro grupos ecológicos: pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax. A combinação de espécies desses diferentes grupos ecológicos ou categorias sucessionais é muito importante nos projetos de recuperação, utilizar espécies pioneiras que são adaptadas a condições de maior luminosidade, crescem rapidamente e colonizam áreas abertas, fornecem sombreamento, e condições necessárias para as espécies não pioneiras se estabelecerem posteriormente, esse processo denomina-se sucessão secundária (MARTINS, 2011).

2.4 Estratégias para a recuperação de áreas degradadas

Área degradada é aquela que, após distúrbios, tenha eliminado, juntamente com a vegetação, os seus meios de regeneração bióticos (banco de sementes e de plântulas, chuva de sementes e rebrota). Apresentam baixa resiliência, isto é, seu retorno ao estado anterior pode não ocorrer, ou ser extremamente lento, sendo a ação antrópica necessária (CARPENEZZI *et al.* 1990). A recuperação é definida como o retorno a uma forma e utilização, de acordo com um plano pré-estabelecido para uso do solo. Espera-se que após implantar estratégias para a recuperação de determinada área, a mesma tenha condições mínimas de estabelecer um novo equilíbrio dinâmico.

A literatura traz diversas técnicas e metodologias para a recuperação de áreas degradadas (MARTINS, 2010), incluindo-se como exemplos a proteção da área por meio do cercamento; a condução da regeneração natural; chuva de sementes; o plantio de mudas; a semeadura direta; o uso de nucleação durante o plantio das mudas ou com o uso de galhadas, transposição de serapilheira e uso poleiros artificiais. Dentre tais estratégias algumas são de grande importância para a restauração de áreas degradadas sob condições semiáridas, dentre elas, encontram-se o plantio de mudas, a nucleação que pode ser através do plantio de mudas, transposição de galhada e serapilheira.

2.4.1 Plantio de mudas

O plantio de mudas é bastante utilizado por fornecer resultados rápidos para cobertura vegetal e no processo de sucessão. Essa técnica exige conhecimento sobre a vegetação ocorrente na região, pois a escolha das espécies precisa ser criteriosa para que as mesmas possam tolerar as condições ambientais a qual serão submetidas, e se estabeleçam na

área a fim de propiciar o retorno dos processos ecológicos e a sucessão secundária (SILVA, 2013).

Porém essa técnica possui custos elevados, normalmente é indicada para áreas onde a regeneração não ocorre naturalmente, ou seu processo é muito lento. O plantio de mudas pode melhorar as condições físico-químicas do solo influenciando na umidade, proporcionando ambiente favorável para outras espécies que possam se estabelecer na área (MORAES *et al.*, 2013).

Existem diversos modelos de plantio de mudas, que devem se adequar conforme a situação e necessidade da área a ser recuperada. O plantio pode ser realizado ao acaso por exemplo, onde não existe espaçamento definido entre as mudas. Outro modelo que pode ser utilizado, é o plantio em linha com espécies pioneiras e não pioneiras utilizando o espaçamento de 2 x 2 m ou 2 x 3 m. Já no plantio de mudas em núcleos ou ilhas vegetativas, pode ser realizado com poucos indivíduos, variando de acordo com a disponibilidade, e sendo interessante utilizar espécies atrativas á fauna, e diversificar entre espécies pioneiras e não pioneiras (MARTINS, 2010).

2.4.2 Nucleação através do plantio de mudas

O processo de recuperação através da nucleação ou ilhas vegetativas baseia-se em estudos que mostraram que a presença de pequenos fragmentos florestais, ou a introdução de uma ou mais espécies propicia melhoria nas condições ambientais, facilitando o processo de sucessão e possibilitando a ocupação do ambiente por outras espécies, podendo atrair animais que participam da dispersão de sementes (BECHARA, 2006; REIS *et al.*, 2003). A partir da formação desses núcleos, a vegetação secundária vai expandindo-se, logo acelera o processo de sucessão na área degradada (MARTINS, 2011).

A nucleação é a proposta de criar pequenos habitats (núcleos) dentro da área degradada, na qual propõe o uso de diversas espécies afim de obter heterogeneidade ambiental, propiciando ambientes distintos no espaço e no tempo (TATSCH, 2011). A utilização de núcleos para a restauração florestal, também se caracteriza por ser um modelo de baixo custo, e tende a ser um processo lento. Quanto maior o número de ilhas de vegetação ou núcleos na mesma área, e quanto maior o número de indivíduos e a diversidade de espécies utilizadas, mais rápida será a colonização das áreas ao redor (MARTINS, 2011).

2.4.3 Transposição de galhada

A utilização de restos vegetais como galhos, folhas e material reprodutivo, vem sendo incluída em projetos de restauração, na formação de núcleos ou ilhas de vegetação que servem como abrigo artificial para a fauna, além de pressupor que esses restos vegetais são fontes de sementes de espécies arbustivo-arbóreas e de matéria orgânica, técnica denominada de transposição de galhada (MARTINS, 2010; REIS *et al.*, 2003).

As pilhas de galhos podem proporcionar diversas vantagens para o ambiente degradado, proporcionam um microabitat sombreado e úmido favorecendo a germinação e desenvolvimento das sementes que possivelmente foram trazidas em meio ao restos vegetais, ou pela fauna que colabora na dispersão de sementes como roedores que consomem grande quantidade de sementes, mas atuam como dispersores quando enterram sementes para posterior consumo, além das aves que são importantes dispersoras de sementes e que são atraídas ao local pelos insetos que colonizam alguns galhos, e servem de abrigo para uma fauna de pequenos vertebrados (COSTA, 2009; MARIOT *et al.*, [20-?]).

É preciso atentar-se sobre a origem dos restos vegetais (galhos, folhas e material produtivo) para a utilização em processos de restauração, é viável a utilização dos materiais que sejam provenientes de espécies nativas, que ocorram na região. Quando a galhada for oriunda de podas da arborização urbana, é preciso ser usada com cautela, pois as mesmas podem conter sementes de espécies exóticas agressivas, que podem inibir o processo de sucessão da área (MARTINS, 2011).

2.4.4 Transposição de serrapilheira

A serrapilheira pode ser compreendida como material solto formado acima do solo nas florestas, como folhas, galhos, frutos, cascas, ramos, flores, restos de animais, insetos e microorganismos, ou seja, material tanto de origem vegetal quanto animal (BRAGA *et al.*, 2007). Esse material solto no solo, exerce importantes funções de equilíbrio para os ecossistemas, considerando que parte do retorno de matéria orgânica e de nutrientes para o solo são provenientes da serrapilheira, o que favorece a reabsorção pelos vegetais vivos (COSTA *et al.*, 2010; SCHUMACHER *et al.*, 2004; VITAL *et al.*, 2004).

A utilização da serrapilheira em projetos de áreas degradadas pode ser viável também pelas características que a mesma possui em controlar propriedades químicas, físicas e

biológicas do solo, controlando processos erosivos. além de propiciar ambiente favorável a germinação de sementes que possivelmente já existiam no banco de sementes do solo, e também pelas sementes que vieram com a serrapilheira por meio dos frutos (BRAGA *et al.*, 2007).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Histórico e caracterização da área de coleta de dados

A área de estudo localiza-se na Fazenda Pequi Porteirinha no bairro Morada da Serra, município de Montes Claros-MG, a área está inserida na fitofisionomia da Floresta Estacional Decidual. A área é proveniente de doação à Universidade Federal de Minas Gerais que ocorreu no dia 20 de abril de 2016. Precedente à doação, a área era dividida em duas fazendas vizinhas, a Pequi e a Porteirinha, ocorrendo a união das duas, totalizando 108,63 hectares. A intenção é que elas sediarem o Centro de Desenvolvimento Sustentável e Capacitação em Agroecologia do Norte de Minas, órgão complementar que será vinculado ao Instituto de Ciências Agrárias (ICA) da UFMG.

Alguns anos atrás essas fazendas sediavam uma escola para menores de idade, onde desenvolviam atividades agrícolas, como o cultivo de verduras e hortaliças, além da presença de áreas de pastagens. As atividades da escola nos dois fragmentos foram suspensas há mais de 17 anos e as terras ficaram abandonadas, resultando em diversas áreas degradadas espalhadas pelas propriedades. A coleta de dados foi realizada em dois fragmentos degradados semelhantes em fase de regeneração, essas áreas eram destinadas ao cultivo de hortaliças.

3.2 Área amostral

Foram escolhidos dois fragmentos vizinhos com estado de degradação semelhante para a realização da pesquisa. No fragmento 1 (coordenadas 16° 46' 32.2" de latitude sul e 043° 54' 19.0" de longitude oeste e 680 m de altitude) foram lançadas 35 parcelas de 10 x 10m, compreendendo uma área de 0,35 ha. No fragmento 2 (coordenadas 16° 45' 29.6" de latitude sul e 043° 54' 20.1" de longitude oeste, e 604 m de altitude) foram lançadas 28 parcelas de 10 X 10m, compreendendo uma área de 0,28 ha. Amostrou-se um total de 0,63 ha.



Figura 01: Imagem da área, fragmento 1 e 2

3.3 Composição florística de regenerantes e remanescentes arbóreos

3.3.1 Listagem de espécies

O levantamento das espécies foi realizado no mês de maio de 2017 por meio de um censo para identificar os indivíduos regenerantes e indivíduos adultos arbóreos. Sendo assim foram considerados indivíduos regenerantes aqueles que possuíam altura $\geq 30\text{cm}$ e circunferência à altura do peito inferior ou igual a 15 cm ($\text{CAP} \leq 15\text{ cm}$), e os que possuem $\text{CAP} > 15\text{ cm}$ considerados indivíduos arbóreos adultos.

Cada indivíduo foi identificado, ao nível de espécie no campo, por conhecimento prévio ou por consulta a especialista e auxílio de bibliografia especializada. As espécies não identificadas no local foram coletadas e levadas até o Herbário Norte Mineiro (MCCA) do Instituto de Ciências Agrárias da UFMG, campus Montes Claros, para identificação.

A partir daí elaborou-se uma listagem das espécies, em tabela onde os indivíduos foram agrupadas por família, conforme o sistema de taxonomia vegetal consultado para a classificação das espécies (SOUZA; SOARES, 2013).

3.3.2 Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Índice de equabilidade de Pielou (J)

A diversidade de espécies abrange dois conceitos importantes, a riqueza e a uniformidade. A riqueza está relacionada ao número de espécies na flora e, ou, na fauna em determinada área. Já a uniformidade está relacionada ao grau de densidade de cada espécie em uma área (SOUZA; SOARES, 2013). Com objetivo de avaliar a diversidade dos regenerantes arbóreos da área degradada calculou-se o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') pela equação:

$$H' = \frac{N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^s ni \cdot \ln(ni)}{N}$$

Onde:

N: número total de indivíduos amostrados

ni: número de indivíduos amostrados da espécie i

s: número de espécies amostradas

Já para a fórmula do índice de equabilidade de Pielou (J), temos:

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

Onde:

H' max: $\ln(S)$; S= número total de espécies amostradas

H': índice de diversidade de Shannon-Wiener da comunidade

3.4 Estrutura horizontal

A partir da coleta dos dados, foi possível calcular alguns parâmetros populacionais por espécie, como as densidades, absoluta e relativa, e as frequências absolutas e relativas.

3.4.1 Densidade (D)

A densidade ou abundância, como também pode ser chamada, refere-se ao número de indivíduos de cada espécie na composição do povoamento. Esse parâmetro foi estimado em densidade relativa (DRi) para a *i-ésima* espécie (SOUZA e SOARES, 2013).

$$DAi = \frac{ni}{A}$$

$$DRi = \frac{DAi}{N} \times 100$$

Onde:

ni: número de indivíduos amostrados da *i-ésima* espécie;

A: área total amostrada;

N: número total de indivíduos amostrados;

DAi: densidade absoluta da *i-ésima* espécie.

3.4.2 Frequência (F)

A frequência está relacionada à ocorrência de cada espécie nas unidades amostrais. Esse parâmetro foi estimado em frequência relativa (FRi) para a *i-ésima* espécie (SOUZA e SOARES, 2013).

$$FAi = \frac{Ui}{UT} \times 100$$

$$FRi = \frac{FAi}{\sum_{i=1}^s FAi} \times 100$$

Onde:

U_i: número de unidades de amostra nas quais foram encontradas a *i*-ésima espécie;

UT: número total de unidades de amostra;

FA_i: frequência absoluta para a *i*-ésima espécie.

3.5 Definição de estratégias para a restauração da Floresta Estacional Decidual

As estratégias de restauração da área foram definidas de acordo com a análise dos resultados do estudo de campo, isto é, após a caracterização das espécies que estão colonizando a área (famílias, diversidade); de acordo com estudos da vegetação natural realizados na região e na literatura específica sobre recuperação de áreas degradadas, em geral. Serão apontadas estratégias silviculturais para a restauração da área.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Composição florística

Foi amostrado um total de 105 indivíduos arbóreos regenerantes. Foram identificadas um total de 14 espécies arbóreas pertencentes a 9 famílias botânicas (Tabela 1), sendo 2 espécies não identificadas. Entre as famílias dos indivíduos regenerantes arbóreos que apresentaram o maior número de indivíduos estão: Myrtaceae (39), Anacardiaceae (20), Fabaceae (16), Rubiaceae (10) e Moraceae (7). As demais famílias foram a Apocynaceae com três indivíduos, Combretaceae, Rutaceae e Vochysiaceae com um indivíduo cada.

A família Myrtaceae se destacou entre as demais com maior abundância de indivíduos, representando 37,14% do total amostrado. Segundo Sirqueira *et al.* (2013) a família Myrtaceae tem sido frequentemente citada em estudos florísticos e fitossociológicos na região sudeste com destaque para as formações vegetais relacionadas ao bioma Cerrado, além de ser considerada uma das maiores famílias da flora brasileira (SOUZA; LORENZI, 2005). As espécies que representaram essa família foram *Eugenia dysenterica* e *Psidium* sp, com 21 e 18 indivíduos respectivamente. Mesmo possuindo menor quantidade de indivíduos, a frequência de *Psidium* sp foi maior que a de *Eugenia dysenterica*, devido a distribuição na área.

Eugenia dysenterica, popularmente conhecida como cagaita ou cagaitera, devido suas propriedades laxativas, é uma espécie arbórea frutífera, de porte médio. Possui ampla distribuição, sendo mais freqüente nos estados de Goiás, Minas Gerais e Bahia, é de ocorrência natural no bioma Cerrado. A dispersão das sementes normalmente ocorre no início da estação chuvosa (MARTINOTTO *et al.*, 2008), evidências apontam que a dispersão é zoocórica, pois possui elevada produção de frutos, podendo oferecer "recompensa" energética aos prováveis dispersores (SANO *et al.*, 1995). A ocorrência de *Eugenia dysenterica* também foi observada em composições florísticas por outros autores, porém com ocorrência no bioma Cerrado (CAMPOS *et al.*, 2006; SAPORETTI JUNIOR *et al.*, 2003).

Psidium sp conhecido popularmente como araçá, possui ampla distribuição geográfica, pode ser encontrado principalmente em Minas Gerais, Distrito Federal, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul e Bahia. É uma espécie frutífera, e nativa do Bioma Cerrado (FRANZON *et al.*, 2009). A ocorrência do *Psidium* sp, na Floresta Estacional Decidual foi observada por Hoffmann (2013), e em florestas ciliares no norte de Minas Gerais por Durães (2011) e Durães *et. al* (2013).

Tabela 1- Número de indivíduos, densidade relativa e frequência relativa das espécies regenerantes arbóreos em área de FED degradada, Montes Claros, MG

Família/Nome Científico	NI	DRi	FRi
ANACARDIACEAE			
<i>Myracrodum urundeuva</i> FR. All	10	9,52	6,67
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	10	9,52	8,00
APOCYNACEAE			
<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	3	2,86	2,67
COMBRETACEAE			
<i>Terminalia argentea</i> Mart. ET Succ	1	0,95	1,33
FABACEAE			
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	11	10,48	6,67
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	5	4,76	6,67
MORACEAE			
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul.	7	6,67	6,67
MYRTACEAE			
<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	21	20,00	17,33
<i>Psidium</i> sp	18	17,14	18,67

RUBIACEAE

<i>Alibertia edulis</i> L.Rich	10	9,52	13,33
--------------------------------	----	------	-------

RUTACEAE

<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam	1	0,95	1,33
-----------------------------------	---	------	------

VOCHYSIACEAE

<i>Qualea parviflora</i> Mart.	1	0,95	1,33
--------------------------------	---	------	------

NI 2	6	5,71	8,00
------	---	------	------

NI AREA 2	1	0,95	1,33
-----------	---	------	------

NI= número de indivíduos; DRi= densidade relativa para a *i-ésima* espécie; FRi= frequência relativa para a *i-ésima* espécie.

A família Anacardiaceae foi a segunda a apresentar maior número de indivíduos, representada pelas espécies *Myracrodum urundeuva* e *Schinopsis brasiliensis* que são consideradas espécies típicas de ocorrência da Caatinga (LEAL *et al.*, 2003; OLIVEIRA *et al.*, 2014). Essas espécies já são consideradas por Pedralli (1997) e Mendonça *et al.* (1998) típicas de ocorrência da Floresta Estacional Decidual, a ocorrência da *Myracrodum urundeuva* na FED também é observada por Ribeiro e Walter (2008). Essas duas espécies também têm sido encontradas em outros estudos florísticos na Floresta Estacional Decidual no norte de Minas Gerais (SANTOS *et al.*, 2006; MADEIRA *et al.*, 2008; HOFFMANN, 2013). No levantamento florístico realizado por HOFFMANN (2013), a *Myracrodum urundeuva* foi a espécie com maior ocorrência de indivíduos. Também foi observada sua ocorrência no trabalho de Silva e Scariot (2003 a), no estado de GO.

A *Bauhinia forficata* ocorre com frequência em floresta semidecídua de altitude, entretanto sua dispersão pode ser irregular e descontínua, são plantas heliófilas, indiferentes as condições de umidade do solo (VIANA *et al.*, 2008). A ocorrência da *Bauhinia forficata* foi observada por Santos *et al.* (2007 b), em estudo da florística e estrutura de uma Floresta Estacional Decidual, em Montes Claros - MG. Também foi observado a ocorrência dessa espécie em Floresta Estacional Semidecidual na região de Viçosa - MG (SILVA *et al.*, 2003 b; HIGUCHI *et al.*, 2006).

A *Alibertia edulis* é uma espécie frutífera, que no Brasil Central ocorre nas margens das matas de galeria, matas estacionais e cerradões (SILVA JUNIOR, 2012). Essa espécie possui dispersão zoocórica, e esteve presente em um levantamento florístico no norte

de Minas Gerais em área de FED (LUZ *et al.*,2008). Sua presença também foi observada em área de cerrado (SOUZA *et al.*, 2008).

Dentre as espécies representantes das famílias que ocorreram na área de estudo, cerca de 80% são espécies típicas do cerrado e apenas duas têm maior frequência em FED *Myracrodum urundeuva* e *Schinopsis brasiliensis*. Em estudo de avaliação de sucessão em área de FED no norte de Minas Gerais, os pesquisadores evidenciaram que a regeneração de uma área degradada por pastagem há cerca de oito anos era formada tipicamente por espécies características desse ecossistema, o que era de se esperar (MADEIRA *et al.*, 2008). Porém, os nossos dados comprovam o surgimento de espécies do cerrado no processo de sucessão inicial. Existem discussões na região que apontam que, retirando-se a mata seca, o que surge pode ser um ecossistema bem diferente do ambiente preservado. Portanto, os dados reforçam a hipótese que, degradando-se a FED, pode ser que, a vegetação regenerante não seja mais característica desse ecossistema e sim de outro completamente diferente, comprovando-se a fragilidade das espécies e possíveis dificuldades de sucessão secundária delas. O fato de espécies do cerrado estar ocorrendo em área de FED pode ser devido a sua dispersão zoocórica, o que possibilita a sua transferência das áreas do cerrado, de sua ocorrência natural, por longas distâncias e como trata-se de uma região de transição, espécies tanto do cerrado quanto da mata seca, muitas vezes, compõe harmonicamente a flora desse ecossistema.

Foi amostrado um total de 14 indivíduos remanescentes arbóreos. Foram identificadas 5 espécies pertencentes a 4 famílias botânicas (Tabela 2), sendo 2 espécies não identificadas. Entre as famílias dos indivíduos remanescentes arbóreos que apresentaram o maior número de indivíduos estão: Fabaceae (5), Apocynaceae (3), Anacardiaceae (2) e Salicaceae (1).

A família Fabaceae foi representada pelas espécies *Machaerium hirtum* e *Machaerium opacum*, espécies típicas do cerrado. O *Machaerium hirtum* ocorre nas regiões sul, sudeste e centro-oeste, e o *Machaerium opacum* coloniza os estados BA, GO, MG, MS, MT, SP E TO (SILVA JUNIOR, 2012). Essas espécies foram observadas por Santos *et al.* (2006) em FED no Parque Sapucaia, e Hoffmann (2013) também encontrou indivíduos do *Machaerium hirtum* no Parque da Lapa Grande em Montes Claros - MG. A presença das duas espécies foi observada por Oliveira (2012) em FED em Presidente Juscelino-MG.

Os remanescentes arbóreos em áreas degradadas servem como fontes de propágulos para o processo de sucessão secundária e recuperação da área degradada. Consta-se que na área em questão temos um número restrito de indivíduos arbóreos que poderão servir pra essa finalidade, sendo também, na sua grande maioria espécies do cerrado que devem ter chegado à área depois do desmatamento inicial para instalação do cultivo agrícola e, portanto, indivíduos jovens. Consta-se também que, comparando-se com as espécies regenerantes, apenas *Myracrodum urundeuva* e *Aspidosperma pyrifolium* têm sido fonte de sementes para a sucessão. Esse fato reforça ainda mais a necessidade de lançar mão de outras estratégias para a restauração da área, porque os remanescentes não têm fornecido sementes de espécies típicas da FED e com a diversidade necessária para uma restauração efetiva.

Tabela 2 - Família, espécie e número de indivíduos adultos remanescentes arbóreos em área de FED degradada, Montes Claros, MG

Família/Espécie	NI
ANACARDIACEAE	
<i>Myracrodum urundeuva</i> FR. All	2
APOCYNACEAE	
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	3
FABACEAE	
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellf.	2
<i>Machaerium opacum</i> Vog.	3
SALICACEAE	
<i>Casearia sylvestris</i>	1
NI 2	2
NI 4	1

Ni= número de indivíduos

4.2 Índice de Diversidade Shannon-Wiener (H') e Índice de equabilidade de Pielou (J)

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') foi de 2,3 valor inferior ao encontrado em áreas preservadas da Floresta Estacional Decidual, como em estudos no município de Montes Claros-MG, onde HOFFMANN (2013) encontrou o índice de diversidade entre 3,44 a 3,54 em áreas dentro do Parque Estadual da Lapa Grande, já Santos

et al.(2007 b) encontraram o índice de 3,3 no Parque do Sapucaia, próximo à área de estudo, ambos em Montes Claros - MG.

A literatura não relata trabalhos que determinam o índice de diversidade em áreas de FED em processo de sucessão. Em outros ecossistemas, Ebert *et al.* [20-?] encontraram o índice de 2,84 em floresta ombrófila aberta na região noroeste do Mato Grosso. Já no cerrado *sensu stricto*, Barreira *et al.* (2002), encontrou o índice de 2,91.

Já o índice de equabilidade de Pielou (J) foi de 0,83. Em área também de Floresta Estacional Decidual, Arruda e Fonseca (2016) encontraram o índice de 0,71. Já em área de Floresta Estacional Semecidual em Minas Gerais, HIGUCHI *et al.* (2006), encontraram o índice com variação de 0,71 e 0,74.

4.3 Estratégias para a restauração da mata seca

Diante dos resultados obtidos, verifica-se que apesar da área estar abandonada há mais de 17 anos, o processo de sucessão secundária se encontra extremamente lento, com baixa diversidade de espécies arbóreas conseguindo colonizar a área, necessitando-se com urgência de uma intervenção antrópica para a sua recuperação. Sugere-se, portanto, como estratégias:

- A proteção da área (cercamento), para que a mesma seja isolada evitando possíveis intervenções indesejadas de animais.
- No primeiro momento o plantio de mudas em núcleos é o indicado para acelerar o processo de sucessão secundária. Conciliando a introdução de espécies pioneiras e secundárias iniciais típicas da FED e que possuem as características adaptativas a realidade atual da área. Numa segunda etapa, fazer o enriquecimento com o plantio de espécies secundárias tardias típicas da FED.

Segundo Gandolfi *et al.* (1995):

- Pioneiras (P): espécies que se desenvolvem em clareias, locais abertos ou nas bordas das florestas, são dependentes de luz, e em geral, não ocorrem no sub-bosque;

- Secundárias iniciais (SI): espécies que desenvolvem com luminosidade não muito intensa, assim ocorrendo em pequenas clareiras, e em sub-bosque não densamente sombreado;
- Secundárias tardias (ST): espécies que se desenvolvem em sub-bosque em condições de sombra leve ou densa, sendo árvores de pequeno ou grande porte, que se desenvolvem podendo alcançar o dossel ou serem emergentes.

Antes de efetuar os plantios deve-se realizar o combate aos cupins e formigas cortadeiras que são freqüentes na área. Os plantios devem ser realizados na época chuvosa, devido à escassez hídrica. O acompanhamento das mudas no campo é muito importante, e quando necessário a irrigação das mudas deverá ser feita, pelo menos durante os três primeiros meses até que as mudas possam se estabelecer no campo.

Caso o processo de recuperação ainda permaneça lento algum tempo após o plantio, outras estratégias também podem ser utilizadas a fim de acelerar esse processo, como:

- Uso de transposição de galharia em núcleos para servir de abrigo para animais dispersores de sementes (mamíferos, roedores e pássaros).
- Uso de transposição de serapilheira com banco de sementes dos fragmentos preservados próximos ao local de estudos.

5 CONCLUSÃO

Diante dos resultados expostos, têm-se como conclusões: o fragmento de área degradada estudado possui pequeno número de espécies arbóreas típicas da FED em processo de regeneração; uma baixa diversidade dessas espécies; a colonização por espécies típicas do cerrado; um baixo número de remanescentes arbóreos típicos da FED e, portanto, necessita-se de uma intervenção antrópica para efetivar o processo de restauração.

REFERÊNCIAS

ANAYA, F; BARBOSA, R. S.; SAMPAIO, C. Sociedade e biodiversidade na Mata Seca Mineira. **Unimontes Científica**, Montes Claros, v. 8, n. 1, p. 35-42, 2006.

BARREIRA et al. Estudo da estrutura da regeneração natural e da vegetação adulta de um cerrado *sensu stricto* para fins de manejo florestal. **ScientiaForestalis** n. 61, p. 64-78, 2002.

ARRUDA, D, M.; FONSECA, R, S. Fitossociologia e sistemas sexuais em floresta estacional decidual: implicações dos traços funcionais reprodutivos para restauração e conservação. **67º Congresso Nacional de Botânica**, 2016, Vitória.

Barreira, S.; Scolforo, J. R. S.; Botelho, S. A.; Mello, J. M. D. Estudo da estrutura da regeneração natural e da vegetação adulta de um cerrado *sensu stricto* para fins de manejo florestal. **ScientiaForestalis** n. 61, p. 64-78, 2002.

BECHARA, F. C. **Unidades Demonstrativas de Restauração Ecológica através de Técnicas Nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga**. 2006. 249 p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais. Área de concentração: Conservação de Ecossistemas Florestais). Escola Superior de Agricultura "Luiz Queiroz" - ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

BRAGA, A.J.T.; GRIFFITH, J.J.; PAIVA, H.N.; SILVA, F.C.; CORTE, V.B.; NETO, J.A.A.M. Enriquecimento do sistema solo-serapilheira com espécies arbóreas aptas para recuperação de áreas degradadas. **Revista Árvore**, vol 31 no.6. Viçosa, 2007.

BRANCOLIN, P. H. S.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R.. **Restauração Florestal**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

CARPANEZZI, A. A.; COSTA, L. G. S.; KAGEYAMA, P. Y.; CASTRO, C. F. A. Espécies pioneiras para recuperação de áreas degradadas: a observação em laboratórios naturais. In: **Congresso Florestal Brasileiro**, Campos do Jordão-SP, SBS, p.216-221. 1990.

CARVALHO, J. O. P. **Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no Estado do Pará**. Curitiba: UFPR. 1982. 128p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, 1982.

CARVALHO, L. M. T. et al. Procedimentos para mapeamento. In: SCOLFORO, J. R.; CARVALHO, L. M. T.(Ed.). **Mapeamento e Inventário da Flora e dos Reflorestamentos de Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 2006. cap. 2, p.37-57.

CAMPOS et al. Composição florística de um trecho de cerradão e cerrado *sensu stricto* e sua relação com o solo na Floresta Nacional (FLONA) de Paraopeba, MG, Brasil. **Revista Árvore**. Viçosa-MG, v.30, n.3, p.471-479, 2006.

COSTA, M.G.C. **Transposição De Galharia Como Técnica De Restauração De Áreas Degradadas: Uma Avaliação Da Eficiência Do Método Na Atração De Fauna.** 2009. 28 p. Monografia (Graduação em Ecologia). Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista " Júlio Mesquita Filho" - UNESP, Rio Claro.

CURY, R. T. S.; CARVALHO JUNIOR, O. **Manual para a Restauração Florestal: florestas de transição.** IPAM: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. Belém, 2011.

DURÃES, M. C. O. **Estrutura e variação florística da comunidade Arbórea-arbustiva de uma floresta ciliar do Córrego dos Bois, Parque Estadual Lapa Grande, Montes Claros/MG.** Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

DURÃES, M. C. O.; SALES, N. L.; D'ÂNGELO NETO, S.; FIQUEIREDO, M. A. P. Levantamento florístico do estrato arbóreo de três fragmentos de floresta ciliar como subsídio à recomposição da vegetação do Rio Cedro, Montes Claros - MG. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.24, n. 1, p. 47-58, 2014.

EBERT *et al.* Índices de diversidade da regeneração natural em uma floresta ombrófila aberta na região noroeste do Mato Grosso. **XV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e XI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação** – Universidade do Vale do Paraíba, [20-?].

ESPÍRITO-SANTO, M. M.; FAGUNDES, M.; NUNES, Y. R. F.; FERNANDES, G. W.; AZOFEIFA, G. A. S. QUESADA, M. **Bases para a conservação e uso sustentável das florestas estacionais decíduais brasileiras: a necessidade de estudos multidisciplinares.** Revista Unimontes Científica, vol. 8, n. 1, 2006.

ESPÍRITO-SANTO, M. M.; FAGUNDES, M.; SEVILHA, A. C.; SCARIOT, A. O.; AZOFEIFA, G. A. S.; NORONHA, S. E.; FERNANDES, G. W. **Florestas estacionais decíduais brasileiras: distribuição e estado de conservação.** MG Biotá, v.1, n.2, 2008.

FRANZON, R. C.; CAMPOS, L. Z. O.; PROENÇA, C. E. B.; SOUSA-SILVA, J. C. Araçás do gênero *Psidium*: principais espécies, ocorrência, descrição e usos. **Embrapa Cerrados.** Planaltina - DF, 2009.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. de M. Composição florística e estrutural da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. **Revista Árvore**, Voçosa-MG, v.26, n.5, p.559-566, 2002.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. F. Estudo florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecidual no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia** 55 (4), pg.753-767, 1995.

GONZAGA *et al.* Regeneração Natural da Comunidade Arbórea de dois Fragmentos de Floresta Decidual (Mata Seca Calcária) no Município de Montes Claros, MG. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 531-533, jul. 2007.

HIGUCHI et al. Composição florística da regeneração natural de espécies arbóreas ao longo de oito anos em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.6, p.893-904, 2006.

HOLFFMANN, P. P. **Caracterização de fragmentos de floresta estacional decidual do Parque Estadual da Lapa Grande, Montes Claros, MG.** 2013. 78 P. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração em Agroecologia). Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** Manuais Técnicos em Geociências. 2ª edição revista e ampliada. Rio de Janeiro, 2012.

IEF. **Cobertura vegetal de Minas Gerais.** [20-?]. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/florestas>>. Acesso em: 06 de jun, 2017.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M., C. **Ecologia e conservação da Caatinga.** Edição Universitária da UFPE, Recife, 2003.

LUZ, G. R.; MENINO, C. G. O.; MOTA, G. S.; NUNES, Y. R. F. Síndrome de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas em diferentes fitofisionomias no norte de Minas Gerais. **IV Simpósio Nacional Cerrado e II Simpósio Internacional Savanas Tropicais.** Brasília - DF, 2008.

MADEIRA, B. G.; ESPÍRITO-SANTO, M. M.; NETO, S.D; NUNES, Y. R. F.; AZOFEIFA, A. S.; FERNANDES, G. W.; QUESADA. M. **Mudanças sucessionais nas comunidades arbóreas e de lianas em matas secas: entendendo o processo de regeneração natural.** Revista MG Biota, Instituto Estadual de Florestas, vol.1, n.2, pg.28-36, 2008.

MARIOT, A.; MARTINS, L.C.; VIVIANE, R.G.; PEIXOTO, E.R. **A utilização de técnicas nucleadoras na restauração ecológica do canteiro de obras da UHE Serra do Facão, Brasil.** Florianópolis:ORB, 2008. 18 p.

MARTINOTTO, C.; PAIVA, R.; SOARES, F. P.; SANTOS, B. R.; NOGUEIRA, R. C. **CAGAITEIRA (*Eugenia dysenterica* DC.).** Editora: UFLA, Boletim Técnico - n.º 78 - p. 1-21, Lavras/MG, 2008.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Áreas Degradadas.** 2ª Edição. Viçosa, Aprenda Fácil Editora, 2010.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Matas Ciliares.** 2ª Edição. Viçosa, Aprenda Fácil Editora, 2011, p. 94-136.

MENDONÇA et al. Flora vascular do cerrado, p.289-556 in: SANO, S. M.; ALMEIDA, S.P. Ed: **Cerrado: ambiente e flora.** EMBRAPA-CPAC, 556 p., 1998

NASCIMENTO, R. T. N., FELFILI, J. M. & MEIRELLES, M. A. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Estacional Decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 3, p. 650-669. 2004.

MORAES et al. **Manual Técnico para a Restauração de Áreas Degradadas no Estado do Rio de Janeiro**. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013.

OLIVEIRA FILHO, A, T. Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programas de revegetação de programas com espécies nativas: uma proposta metodológica. **Cerne**, v.1, n.1, p. 64-72, 1994.

OLIVEIRA FILHO, A. T. et al. Definição e delimitação de domínios e subdomínios das paisagens naturais do estado de Minas Gerais. In: SCOLFORO, J. R.; CARVALHO, L. M. T.(Ed.). **Mapeamento e Inventário da Flora e dos Reflorestamentos de Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 2006. cap. 1, p.21-35.

OLIVEIRA, A, C, C. **Flora e estrutura de remanescente de floresta estacional decidual em Presidente Juscelino, MG**. 2012. 76 p. Dissertação (Mestrado em Conservação e Restauração de Ecossistemas Florestais). Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina.

OLIVEIRA et al. Levantamento de fungos em plantas nativas da Caatinga. **Revista Brasileira de Geografia e Física**, v.07, n.03, p. 458-465, 2014.

PEDRALLI, G. Florestas secas sobre afloramento de calcário em Minas Gerais: Florística e fisionomias. **Revista BIOS**, Cadernos do Departamento de Ciências Biológicas da PUC Minas, v.5, p. 81-88, 1997.

REIS, A.; BECHARA, F.C.; ESPÍNDOLA, M.B.; VIEIRA, N.K.; SOUZA, L.L. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. **Natureza e Conservação**, v.1, n.1, p.28-36, 2003.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. cap. 6, p. 151-212.

RIBEIRO, A.; FERRAZ FILHO, A. C. **Estudo da metodologia proposta para classificação dos diferentes estágios de regeneração no Cerrado**. Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, v. 33, n. 73, p. 91-98, 2013.

SANO, S. M.; FONSECA, C. E. L. da; RIBEIRO, J. F.; OGA, F. M.; LUIZ, A. J. B. Folhação, floração, frutificação e crescimento inicial da cagaiteira em Planaltina, DF. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 30, n. 1, p. 5-14, jan. 1995

SANTOS, R, M. VIEIRA, F, A. Similaridade florística entre formações de Mata Seca e Mata de Galeria no Parque Municipal da Sapucaia, Montes Claros - MG. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**. Publicação científica da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal de Garça/FAEF, Ano IV, n. 07, 2006.

SANTOS, R. M.; VIEIRA, F. A.; FAGUNDES, M.; NUNES, Y. R. F.; GUSMÃO, E. Riqueza e Similaridade Florística De Oito Remanescentes Florestais No Norte De Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 31, n. 1, p. 135-144, 2007 a.

SANTOS, R. B.; VIERA, F. A.; GUSMÃO, E.; NUNES, Y. R. F. Florística e estrutura de uma floresta estacional decidual, no Parque Municipal da Sapucaia, Montes Claros (MG). **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 3, p. 248-256, 2007 b.

SAPORETTI JUNIOR, A. W.; MEIRA NETO, J. A. A.; ALMADO, R. P. Fitossociologia De Cerrado *Sensu Stricto* no Município de Abaeté-MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.3, p.413-419, 2003.

SCARIOT, A. & SEVILHA, A. C. **Biodiversidade, estrutura e conservação de florestas estacionais deciduais no Cerrado**. In: Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília. Ministério do Meio Ambiente, p. 122-139, 2005.

SCOLFORO, J.R; CARVALHO, Luis Marcelo Tavares de (Eds.). **Mapeamento e Inventário da Flora Nativa e dos Reflorestamentos de Minas Gerais**. Lavras:UFLA; Belo Horizonte: IEF, 2006.

SCHUMACHER, M.V.; BRUN, E.J.; HERNANDES, J.I.; KÖNIG, F.G. Produção De Serapilheira Em Uma Floresta De AraucariaAngustifolia (Bertol.) Kuntze No Município De Pinhal Grande-Rs. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.28, n.1, p.29-27, 2004.

SILVA, L. A.; SCARIOT, A. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea em uma floresta estacional decidual em afloramento calcário (Fazenda São José, São Domingos, GO, bacia do Rio Paranã). **Acta BotanicaBrasilica**, v. 17, n. 2, p. 305-313, 2003 a.

SILVA, A. F.; OLIVEIRA, R. V.; SANTOS, N. R. L.; PAULA. A. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecíduasubmontana da fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.3, p.311-319, 2003 b.

SILVA JUNIOR, M, C. **100 árvores do cerrado- sentido restrito: guia de campo**. Ed. Rede de Sementes do Cerrado, 304 pg., 2012.

SILVA, K, A. **Avaliação de uma área em restauração pós-mineração de bauxita, Município de Descoberto, MG**.2013, 103 pg. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência Florestal para obtenção do título de *Magister Scientiae*). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG.

SIQUEIRA, H, F. SOUZA, L, F.; AMARAL, E, V, E, J.; JUNIOR, V, Q, S. A Família Myrtaceae no Brasil. 64° **Congresso Nacional de Botânica**. Belo Horizonte - MG, 2013.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa, SP: Plantarum, 640 p, 2005.

SOUZA, P. B.; ALVES, J. A.; SILVA, A. F.; SOUZA. A. L. Composição florística da vegetação arbórea de um remanescente de cerradão, Paraopeba, MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.32, n.4, p.781-790, 2008.

SOUZA, *et al.* Estrutura e aspectos da regeneração natural de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, SP, Brasil. **Hoehnea**,v.39,n.3,p.387-407,2012.

SOUZA, A, L.; SOARES, C, P, B. **Florestas Nativas: estrutura, dinâmica e manejo**. Viçosa, MG : Ed. UFV, p.13-30, 2013.

TATSCH, G.L. **Recuperação De Uma Área Degradada Através Do Método De Nucleação – Santa Margarida Do Sul, Rs**. 2011. 40 f. Relatório de Estágio (Graduação em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Pampa, São Gabriel - RS.

VITAL, A.R.T.; GUERRINI, I.A.; FRANKEN, W.K.; FONSECA, R.C.B. Produção De Serapilheira E Ciclagem De Nutrientes De Uma Floresta Estacional Semidecidual Em Zona Ripária. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.28, n.6, 793-800, 2004.

VIANA et al. Crescimento de Mudas de Bauhinia Forficata Link em Diferentes Tamanhos de Recipientes. **Revista Floresta**, Curitiba, PR, v. 38, n. 4, p. 663-671, 2008.

WERNECK, S.M., PEDRALLI, G., KOENIG, R.; GISEKE, L.F. Florística e estrutura de três trechos de uma floresta semidecídua na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v.23, n.1, p. 97-106, 2000.

ZHOURI, A. et al. Processos socioambientais nas matas secas no norte de Minas Gerais: políticas de conservação e os povos do lugar. **Revista MG Biota, Instituto Estadual de Florestas**, vol.1, n.2, pg 14-27, 2008