



PEDRO HENRIQUE CAVASSANI DE MORAES

**AÇÕES E DIFICULDADES EM UM PROJETO
TÉCNICO DE RECONSTITUIÇÃO DA FLORA**

**LAVRAS – MG
2019**

PEDRO HENRIQUE CAVASSANI DE MORAES

**AÇÕES E DIFICULDADES EM UM PROJETO TÉCNICO DE RECONSTITUIÇÃO
DA FLORA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Florestal para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Lucas Amaral de Melo
Orientador
Me. Anatoly Queiroz Abreu Torres
Co-orientador

**LAVRAS – MG
2019**

PEDRO HENRIQUE CAVASSANI DE MORAES

**AÇÕES E DIFICULDADES EM UM PROJETO TÉCNICO DE RECONSTITUIÇÃO
DA FLORA**

**ACTIONS AND DIFFICULTIES IN A TECHNICAL PROJECT OF
RECONSTITUTION OF FLORA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do curso de Engenharia Florestal, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 18 de março de 2019.

Prof. Dr. Fábio Henrique Silva Floriano de Toledo – UFLA

Me. Anatoly Queiroz Abreu Torres – UFLA

Me. Cássio Pereira Honda Filho – UFLA

Prof. Dr. Lucas Amaral de Melo

Orientador

Me. Anatoly Queiroz Abreu Torres

Co-orientador

**LAVRAS–MG
2019**

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal de Lavras pela oportunidade de estudar numa grande Universidade com excelência e muito profissionalismo, e pelas oportunidades que surgiram graças a Instituição.

Primeiramente gostaria de agradecer aos meus avós que me formaram como pessoa com grande caráter, e que sempre busco tê-los como exemplo.

Agradeço especialmente a minha mãe Roseli por ser exemplo de mulher forte, pela educação e buscando sempre fazer o melhor para mim e toda a família.

Ao meu pai Geraldo e minha madrasta Marilza pelo amor incondicional, pelos ensinamentos, me mostrar os caminhos da vida, e me portar como homem com resiliência e postura para sempre.

Aos meus irmãos Paulo, Priscila, Renan e Stephanie por todos os momentos que vivemos, conselhos dados, e apoio deles, e à minha sobrinha Catharina por sempre alegrar a nossa casa.

Agradeço ao meu orientador, professor Lucas, pelo acolhimento durante todos esses anos, orientação, paciência e oportunidades que me trouxe.

Obrigada ao Anatoly pela orientação, suporte, paciência e amizade.

À República Terra Roxa, a todos os irmãos que fiz, e que me acolheram desde o início dessa jornada, com vocês aprendi muito, o meu muito obrigado por cada momento vivido, cada ensinamento passado, por conviverem comigo diariamente, me incentivarem nos momentos mais difíceis, e com certeza se não fosse por vocês, não estaria onde estou.

Agradeço a Terra Júnior pelo crescimento pessoal e profissional que tive, pelos ensinamentos e amizades que fiz dentro dessa empresa que é a melhor da UFLA. Espero encontrar vocês no mercado de trabalho.

À Verde Lavras Projetos e Consultoria Ambiental pela oportunidade de estagiar em uma empresa que cresce muito e que executa muitos projetos em diversas áreas no setor florestal e ambiental, com um grande potencial e futuro pela frente, pelas amizades construídas, principalmente ao Thácio e Ladislau Júnior.

E por fim, agradeço a todos os amigos que fiz durante a graduação, aos amigos de festas, de Lavras e Minas Gerais, que a UFLA me proporcionou conhecer, todos fizeram parte da construção do homem que sou hoje. Obrigado por tudo!

RESUMO

O Brasil tem hoje, uma legislação ambiental avançada que se equipara com a de países tradicionais nos cuidados com o meio ambiente. O estado de Minas Gerais foi pioneiro na criação de leis ambientais, visando recuperar e preservar áreas verdes, e fundamentou o Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF), com o intuito enriquecer, restaurar, ou recuperar a flora existente numa área antes da intervenção ambiental. Um dos problemas encontrados para realizar o plantio de mudas visando uma reconstituição florestal é a seleção de espécies para recomposição florestal que é chave para a retomada das funções originais do ecossistema em questão, portanto essencial, para garantir a sustentabilidade. Com isso, é necessário ter uma oferta de mudas florestais nativas com qualidade e quantidade suficiente, além de alta diversidade de espécies. A fim de organizar o sistema de produção, foi sancionada a Lei Federal nº 10.711/03 instituindo o RENASEM (Registro Nacional de Sementes e Mudas), que dispõe sobre todo o processo produtivo de sementes e mudas no território nacional. O presente trabalho tem como objetivo mostrar como foi executado o plantio de 115 mudas em um PTRF na cidade de Paraguaçu – Minas Gerais, e demonstrar as dificuldades para a aquisição das mudas das espécies florestais nativas exigidas nos projetos de reconstituição da flora com uma comparação da lista de espécies que foram exigidas neste PTRF. Isso, devido à baixa quantidade, qualidade e diversidade de mudas de espécies florestais nativas disponíveis na maioria viveiros no país, que não conseguem suprir a demanda dos projetos.

Palavras-chave: PTRF. Intervenção ambiental. Mudas florestais nativas.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	OBJETIVOS	7
3	REFERENCIAL TEÓRICO	7
3.1	Intervenção ambiental	7
3.2	Medidas mitigadoras	7
3.3	Compensação ambiental	8
3.4	Restauração florestal	8
3.5	Regeneração artificial por plantio de mudas	9
3.6	Projeto técnico de reconstituição da flora (PTRF)	10
3.7	Seleção de espécies para reconstituição da flora	11
3.8	Registro Nacional de Sementes e Mudanças (Renaseam)	12
3.9	Política nacional de sementes e mudas e produção de mudas	12
3.10	Produção de mudas e sementes florestais nativas	13
3.11	Qualidade de mudas florestais	15
3.12	Caracterização da área do projeto	16
4	MATERIAIS E MÉTODOS	17
4.1	Espécies selecionadas	18
4.2	Preparo da área	22
4.3	Implantação das mudas	26
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1	Plantio	28
5.2	Seleção de espécies indicadas para plantio	29
6	CONCLUSÃO	29
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

1 INTRODUÇÃO

A intervenção do homem sobre o meio ambiente ocorre desde o princípio da vida humana. Nas últimas décadas a degradação do meio ambiente ganhou grandes proporções, e esta crescente degradação gerou grande preocupação da nação com a proteção das riquezas florestais brasileiras. Neste contexto, a sociedade passou a ter mais cuidados e atenção com o meio ambiente, tanto que forçou a criação de instrumentos e mecanismos de proteção por meio da prevenção, recuperação ou reabilitação do meio ambiente como um todo ou dos ecossistemas ameaçados e degradados pela ação humana, originando novas políticas nacionais sobre o meio ambiente.

Atualmente a legislação florestal brasileira é avançada e se iguala às dos países desenvolvidos com tradição no cuidado com o meio ambiente. O estado de Minas Gerais foi pioneiro na criação e aplicação de diversas leis ambientais que posteriormente foram aplicadas em todo território nacional. Uma delas foi a Lei 14.309/02 que fundamenta o Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF) com o objetivo recuperar, restaurar, reabilitar uma área degradada por intervenção ambiental no estabelecimento de um empreendimento, ou enriquecer a cobertura vegetal existente no local com técnicas de plantio e ações com níveis de perturbações ambientais controladas.

Ao planejar a restauração florestal, é necessário considerar o ecossistema de referência para que os processos ecológicos possam ser recuperados, sendo de suma importância o plantio de mudas de ocorrência regional. O estado de Minas Gerais possui grande diversidade de espécies distribuída em três biomas, Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga. De acordo com Sousa (2017) foram listadas 1004 espécies nativas do estado produzidas em 498 viveiros do estado, distribuídos em 129 municípios. Verificou-se que 34,5% da riqueza natural do estado é produzida e esta porcentagem é distribuída igualmente nos biomas.

Para realizar a reconstituição da flora em um PTRF são selecionadas espécies dentre as nativas da região que são exigidas pelos órgãos ambientais para reconstituir a flora da área, para retomar a funcionalidade ecológica e atingir a sustentabilidade do ecossistema. Para isso, é necessário ter uma oferta de mudas florestais nativas com qualidade, quantidade e diversidade de espécies suficiente, porém na maioria dos projetos, como o caso do PTRF demonstrado neste trabalho, não se consegue encontrar as espécies exigidas nessas listas.

O presente trabalho mostra como foi executado o preparo da área e plantio de mudas nativas nas áreas onde continham fragmentos remanescentes da flora nativa, definidas como áreas verdes de um empreendimento, como medida compensatória à supressão de espécimes

arbóreos durante a construção desse empreendimento. O trabalho também relata sobre a dificuldade em encontrar as espécies exigidas nos projetos de reconstituição florestal no país.

2 OBJETIVOS

- Apresentar os serviços realizados no preparo da área e no plantio de indivíduos nativos.
- Relatar a dificuldade em encontrar mudas florestais das espécies nativas que são exigidas em um PTRF.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Intervenção ambiental

Em 12 de Agosto de 2013 a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento (SEMAD) e o Instituto Estadual de Florestas (IEF) publicaram a Resolução conjunta nº 1905 considerando que intervenção ambiental é caracterizada como: supressão de cobertura vegetal nativa para outro uso do solo; intervenção em áreas de preservação permanente (APP); destoca em área remanescente de supressão de vegetação nativa; corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas; manejo sustentável da vegetação nativa; regularização de ocupação antrópica consolidada em APP; supressão de maciço florestal de origem plantada com sub-bosque nativo com rendimento lenhoso, em área de Reserva Legal (RL), ou APP; supressão de florestas nativas plantadas que não foram cadastradas junto ao IEF; aproveitamento de material lenhoso. A Resolução também caracteriza regularização ambiental como um processo administrativo integrado que abrange os procedimentos de licenciamento ambiental, autorização ambiental de funcionamento, gerenciamento de recursos hídricos e intervenção ambiental (BRASIL, 2013).

3.2 Medidas mitigadoras

Servem para diminuir ou eliminar impactos negativos provocados pelas atividades de um empreendimento, em suas áreas de influência e que possibilitem o acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais. Essas medidas são necessárias para o licenciamento de qualquer empreendimento, ficando o órgão ambiental como responsável pela avaliação da

efetividade da mitigação do impacto na área. As medidas são classificadas de acordo com sua natureza (preventiva ou corretiva), fase do empreendimento em que deverão ser adotadas, ao fator ambiental a que se aplicam (biótico, físico, ou socioeconômico), ao prazo de permanência de sua aplicação, à responsabilidade por sua implantação, aos meios, recursos e tecnologia aplicados. Para regularização ambiental do empreendimento, o empreendedor tem que mencionar quais impactos negativos foram eliminados, e quais não foram eliminados (PEREIRA, 2014).

3.3 Compensação ambiental

A compensação ambiental é apresentada pela primeira vez na legislação brasileira pela Lei 9.985/00, é utilizada no processo de licenciamento ambiental exigindo dos empreendimentos potencialmente poluidores (de acordo com o artigo 2º da Resolução CONAMA 001/86 e Anexo 1 da Resolução CONAMA 237/97) a obrigação de apoiar a implantação e manutenção de Unidades de Conservação (UC). A compensação ambiental deve ser aplicada num local com as características ambientais mais próximas da área afetada pelo empreendimento. O órgão ambiental definirá a aplicação do recurso referente à compensação ambiental de acordo com a localização da UC, dando prioridade à UC de Proteção Integral, e proximidade da UC beneficiada até o local de construção do empreendimento. A compensação ambiental deve sempre prezar pela preservação ambiental (BRASIL, 2000).

O total de recurso aplicado na compensação ambiental não pode ser inferior a 0,5% dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento (BRASIL, 2000).

3.4 Restauração florestal

A restauração florestal é o ato de levar uma área degradada a um estágio mais próximo possível de uma situação não perturbada (SOUSA, 2017). A restauração ecológica é definida por Oliveira e Engel (2011) como o processo de assistência à recuperação de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído. Tem como base científica a ecologia da restauração e pode ser descrita como um conjunto de práticas que compõem o campo da restauração, incluindo aspectos políticos, tecnológicos, econômicos, sociais e culturais.

No contexto da conservação da biodiversidade, um dos principais benefícios atribuídos à restauração ecológica tem sido o aumento da conectividade da paisagem, o que reduz as chances de extinções locais em função de minimizar restrições à migração, reduzir a vulnerabilidade a eventos estocásticos de flutuação populacional e evitar problemas genéticos decorrentes do restrito fluxo gênico (BRANCALION et al., 2010).

Em situações devido ao elevado grau de degradação no local, o único método possível de restauração é a introdução de espécies nativas regionais por meio do plantio de mudas e, ou, sementes. A recuperação de áreas de pastagem exótica de gado é um desafio significativo para a restauração de florestas tropicais por causa dos efeitos da degradação do solo e da competição entre árvores nativas e gramíneas exóticas (SOBANSKI; MARQUES, 2014), podendo também representar um desafio na restauração de fisionomias campestres.

3.5 Regeneração artificial por plantio de mudas

Às vezes, a trajetória de desenvolvimento de um ecossistema degradado fica totalmente bloqueada e sua recuperação mediante processos naturais pode demorar muito (SER, 2004). A restauração por meio da regeneração artificial torna-se necessária então, podendo ser realizada por meio da transferência de banco de sementes proveniente de outros locais para a área a ser restaurada, da semeadura direta e do plantio de mudas. O plantio de mudas pode ser realizado em área total ou em parte da área por meio do adensamento ou enriquecimento. O plantio em área total é recomendado quando a área a ser restaurada não dispõe mais de resiliência e/ou não existem fragmentos remanescentes na circunvizinhança (BOTELHO et al., 2015).

O plantio de mudas é muito indicado em áreas que perderam a cobertura vegetal. Porém, somente o plantio não recupera prontamente toda a biodiversidade do ecossistema, o que levará bastante tempo (SPAROVEK et al., 2011) e deve ser realizado de acordo com as características do local (MARCUIZZO; ARAUJO; GASPARIN, 2015).

No plantio de mudas, em área total, são realizadas combinações das espécies em módulos ou grupos de plantio, visando à implantação das espécies dos estádios finais de sucessão (secundárias tardias e clímax) conjuntamente com espécies dos estádios iniciais de sucessão (pioneiras e secundárias iniciais), compondo unidades sucessionais que resultam em uma gradual substituição de espécies dos diferentes grupos ecológicos no tempo, o que caracteriza o processo de sucessão (RODRIGUES et al., 2009).

Na perspectiva de Botelho et al. (2015), para a realização da regeneração artificial, será necessária a definição do modelo de plantio, que consiste na escolha e definição de: hábito das espécies a serem plantadas, com o uso exclusivo de espécies arbóreas ou combinação de espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas; padrão de distribuição das plantas em campo (arranjo) e definição da área útil por planta (espaçamentos); e número e composição das espécies em relação aos diferentes grupos ecológicos e funcionais. O enriquecimento é uma medida que consiste em reintroduzir, espécies que foram extintas localmente em função da degradação ou do processo sucessional em que se encontram.

3.6 Projeto técnico de reconstituição da flora (PTRF)

Segundo Minas Gerais (2008), a regularização ambiental é o ato pelo qual o empreendedor atende às precauções que lhe foram requeridas pelo poder público, referentes a uma intervenção ambiental direta ou indireta em APP, ou pelo fato do empreendedor herdar um passivo ambiental devido a uma supressão de vegetação nativa, para um licenciamento ambiental, entre outras autorizações. Qualquer ato ou procedimento em que o órgão ambiental precise emitir uma licença, autorização, concessão ou outorga para o uso ou exploração dos recursos naturais é entendido como “Regularização ambiental”. Para cada tipo de atividade há a necessidade de se realizar um estudo ambiental específico para a sua regularização.

O PTRF visa a melhoria das condições ambientais do local, com objetivo de recuperar áreas degradadas propondo medidas mitigadoras e compensatórias (obrigatórias aos empreendimentos que precisam de licenciamento e que são causadores de significativos impactos ambientais, incluindo como uma dessas medidas a criação, implantação ou manutenção de unidades de conservação de proteção integral), para que o ecossistema da área seja recuperado de acordo com as características bióticas, abióticas do bioma e sua fisionomia específica. As informações do empreendedor e do empreendimento também devem constar no projeto, e ele deve ser elaborado e assinado por um profissional apto e com a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), e apresentado na Agência Avançada de Meio Ambiente, como um processo administrativo de regularização ambiental (OLIVEIRA, 2017).

O termo de ajustamento de conduta (TAC) é elaborado pelo Ministério Público onde o PTRF é proposto ao empreendedor que necessita regularizar seu empreendimento. Esse documento contém as obrigações e exigências específicas necessárias num prazo determinado (PEREIRA, 2014).

O projeto é composto por várias etapas, desde a caracterização da área, do meio biótico, do meio abiótico, edáfica, hídrica, climática, fauna, vegetação, alterações no meio ambiente, danos físicos e biológicos até a implantação das espécies indicadas com cronograma de execução, metodologia e avaliação dos resultados. Observando a dinâmica ecológica da área, as espécies são escolhidas para serem implantadas levando em conta a vegetação nativa existente, por meio de um inventário na área (ou no seu entorno) e levantamentos florísticos, com um manejo adequado proporcionando as condições necessárias à área a reflorestar (OLIVEIRA, 2017).

O Projeto Técnico de Reconstituição da Flora está na legislação brasileira na Lei 14.309/02 e regulamentada no Decreto nº 43.710/04 da política florestal e de proteção à biodiversidade no Estado de Minas Gerais, no Capítulo IV sobre exploração florestal, em que ela compete aos órgãos estaduais IEF e COPAM autorizar, licenciar e fiscalizar a aplicação da exploração, ou se o Município dispuser de Sistema de Gestão Ambiental e houver convênio de cooperação técnica e administrativa, pode ser repassada ao município a competência para autorizar ou licenciar as atividades de impacto local (BRASIL, 2004).

O PTRF tem que estar de acordo com legislação vigente, conforme Resolução CONAMA 429/11, em que ela define várias denominações e metodologia de recuperação de APP, e com ART necessária quando for recomposição de RL. Todo o projeto deve ser anexado ao Requerimento Para Intervenção Ambiental (BRASIL, 2011).

3.7 Seleção de espécies para reconstituição da flora

Uma das ações primordiais para o sucesso dos projetos de reconstituição florestal é o processo de seleção de espécies para o plantio na área. A escolha das espécies deve ser fundamentada no histórico fitossociológico regional, pois a restauração de ecossistemas parte do pressuposto de chegar a uma condição não degradada e resgatar as funções ecossistêmicas, condições estas que são mais favorecidas quando se utiliza um conjunto de espécies do ecossistema de referência, retomando a sucessão ecológica (SER, 2004; RODRIGUES; GANDOLFI; NAVE, 2007; BRANCALION et al.; CHAVES; MORAES; CAMPELLO; SANTOS, 2010; SALOMÃO; JÚNIOR; SANTANA, 2012; SANTOS, 2013). Entretanto, há o entrave da dificuldade de obtenção de mudas com quantidade e qualidade suficiente para atender a demanda (VIANI; RODRIGUES, 2007; CALEGARI et al., 2013; PIETRO-SOUZA; SILVA, 2014).

Também é importante considerar a procedência das sementes que originarão estas mudas, pois gera uma floresta saudável e duradora, aumenta a resistência a danos e pragas, além da conservação da diversidade genética, pois a sucessão depende da qualidade do material genético destas mudas (REIS; TRES; SCARIOT, 2007; BIERNASKI et al., 2012; THOMAS et al., 2014). Porém, há a dificuldade de se obter grande variação genética devido à coleta de sementes em matrizes muito próximas e em número insuficiente para garantir a diversidade e até mesmo a coleta em indivíduos fora do ambiente natural (SAUTU et al., 2006; REIS; TRES; SCARIOT, 2007; SILVA; SILVA; MARTINS, 2014). Outra dificuldade no processo de produção de mudas é a falta de informações quanto à germinação das sementes coletadas, que causa prejuízos ao produtor de mudas (VIANI; RODRIGUES, 2007; SALAMI et al., 2015). Neste sentido, se fazem importantes estudos fundamentados em florística, fitossociologia, ecofisiologia e relações de fauna para a melhor indicação de espécies (ARAÚJO et al., 2017).

3.8 Registro Nacional de Sementes e Mudanças (Renaseam)

O Registro Nacional de Sementes e Mudanças (Renaseam) é uma base nacional de cadastro dos produtores de mudas, e se localiza no Ministério de Agricultura, Abastecimento e Pecuária (Mapa), que contém informações sobre produtores de mudas. No caso das nativas, existem muitos produtores que não possuem a produção legalizada e, portanto, não possuem registro no Renaseam, o que torna as informações do cadastro limitadas. A exigência do responsável técnico (RT) é um dos pré-requisitos para obtenção do registro junto ao Mapa, de acordo com a legislação de mudas é necessário que o RT seja um engenheiro florestal ou agrônomo. O Renaseam faz parte do Sistema Nacional de Sementes e Mudanças (SNSM) criado pela Lei nº 10.711/03 (BRASIL, 2003).

3.9 Política nacional de sementes e mudas e produção de mudas

O SNSM tem objetivo de cadastrar as pessoas físicas e jurídicas que exerçam as atividades de produção, beneficiamento, embalagem, armazenamento, análise, comércio, importação e exportação de sementes e mudas, e compreende as atividades referentes a sementes e mudas, tais como: registro, produção, análise, utilização e fiscalização da produção, beneficiamento, amostragem, análise, certificação, armazenamento, transporte e comercialização, além de instituir o Registro Nacional de Cultivares (RNC) e o Registro

Nacional de Matrizes (RENAM). Seu intuito é garantir a identidade e a qualidade do material vegetal produzido, comercializado e utilizado no País, formalizando o setor (BRASIL, 2003; LONDRES, 2006; RIBEIRO-OLIVEIRA; WALKER; ARAUJO, 2012; RANAL, 2014).

O Regulamento da Lei nº 10.711/04, foi aprovado pelo Decreto nº 5.153 que especifica que somente profissionais de Engenharia Florestal e Agronomia, com registro no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) podem responder tecnicamente pelas atividades vinculadas à produção de sementes e mudas. Este profissional deve recolher uma ART, anualmente, para cada empreendimento em que prestar assistência técnica (BRASIL, 2004; WALKER; ARAÚJO, 2012).

O capítulo XII do regulamento estabelece normas para o processo de produção, desde a coleta de sementes até a emissão da nota fiscal pelo produtor. A publicação da Instrução Normativa nº 56/11, regulamenta as atividades de produção, comercialização e utilização de sementes e mudas especificamente de espécies florestais (BRASIL, 2011).

3.10 Produção de mudas e sementes florestais nativas

Houve um aumento na demanda por mudas florestais nativas nos últimos anos, associada à conservação do solo e dos recursos hídricos, a fim de aumentar o habitat dos animais selvagens e estabelecer legados para as futuras gerações (SILVA, 2013).

Estudos que favoreçam o conhecimento das interações ecológicas e da riqueza de espécies de ocorrência natural e de espécies produzidas nos viveiros da região do programa são de extrema importância neste processo, principalmente para a produção de mudas destas espécies (SANTOS et al., 2007; FARIA, 2008; BRANCALION et al., 2010; SANTOS; QUEIROZ; HALL et al., 2011; DAVIDE; DURIGAN; SUGANUMA, 2015).

No estudo feito por Sousa (2017) foi constatado que houve um aumento do número dos produtores de mudas no Brasil ao longo dos anos, chegando a 498 em 2016. Enquanto o número de espécies apresentou um crescimento de 140% entre os anos de 2011 e 2016. O número de cadastros de produtores de mudas em Minas Gerais em 2016 foi de 1344, destes, 856 produzem espécies florestais em geral e 498 produzem espécies florestais nativas, e quatro produzem somente nativas.

Um estudo realizado no estado de Minas Gerais mostrou 2212 espécies arbóreas nativas (OLIVEIRA FILHO; SCOLFORO, 2008), quantidade para ser produzida nos viveiros mineiros. É necessário que cada produtor faça um planejamento da diversificação da produção de forma que sejam incluídas espécies nativas da região e de todos os grupos ecológicos. Isso

porque, de acordo com Alonso et al. (2014), as tecnologias de produção de mudas variam de espécie para espécie, o que dificulta a seleção de muitas espécies para a produção.

Quanto ao bioma de ocorrência em Minas Gerais das espécies produzidas, nota-se maior riqueza das espécies de Mata Atlântica, sendo 282 endêmicas e 542 em comum com os outros biomas presentes no estado. Este fato pode ser explicado devido a uma maior quantidade de viveiros presentes neste bioma, 404 produtores em municípios localizados na Mata Atlântica, representando 81% do total de produtores e 27 em áreas de transição com o bioma Cerrado, configurando 5,4% dos produtores de mudas florestais nativas de Minas Gerais. Entretanto, o Cerrado é o bioma de maior representatividade de Minas Gerais, ocupando 57% da área do estado (SCOLFORO; CARVALHO, 2006).

Em relação ao levantamento realizado por Oliveira-Filho e Scolforo (2008), são produzidos 34,5% da flora levantada do estado. Na análise por bioma, verificou-se a produção de 33% das espécies de ocorrência no estado, referentes ao Cerrado, 34,2% das espécies ocorrentes na Mata Atlântica e 33,2% dentre as espécies nativas da Caatinga.

Apesar do número expressivo de espécies, há o fato dos produtores efetuarem o cadastro de mais espécies do que a realidade encontrada no viveiro. Este fato pode ser explicado pelo fato de uma possível produção futura, falta de sementes e falta da procura pelos consumidores (SOUSA, 2017).

Segundo Silva et al. (2014), o mercado de mudas florestais para fins de recomposição florestal ainda é instável e a comercialização é considerada um gargalo, pois não há consumidores que garantam um fluxo contínuo de venda, além do fato de que cada projeto de restauração apresenta exigências diferentes, o que faz com que a produção de mudas não tenha um padrão de demanda a ser atendida.

Os principais problemas identificados pelos viveiros entrevistados são: mão de obra capacitada, comercialização das mudas, suprimento de sementes, legislação para produção de mudas, falta organização no setor (que demanda mudas sem antecedência), dificuldade técnica para armazenar e germinar sementes, dificuldade técnica para cultivo adubação, pragas, doenças (IPEA, 2015).

Um fator limitante para a produção de mudas, e também para o sucesso da restauração florestal em geral, é a falta de sementes de boa qualidade genética, principalmente de espécies nativas (Silva e Higa, 2006). A origem das sementes utilizadas para produzir as mudas de espécies nativas no estado é desconhecida, o que leva a concluir que a coleta é informal. Há pouca informação quanto à procedência e obtenção das sementes, sinal de que a legislação não está sendo cumprida. Sobre a produção de sementes, fica o questionamento sobre a fonte

de sementes utilizadas pelos viveiros em Minas Gerais: se há compra em produtores não registrados; se há compra em produtores de outros estados; se há coleta proveniente em árvores matrizes; se estas matrizes foram selecionadas e georreferenciadas conforme as diretrizes da legislação, a fim de garantir a sua procedência (SOUSA, 2017).

Em 2017 haviam apenas oito produtores de sementes de espécies florestais nativas em Minas Gerais (SOUSA, 2017). Um fato que pode explicar o número reduzido de produtores de sementes são as exigências da Instrução Normativa nº 56/2011 do MAPA, que determina que as sementes devem ser analisadas em laboratórios credenciados no RENASEM (BRASIL, 2011), o que torna o custo de produção oneroso e acaba por marginalizar o pequeno produtor (SANTILLI, 2012; SILVA et al.; RIBEIROOLIVEIRA; RANAL, 2014).

Além disto, a distribuição geográfica dos produtores de sementes de espécies florestais nativas em Minas Gerais pode inviabilizar o fornecimento de material propagativo para todo o estado, pois localizam-se em apenas três municípios (Patos de Minas, Arcos e Varginha). Foi constatado que há poucas empresas dedicadas à produção de sementes florestais nativas e a maioria dos viveiros pesquisados coletam sementes para atender a demanda interna, exclusivamente (IPEA, 2015).

3.11 Qualidade de mudas florestais

A demanda por mudas florestais para projetos de reconstituição da flora varia de ano para ano e os viveiros normalmente têm de fornecer um grande número de mudas em um tempo muito curto. E cada vez é maior a exigência por mudas bem adaptadas às condições ambientais do local onde o plantio será realizado. Há muitas parcerias entre o governo, universidades e grupos industriais com objetivo de expandir conhecimentos básicos e aplicados sobre as espécies (SILVA, 2013). Nesse cenário, um estímulo importante tem sido dado à melhoria da qualidade morfológica, fisiológica e genética das mudas florestais (WILSON; JACOBS, 2006), especialmente em condições adversas, torna-se cada vez mais óbvio que é necessária uma mudança de foco da quantidade para a qualidade das mudas (LINDQVIST; ONG, 2005).

A expressão "qualidade da muda" é muitas vezes utilizada sem uma definição do significado, por ser difícil encontrar um. Mudas de qualidade são aquelas que sobreviverão e atingirão um nível desejado de crescimento após o plantio a um custo acessível. A qualidade das mudas, expressa por parâmetros morfológicos e fisiológicos, pode ser manipulada por meio da composição genética e das práticas culturais no viveiro, a fim de produzir mudas

aclimatadas às condições ambientais do local de plantio visando um desenvolvimento vigoroso (WILSON; JACOBS, 2006).

As possibilidades de prever o desempenho em campo através de algum tipo de avaliação da qualidade da muda no viveiro também aumentaram substancialmente, permitindo utilizar diferentes medições no viveiro para a identificação de mudas que não são aptas a sobreviver ou desenvolverão muito pouco no campo (MATTSSON, 1997).

O uso de parâmetros morfológicos como a altura da parte aérea e o diâmetro do colo os parâmetros mais utilizados na grande escala operacional de classificação de qualidade das mudas em viveiros (JACOBS et al., 2005; ZIDA et al., 2008) e, em muitos casos, foram correlacionados com a sobrevivência e o crescimento das mudas após o plantio (JACOBS et al., 2005). Nenhum parâmetro morfológico isolado é confiável para explicar a variação no resultado de estabelecimento da muda após o plantio, devendo ser utilizado com cautela e em combinação com outros parâmetros nas avaliações de qualidade (DAVID; JACOBS, 2005).

Para expedir as mudas para o campo é recomendado que elas tenham certas características, como: não apresentar sintomas de deficiência nutricional, o que pode ser observado na coloração e tamanho das folhas; apresentar haste única, sendo toda ela preenchida por folhas, com área foliar ampla, e com altura ideal; ter o sistema radicular bem formado e sem enovelamento; apresentar aspecto sadio, com diâmetro do colo espesso, o que indica que a muda está bem nutrida; o diâmetro do colo ideal para espécies nativas é de 5 a 10 milímetros (valor para espécies da Mata Atlântica); ter raízes ativas (raízes brancas), que permitirão a interação da muda com o solo e gerar raízes funcionais para a absorção (raízes mais escuras não irão mais interagir com o solo e, caso a plântula só tenha raízes escuras, provavelmente não conseguirá se estabelecer) (KALIFE, SCREMIN-DIAS, DE SOUZA, & MENEGUCCI, 2006).

3.12 Caracterização da área do projeto

Segundo o Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais (2008) a área do projeto que fica no município de Paraguaçu, Minas Gerais, está inserida no bioma Mata Atlântica na formação da Floresta Estacional Semidecidual (floresta tropical subcaducifolia) na faixa de transição entre os Chapadões Tropicais Interiores com Cerrados e Florestas-Galeria e o Domínio de Mares de Morros Florestados, conforme disposto pela Lei Federal 11.428/06. A paisagem da área é composta por remanescentes florestais encontrados na área da Unidade de Gestão GD3 consistem em formações florestais (primárias e secundárias)

encontrados nos domínios Atlântico e Cerrado, com áreas de pastagem com vegetação gramínea predominantemente de braquiárias e remanescentes arbóreos de Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado. A área é considerada antropizada devido às características encontradas no local, como áreas de pastagem e a expansão urbana que se estende para o local. Foram registradas 141 espécies de vertebrados terrestres. Fica localizada na bacia hidrográfica do Rio Grande, na sub-bacia da unidade de Gestão GD3 (SCOLFORO, MELLO, & CASTRO SILVA, 2008).

O estado de Minas Gerais é formado por três biomas, Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga, que apresentam uma grande diversidade de espécies, algumas ocorrentes em mais de um bioma. O Cerrado e a Mata Atlântica são considerados de alta biodiversidade, pois apresentam alto grau de endemismo e perda de hábitat (MYERS et al., 2000).

A área total da gleba do empreendimento tem 5,63 hectares (ha). O empreendimento se constitui no parcelamento de solo em área de expansão urbana, regido pela Lei Federal nº 6.766/79, e pela Lei Federal nº 9.785/99, com fins exclusiva ou predominantemente residenciais. O clima predominante na região é o tropical de altitude, que se caracteriza por mesotérmico, úmido, com chuvas torrenciais. A precipitação média anual fica em torno de 1600 milímetros. A temperatura média anual gira em torno de 20 °C (ALVARES, STAPE, SENTELHAS, GONÇALVES, & SPAROVEK, 2014).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O PTRF foi feito de acordo com a Portaria IEF nº 191/05, que dispõe sobre as normas de controle e intervenção em vegetação nativa e plantada no Estado de Minas Gerais; com a Resolução nº 392/07 do Conama, que dispõe sobre a definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais. O empreendimento se localiza entre a latitude 21°32'10,98" Sul e longitude 45°44'27,09" Oeste, (Figura 1).

Figura 1 – foto aérea da área do projeto.



Fonte: Google Earth (2019).

O plantio de mudas nativas no presente Projeto Técnico de Reconstituição da Flora foi executado para promover o enriquecimento florístico e adotar medidas concretas para a melhoria das condições ambientais da área destinada como área verde dentro do loteamento residencial, visando atender as exigências da Declaração emitida pelo Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CODEMA). Foram tratadas como áreas verdes, aquelas que possuem um fragmento florestal que sofriam muito com o efeito de borda e a invasão de espécies invasoras. As áreas verdes possuem um relevo irregular e bastante acentuado, o que dificultou o plantio das mudas. Assim sendo, o plantio de mudas florestais nativas na área contribuiu para o enriquecimento da vegetação nas áreas com menor densidade de indivíduos existentes e também para a diminuição do efeito de borda sobre o fragmento existente.

4.1 Espécies selecionadas

A lista das espécies exigida no PTRF foi determinada seguindo os seguintes critérios:

1. Utilização de espécies encontradas nas áreas remanescentes da APP na região da microbacia GD3;
2. Espécies comumente encontradas em matas ciliares das regiões do mesmo bioma;
3. Espécies encontradas em viveiros de árvores nativas;
4. Espécies pioneiras e não pioneiras.

Os critérios de seleção foram escolhidos para que as espécies escolhidas fossem as mais susceptíveis a atingir um equilíbrio sustentável dentro da área em questão, respeitando o grupo ecológico de cada espécie, para atingirem um equilíbrio entre as plantas resistentes a sombreamento e as que têm necessidade de luz solar para se desenvolverem. É importante considerar a interação existente entre genótipo e o ambiente, que pode gerar comportamento diferenciado de uma mesma espécie em diferentes ambientes.

Para classificar as espécies quanto a sua estratégia da dinâmica florestal, foram utilizados os critérios propostos por Swaine e Whitmore (1988), para definir grupos ecológicos para espécies arbóreas tropicais. Duas categorias maiores se destacam: as pioneiras (P) e as clímax, esta última se divide em espécies exigentes de luz (CL) e espécies clímax tolerantes a sombra (CS). As pioneiras e as exigentes de luz se desenvolvem mais rapidamente quando expostas à luz solar, e as tolerantes a sombra se desenvolvem mais com sombreamento.

Foram exigidas 20 espécies, totalizando 115 mudas nativas, com altura variando entre 1,5 m e 2,0 m. A quantidade de mudas exigidas dentro de cada grupo ecológico foi definida em função da relação estabelecida entre os grupos para atingir um equilíbrio de crescimento e sustentabilidade ecossistêmica. A proporção por grupo ecológico (P, CL e CS) foi:

- 30,4% P;
- 52,2% CL;
- 17,4% CS.

A Tabela 1 a seguir apresenta as espécies, quantidade e a qual grupo ecológico pertencem as espécies que foram exigidas no projeto.

Tabela 1 – Lista de espécies indicadas no PTRF.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	GRUPO ECOLÓGICO	QUANTIDADE
<i>Anadenanthera peregrina</i>	Angico-vermelho	CL	5
<i>Bauhinia longifolia</i>	Pata-de-vaca	CL	5
<i>Cassia ferrugínea</i>	Canafistula	CL	5
<i>Copaífera lanfigsdorffii</i>	Óleo de copaíba	CL	5
<i>Cordia trichotoma</i>	Louro-pardo	CL	5
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê-roxo	CS	10
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Ipê-amarelo	CS	10
<i>Luehea grandiflora</i>	Açoita cavalo	CL	5
<i>Machaerium hirtum</i>	Jacarandá-de-espinho	P	5
<i>Maclura tinctoria</i>	Tatajuba	CL	5
<i>Myrcia splendens</i>	Guamirim-chorão	P	5
<i>Piptocarpha macropoda</i>	Cambará-preto	P	5
<i>Platypodium elegans</i>	Jacarandá-branco	CL	5
<i>Rollinia sylvatica</i>	Araticum	CL	5
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeirinha	P	5
<i>Senna macranthera</i>	Fedegoso	P	5
<i>Senna multijuga</i>	Pau-cigarra	CL	5
<i>Tapirira guianensis</i>	Pombeiro	CL	5
<i>Tibouchinia granulosa</i>	Quaresmeira	P	10
<i>Zanthorxylum rhoiifolium</i>	Mamica de porca	CL	5
Total			115

Fonte: Do autor (2019).

A lista de espécies a serem plantadas pode ser alterada, desde que justifique o motivo, e a substituição seja aprovada pelo órgão responsável. E a lista de espécies exigidas neste PTRF teve que passar por substituições devido à dificuldade de encontrar todas essas espécies em viveiros de produção (as substituições foram aceitas pelo CODEMA).

A Tabela 2 a seguir mostra a lista de espécies encontradas e que foram aceitas para substituir as espécies.

Tabela 2 – Lista das espécies que foram plantadas.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	GRUPO ECOLÓGICO	QUANTIDADE
<i>Anadenanthera peregrina</i>	Angico Vermelho	CL	5
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo	CL	1
<i>Bixa orellana</i>	Urucum	P	5
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Guanandi	CS	2
<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Pau mulato	CS	3
<i>Cariniana estrellensis</i>	Jequitibá	CS	5
<i>Cassia ferrugínea</i>	Canafístula	CL	5
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	P	5
<i>Chorisia speciosa</i>	Paineira	P	4
<i>Croton urucurana</i>	Sangra D'água	P	4
<i>Enterolobium timbouva</i>	Tamboril	P	5
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	P	2
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Ipê Rosa	CS	2
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Ipê Amarelo	CS	4
<i>Inga uruguensis</i>	Ingá do Brejo	P	5
<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	Mirindiba	CL	4
<i>Lecythis pisonis</i>	Sapucaia	CS	5
<i>Libidibia ferrea</i>	Pau Ferro	CS	2
<i>Machaerium villosum</i>	Jacarandá	CS	2
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira do Sertão	P	5
<i>Pachira aquatica</i>	Manguba	P	5
<i>Paubrasilia echinata</i>	Pau Brasil	CS	2
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau Jacaré	P	5
<i>Psidium cattleyanum</i>	Araça Amarelo	P	5
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira Pimenteira	P	5
<i>Schizolobium parahyba</i>	Guapuruvu	P	2
<i>Tabebuia roseoalba</i>	Ipê Branco	CL	4
<i>Tibouchinia granulosa</i>	Quaresmeira	P	4
<i>Tibouchinia mutabilis</i>	Manacá	CL	3
<i>Triplaris americana</i>	Pau Formiga	P	5
Total			115

Fonte: Do Autor (2019).

A proporção por grupo ecológico (P, CL e CS) na nova lista foi:

- 57,4% P;
- 19,1% CL;
- 23,5% CS.

4.2 Preparo da área

O sucesso de um plantio para reconstituição da flora depende de ações para preparar a área para que as mudas atinjam sua autossuficiência, todas essas ações foram executadas de acordo com o que era determinado no PTRF, dentre essas ações estão:

- Cercamento: Para garantir o desenvolvimento das mudas plantadas e do fragmento florestal existente, a área tem que estar cercada para evitar que as plantas sofram injúrias mecânicas. Na área do empreendimento já havia cercamento em seu entorno.
- Limpeza da área: A área era utilizada como pastagem, então foi feita a roçada da borda da mata, com uso de roçadeiras costais (Figuras 2 e 3), para evitar a competição com as mudas plantadas, (o que pode até causar a morte das mudas), e o material cortado foi deixado sobre a camada superficial do solo para conservá-lo, e manter a umidade do mesmo.

Figura 2 – Situação da área antes da limpeza.



Fonte: Do Autor (2019).

Figura 3 – Limpeza das plantas invasoras na área de plantio.



Fonte: Do autor (2019).

- Controle de formigas cortadeiras: Foi observada a presença de formigas cortadeiras na área do plantio, para isso, foi feita a identificação dos olheiros dos formigueiros, e frente à localização dos formigueiros e nas trilhas das formigas, foi utilizado formicida do tipo isca granulada (grupo químico Sulfuramida) na proporção de 10g de isca/m² de terra solta em volta do formigueiro. A aplicação da isca foi feita em dias sem ocorrência chuvas e foram distribuídos 5 kg do formicida na área e no seu entorno, para tentar prevenir o ataque das formigas (Figuras 4 e 5).

Figura 4 – Identificação de olheiro de formiga cortadeira.



Fonte: Do autor (2019).

Figura 5 – Aplicação de isca formicida próxima a olheiro de formigueiro.



Fonte: Do autor (2019).

- Coveamento: As covas foram abertas com cavadeiras manuais e perfuradores de solo movidos à gasolina, com medidas das covas de 40 centímetros (cm) de largura horizontal, 40 cm de profundidade e 40 cm de largura vertical (Figura 6).

Figura 6 – Abertura das covas feita com perfurador de solo movido à gasolina.



Fonte: Do Autor (2019).

- Adubação de plantio: Foi feita com Superfosfato simples com 200g/cova (Figura 7), esterco de curral em 4 litros/cova (Figura 8), correção com calcário dolomítico em 70g/cova, aplicado a lanço, e aplicação de hidrogel com 2 litros por cova (Figura 9). Todos os produtos aplicados nas covas de plantio foram bem misturados a terra, para deixar a mistura homogênea.

Figura 7 – Aplicação de superfosfato simples.



Fonte: Do Autor (2019).

Figura 8 – Aplicação de esterco nas covas.



Fonte: Do Autor (2019).

Figura 9 – Aplicação de hidrogel nas covas.



Fonte: Do Autor (2019).

4.3 Implantação das mudas

O plantio de mudas de espécies nativas deve ser baseado em princípios técnico-científicos, a fim de criar um novo ecossistema, semelhante ao de referência, buscando a restauração dos processos ecológicos preexistentes na área, retomando principalmente a sua sucessão ecológica. Com um bom planejamento seguido no processo de revegetação, é grande a possibilidade de atingir o estabelecimento do extrato florestal similar ao existente na área e na região, em um longo prazo.

As mudas escolhidas para o plantio foram aclimatadas antes da expedição para o campo e apresentavam boas características físicas e bom estado nutricional, para suportar o estresse do plantio, pois a qualidade da muda determina o potencial de sobrevivência, estabelecimento e desenvolvimento no campo após o plantio (MATTSSON, 1997).

No plantio foram tomados todos os cuidados na retirada da muda do recipiente (sacola plástica) para evitar destorroamento da muda, sem prejudicar o sistema radicular, e todas as raízes tortas e enoveladas foram podadas. O plantio foi realizado em Janeiro de 2019, período das chuvas, para que o solo estivesse com água disponível, mesmo assim foi aplicado hidrogel nas covas, para garantir mais disponibilidade de água no solo para as mudas.

As mudas foram colocadas nas covas e misturadas com a terra adubada e revolvida, evitando a exposição do colo ou seu afogamento por terra, com a terra ao redor da muda cuidadosamente compactada. Foram implantadas 115 mudas florestais nativas nas áreas verdes do empreendimento, com porte mínimo de 1,5 m na área.

O modelo de plantio se baseia na premissa de que as espécies pioneiras fornecerão sombra para as outras espécies. No caso do presente projeto, o plantio de pioneiras e não pioneiras foi feito simultaneamente, respeitando a necessidade de sombreamento das espécies, colocando em locais com sombras das plantas nativas que já havia no local e as outras espécies nas áreas com exposição à luz solar, e evitando que fossem plantadas muitas mudas do mesmo grupo ecológico próximas, para aumentar a heterogeneidade do plantio. Além disso, com o tempo, a entrada natural de sementes, principalmente das áreas adjacentes, aumenta a diversidade.

O modelo de plantio usado neste PTRF foi o aleatório, que propõe o plantio das mudas sem rigorosidade no espaçamento entre as mudas, mas sempre respeitando um raio de 3 m de distância entre as plantas. Esse modelo se baseia no fato da regeneração natural das espécies arbóreas não obedecerem a nenhum tipo de espaçamento predeterminado, buscando reproduzir uma estética semelhante a original do ambiente. A distribuição das mudas nas covas foi feita de acordo com os diferentes estádios sucessionais das espécies.

Após o plantio foi feito o estaqueamento e tutoramento das mudas com estacas e tutores para conduzir o crescimento das mesmas, seguindo as indicações do PTRF, com barbantes e bambus com diâmetro maior ou igual a cinco cm e altura mínima de 1,5 m, para que na fase de adaptação das mudas, elas estejam tutoradas e conduzidas a um crescimento menos tortuoso, evitando sofrer injúrias pelas ações do vento (Figura 10).

Figura 10 – Estacas colocadas junto às mudas.



Fonte: Do Autor (2019).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Plantio

O plantio das 115 mudas foi feito visando enriquecer a flora nas áreas verdes do empreendimento, e recobriu uma área de aproximadamente 2,5 hectares. A taxa mortalidade foi de 6,96% (oito indivíduos), provavelmente devido ao estresse causado nas próprias plantas durante o plantio, ataque excessivo de formigas cortadeiras (havia muitos formigueiros e o controle de formigas no plantio não foi suficiente para controlar a área toda) que podem ter desfolhado grande parte da muda, algum dano mecânico causado por algum animal que entrou na área, patógenos que possam ter acometido essas mudas, ou por problemas fisiológicos das próprias plantas, fatores que são comuns em plantios de mudas.

As mudas estão susceptíveis às interações externas e internas à planta, e para minimizar essa mortalidade e tentar garantir o sucesso do plantio é recomendado que haja um monitoramento e manutenção constantes na área após o plantio das mudas para corrigir falhas

que podem acontecer no decorrer no crescimento das plantas, como galhos muito tortuosos, estacas quebradas, tutores soltos ou sufocando as plantas, e realizar adubações de cobertura, caso necessário, para suprir possível deficiência nutricional, coroamento e limpeza da área, possível replantio, e sempre que for observado ataque de formigas cortadeiras ou outros insetos às mudas, realizar o controle (para que não ataquem os indivíduos arbóreos no local, principalmente as mudas recém-plantadas que mais sofrem com essa desfolha), conduzindo as plantas até o estabelecimento e fechamento do dossel, conseguindo atingir a sustentabilidade ecossistêmica (o monitoramento e manutenções ocorreram posteriormente na área, mas não é objeto de estudo neste trabalho).

5.2 Seleção de espécies indicadas para plantio

A lista das espécies exigidas pelo presente PTRF sofreu substituições na quantidade das espécies e porcentagem dentro de cada grupo ecológico. Na lista inicial exigida tinham 20 espécies divididas em três grupos ecológicos (P, CL e CS), na proporção 30,4% de P, 52,2% CL e 17,4% de CL. Na lista final com a substituição das espécies foram mantidas apenas cinco espécies (*Anadenanthera peregrina*, *Cassia ferruginea*, *Handroanthus serratifolius*, *Schinus terebinthifolius*, *Tibouchina granulosa*). Substituíram as outras 15 espécies e foram adicionadas mais dez espécies na lista, alterando também a quantidade de mudas de cada espécie, mostrando que apenas 20% das mudas da lista inicial foi mantida. A proporção dos grupos ecológicos também foi alterada para 57% de P, 19,1% de CL e 23,5% de CS. Evidenciando que a produção de mudas de espécies florestais nativas na região e no Brasil não é suficiente para atender a demanda exigida para reconstituição da flora, e ainda há muitas espécies nativas para serem produzidas para fins de reconstituição da flora.

6 CONCLUSÃO

O plantio foi executado com sucesso e teve uma baixa taxa de mortalidade, mostrando que o planejamento é sempre necessário para o sucesso de qualquer projeto. O monitoramento e ações de manutenção aumentam as possibilidades para que as mudas se estabeleçam, atinjam altura de autossuficiência e fechem o dossel para atingir o sucesso ao final da reconstituição da flora no local.

Há um grande potencial para produção de mudas no estado, uma vez que há muitas espécies que podem ser produzidas, pois só no estado de Minas Gerais há uma grande

extensão de áreas que necessitam ser restauradas, contemplando três biomas: Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga. O número de produtores de sementes cadastrados no RENASEM é insuficiente para atender à demanda do estado.

Os estudos sobre as espécies nativas a ser implantadas são necessários para que as mudas consigam se estabelecer na região, mas mostra que os viveiros de produção ainda têm falhas na identidade, qualidade e quantidade de espécies disponíveis. A produção das mudas de qualidade começa com a coleta de sementes em matrizes selecionadas e com qualidades morfológicas, para garantir a variabilidade genética, o estabelecimento das mudas no campo e a reconstituir as interações ecossistêmicas das áreas a serem restauradas.

Esses estudos sobre as espécies nativas tem que receber investimentos para haver mais informações e características sobre as espécies, para aprender tratamentos silviculturais específicos de cada espécie, além de adubações corretas para as mesmas. A maioria das recomendações de adubação é feita a partir do café, ou eucalipto sendo que são espécies exóticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, JM et al., Avaliação da Diversidade de Espécies Nativas Produzidas nos Viveiros Florestais do Estado do Rio de Janeiro. **Floresta**, 2014; 44(3): 369-380.

ALVARES, C., STAPE, J. L., SENTELHAS, P., GONÇALVES, J. L., & SPAROVEK, G. (2014). Köppen's climate classification map for Brazil. *Mapa da classificação climática de Köppen para o Brasil*.

BIERNASKI, F.A.; HIGA, A.R.; SILVA, L.D. Variabilidade Genética para Caracteres Juvenis de Progenies de *Cedrella fissilis* Vell.: Subsídio para definição de zonas de coleta e uso de sementes. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.1, p.49-58, 2012

BOTELHO, S. A. et al. Restauração de matas ciliares. In: DAVIDE, A. C.;

BOTELHO, S. A. (Ed.). **Fundamentos e métodos de restauração de ecossistemas florestais: 25 anos de experiência em matas ciliares**. Lavras, MG: Ed. UFLA, 2015. Cap. 9.

BRANCALION, P. H. S. et al. Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas. **Revista Árvore**, v. 34, n. 3, p. 455–470, 2010.

BRANCALION, P.H.S. et al. Improving Planting Stocks for the Brazilian Atlantic Forest Restoration through Community-Based Seed Harvesting Strategies. **Restoration Ecology**, Vol. 20, No. 6, pp. 704–711, 2012

BRANCALION, PHS, RODRIGUES, RR, GANDOLFI, S, KAGEYAMA, PY, NAVE, AG, GANDARA, FB, BARBOSA, LM, TABARELLI, M. Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas. **Revista Árvore**, 2010; 34(3): 455-470.

BRANCALION, P. H. S. et al. Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 3, p. 455–470, 2010.

BRASIL, **Lei nº 6496 de 7 de dezembro de 1977**. Institui a "Anotação de Responsabilidade Técnica" e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6496.htm - acesso em 10 de junho de 2019.

BRASIL, **Lei nº 6938 de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm - acesso em 10 de junho de 2019.

BRASIL, **Lei nº 9985 de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm - acesso em 10 de junho de 2019.

BRASIL, **Lei nº 10711 de 5 de agosto de 2003**. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10711.htm - acesso em 13 de junho de 2019.

BRASIL, **Lei nº 11284 de 2 de março de 2006**. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11284.htm - acesso em 10 de junho de 2019.

BRASIL, **Lei nº 11428 de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=526>> acesso em 11 de junho de 2019.

BRASIL, **Decreto nº 43710 de 8 de janeiro de 2004**. Disponível em <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5609>> acesso em 12 de junho de 2019.

BRASIL, **Decreto nº 5153 de 23 de julho de 2004**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5153.htm> acesso em 12 de junho de 2019.

BRASIL, **Decreto nº 5746 de 5 de abril de 2006**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/Decreto/D5746.htm> acesso em 11 de junho de 2019.

BRASIL, **Instrução Normativa MAPA nº 56 de 8 de dezembro de 2011**. Disponível em: <<http://www.ipef.br/tecsementes/IN56-2011.pdf>> acesso em 13 de junho de 2019

CALEGARI, L., MARTINS, S.V., CAMPOS, L.C., SILVA, E., GLERIANI, J.M. Avaliação do banco de sementes do solo para fins de restauração florestal em Carandaí, MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.37, n.5, p.871-880, 2013

CHAVES, A.; SANTOS, R. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária ...**, p. 43–48, 2013.

DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R. **Viveiros Florestais**. In: DAVIDE, A.C.; SILVA, E.A.A. Produção de sementes e mudas de espécies florestais. 1. ed. Lavras: UFLA, 2008, cap. 2, p. 83-122.

DAVIS, A. S.; JACOBS, D. F. Quantifying root system quality of nursery seedlings and relationship to outplanting performance. **New Forests**, v. 30, n. 2-3, p. 295-311, 2005.

DURIGAN, G.; SUGANUMA, M.S. Why species composition is not a good indicator to assess restoration success? Counter-response to Reid (2015). **Restoration Ecology**. V. 23, n. 5, p. 521–523, Sep. 2015.

GONÇALVES, W. D. (2017). ANÁLISE LEGAL E TÉCNICO-CIENTÍFICA DE PROJETOS DE RESTAURAÇÃO DA FLORA NA MICRORREGIÃO DE SÃO JOÃO DEL-REI, MG.

HALL, J.S. et al. The ecology and ecosystem services of native trees: Implications for reforestation and land restoration in Mesoamerica. **Forest Ecology and Management**. V. 261. P. 1553–1557. 2011.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Diagnóstico da Produção de Mudas Florestais Nativas no Brasil. Brasília: IPEA; 2015.

JACOBS, D. F.; ROSE, R.; HAASE, D. L.; ALZUGARAY, P. O. Fertilization at planting inhibits root system development and drought avoidance of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii*) seedlings. **Annals of Forest Science**, v. 61, n. 7, p. 643-652, 2004.

JACOBS, D. F.; SALIFU, K. F.; SEIFERT, J. R. Relative contribution of initial root and shoot morphology in predicting field performance of hardwood seedlings. **New Forests**, v. 30, n. 2-3, p. 235-251, 2005.

KALIFE, C., SCREMIN-DIAS, E., DE SOUZA, P. R., & MENEGUCCI, Z. (2006). PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS. *PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS*. Campo Grande, MS, Brasil: Editora UFMS.

LINDQVIST, H. Effect of different lifting dates and different lengths of cold storage on plant vitality of silver birch and common oak. **Scientia Horticulturae**, v. 88, n. 2, p. 147-161, 2001.

LINDQVIST, H.; ONG, C. K. Using morphological characteristics for assessing seedling vitality in small-scale tree nurseries in Kenya. **Agroforestry Systems**, v. 64, n. 2, p. 89-98, 2005.

LONDRES, F. **A nova legislação de sementes e mudas no Brasil e seus impactos sobre a agricultura familiar**. Articulação Nacional de Agroecologia. Outubro 2006. Disponível em: <http://www.redsemillas.info/wp-content/uploads/2007/02/legislacao-sementes-e-mudas_br.pdf>. Acesso em 10 de junho de 2019.

MARCUZZO, S.B.; ARAUJO, M.M.; GASPARIN, E. Plantio de espécies nativas para restauração de áreas em unidades de conservação: um estudo de caso no sul do Brasil. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 45, n. 1, p. 129 - 140, jan. / mar. 2015.

MATTSSON, A. Predicting field performance using seedling quality assessment. **New Forests**, v. 13, n. 1-3, p. 227-252, 1997.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais**. Disponível em: <www.zee.mg.gov.br>. Acesso em: 10 jun. 2019.

MORAES, L.F.D.; CAMPELLO, E.F.C.; FRANCO, A.A. Restauração Florestal: Do diagnóstico ao uso de indicadores ecológicos para o monitoramento de ações. **Oecologia australis**. v. 14, n. 2, p. 437-451. Jun 2010.

MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B., KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, fev. 2000.

OLIVEIRA, AD, RIBEIRO, ISA, SCOLFORO, JRS, MELLO, JM, ACERBI JUNIOR, FW, CAMOLESI, JF. Market chain analysis of candeia timber (*Eremanthus eruthropappus*). **Cerne**, 2009; 15(3): 257-264.

OLIVEIRA, G. S. (2017). PROJETO TÉCNICO DE RECONSTITUIÇÃO DA FLORA: Como ferramenta de regularização ambiental. *PROJETO TÉCNICO DE RECONSTITUIÇÃO DA FLORA: Como ferramenta de regularização ambiental*.

OLIVEIRA, R. E.; ENGEL, V. L. A restauração ecológica em destaque: um retrato dos últimos vinte e oito anos de publicações na área. **Oecologia Australis**, v. 15, n. 2, p. 303-315, jun. 2011.

OLIVEIRA-FILHO, AT, SCOLFORO, JR. **Inventário Florestal de Minas Gerais: Espécies Arbóreas da Flora Nativa**. Lavras: Editora UFLA; 2008.

PEREIRA, J. A. (2014). *Fundamentos da Avaliação de Impactos Ambientais*. Brasil: Editora UFLA.

PIETRO-SOUZA, W.; SILVA, N.M. Plantio manual de muvuca de sementes no contexto da restauração ecológica de áreas de preservação permanente degradadas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Mossoró, RN, v. 9, n. 3, p. 63-74. 2014.

REIS, A.; TRES, D.R.; SCARIOT, E.C. Restauração na Floresta Ombrófila Mista através da sucessão natural. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 55, p. 67-73, jul/dez, 2007.

RESENDE, LA, PINTO, LAV, SANTOS, EC, SILVA, S. Crescimento e sobrevivência de espécies arbóreas em diferentes modelos de plantio na recuperação de área degradada por disposição de resíduos sólidos urbanos. **Revista Árvore**, 2015; 39(1): 147-157.

RIBEIRO-OLIVEIRA, JP, RANAL, MA. Sementes Florestais Brasileiras: Início Precário, Presente Inebriante e o Futuro, Promissor? **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 24, n. 3, p. 771-784, jul.-set., 2014

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*. v.1, p.235-247, EDUSP, 2000.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A.G. Atividades de adequação ambiental e restauração florestal do LERF / ESALQ / USP. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 55, p. 7–21, 2007.

RODRIGUES, R.R. et al. On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, v. 142, p.1242–1251, 2009

ROSS-DAVIS A. L.; BROUSSARD S. R.; JACOBS, D. F.; DAVIS, A. S. Afforestation behavior of private landowners: an examination of hardwood tree plantings in Indiana. **Northern Journal of Applied Forestry**, v. 22, n. 3, p. 149-153, 2005.

SALAMI, G. et al. Avaliação dos aspectos florísticos e estruturais de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista influenciado por sucessivas rotações de espécies florestais exóticas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.14, n.1, p.7-14, 2015

SALOMÃO, R. P.; JÚNIOR, S. B.; SANTANA, A. C. Análise da florística e estrutura de floresta primária visando a seleção de espécies-chave, através de análise multivariada, para a restauração de áreas mineradas em Unidades de Conservação. **Revista Árvore**, v. 36, n. 6, p. 989–1007, 2012.

SANTILLI, J. A Lei de Sementes brasileira e os seus impactos sobre a agrobiodiversidade e os sistemas agrícolas locais e tradicionais. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, Belém, v. 7, n. 2, p. 457-475, 2012.

SANTOS, J. J.; QUEIROZ, S. E. E. Diversidade de espécies nativas arbóreas produzidas em viveiros. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.12; 2011, ; 7(12): 1-8

SANTOS, R. M. et al. Riqueza e similaridade florística de oito remanescentes florestais no norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, v. 31, n. 1, 2007

SAUTU, A. et al. Studies on the seed biology of 100 native species of trees in a seasonal moist tropical forest, Panama, Central America. **Forest Ecology and Management**. V. 234, p. 245–263, 2006.

SCOLFORO, J. R., MELLO, J. M., & CASTRO SILVA, C. P. (2008). *Inventário Florestal de Minas Gerais*. Lavras: Editora UFLA.

SCOLFORO, J. R. S.; CARVALHO, L. M. T., **Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais**. Editora UFLA: Lavras, 2006.

SILVA, R. B. (2013). MANEJO HÍDRICO SOBRE O DESENVOLVIMENTO E A QUALIDADE DE MUDAS FLORESTAIS NATIVAS EM AMBIENTES PROTEGIDOS. *MANEJO HÍDRICO SOBRE O DESENVOLVIMENTO E A QUALIDADE DE MUDAS FLORESTAIS NATIVAS EM AMBIENTES PROTEGIDOS*.

SILVA, R.N.; SILVA, I.; MARTINS, C.C. Formação de coletores de sementes nativas da Mata Atlântica. **Revista NERA**, Presidente Prudente, SP. Ano 17, n. 24, p. 122-132, jan-jun/2014.

SILVA, A.P.M. et al. **Desafios da cadeia de restauração florestal para a implementação da Lei Nº 12.651/2012 no Brasil**. In: MONASTERIO, L.M., NERI, M.C., SOARES, S.S.D. Brasil em desenvolvimento 2014: Estado, planejamento e políticas públicas. Volume 2, IPEA, 2015, Brasília, 524 p.

SOBANSKI, N.; MARQUES, M. C. M. Effects of soil characteristics and exotic grass cover on the forest restoration of the Atlantic Forest region. **Journal for Nature Conservation**, v. 22, n. 3, p. 217-222, June 2014.

SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION INTERNATIONAL, **Science & Policy Working Group**. 2004. The SER International Primer on Ecological Restoration. www.ser.org & Tucson: Society for Ecological Restoration International.

SOUSA, C. D. (2017). DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS EM MINAS GERAIS. *DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS EM MINAS GERAIS*.

SPAROVEK, G, et al. A revisão do Código Florestal Brasileiro. **Revista Novos Estudos**, 2011; 89: 111-135.

THOMAS, E. et al. Genetic considerations in ecosystem restoration using native tree species. **Forest Ecology and Management**, N. 333, P. 66–75, 2014.

VIANI, R.A.G.; RODRIGUES, R.R. Sobrevivência em viveiro de mudas de espécies nativas retiradas da regeneração natural de remanescente florestal. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v .42, n.8, p.1067-1075, ago. 2007

WALKER, C., ARAÚJO, M.M., MACIEL, C.G., MARCUZZO, S.B. Viveiro Florestal: Evolução tecnológica e legalização. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, RN, v. 6, n. 5, p. 8-14, dez. 2011.

WILSON, B. C.; JACOBS, D. F. Quality assessment of temperate zone deciduous hardwood seedlings. **New Forests**, v. 31, n. 3, p. 417-433, 2006.

ZIDA, D.; TIGABU, M.; SAWADOGO, L.; ODEN, P. C. Initial seedling morphological characteristics and field performance of two Sudanian savanna species in relation to nursery production period and watering regimes. **Forest Ecology and Management**, v. 255, n. 7, p. 2151-2162, 2008.