



**MARINA DE MAGALHÃES RIVELLI**

**REGENERAÇÃO NATURAL EM ÁREA DE RESTAURAÇÃO  
FLORESTAL**

**LAVRAS-MG  
2021**

**MARINA DE MAGALHÃES RIVELLI**

**REGENERAÇÃO NATURAL EM ÁREA DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL**

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. Dra. Soraya Alvarenga Botelho  
Orientador

Matheus Santos Luz  
Coorientador

**LAVRAS-MG**  
**2021**

**MARINA DE MAGALHÃES RIVELLI**

**REGENERAÇÃO NATURAL EM ÁREA DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL  
NATURAL REGENERATION IN FOREST RESTORATION AREA**

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

APROVADO em 18 de junho de 2021.  
Prof. Dra. Soraya Alvarenga Botelho UFLA  
Mestre Anatoly Queiroz Abreu Torres  
Mestre Láysa Maria Ferreira Andrade UFLA  
Mestre Matheus Santos Luz UFLA

---

Prof. Dra. Soraya Alvarenga Botelho  
Orientador

---

Ms. Matheus Santos Luz  
Coorientador

**LAVRAS-MG  
2021**

*À minha família por todo carinho, amor e apoio em  
todos esses anos. Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

Estar longe de casa não foi uma tarefa fácil durante todos esses anos e por isso sou grata a todos que passaram na minha vida enquanto estudante.

Agradeço a Deus por estar presente em todos os momentos da minha vida, e ser meu amparo em momentos difíceis e renovar em meu coração a fé e a esperança de que sempre estive na presença Dele.

Agradeço aos meus pais Saulo e Margarida, por me conduzirem ao que sou hoje e que mesmo longe sempre estiveram ao meu lado e nos momentos de dificuldade me incentivaram e me apoiaram quando achei que não seria capaz por tudo que sempre fizeram por mim ao longo da minha vida, sem medir esforços. Eu amo vocês.

Aos meus irmãos Daniela e Henrique que mesmo em tanta confusão, me apoiaram incondicionalmente e estiveram presentes em todos os momentos.

Aos meus avós João e Naná que sempre me incentivaram enquanto vivos, por todo o legado que deixaram e por me proporcionar sentir a mais pura forma de amor. Jamais esquecerei de vocês.

Aos meus primos, primas, tios e tias, em especial a madrinha Eliana que durante todo o período da faculdade me ajudou para que eu conseguisse concluir esta etapa e a tia Dora por ser tia e psicóloga no momento em que eu mais precisei.

Aos meus familiares de Lavras que me acolheram e sempre que precisei pude contar, em especial a tia Heloísa e família, que nos primeiros meses como caloura me acolheu e fez com que amenizasse a saudade de casa. Meu muito obrigada de coração.

Aos meus amigos, que tornaram este caminho mais leve, com muitas risadas, conversas e apoio, vocês fazem parte da minha história.

A Adriana, Fabíola, Izabella, Mayra, Maria Cristina, Renata e Yara pela amizade, companheirismo e por terem se tornado a minha família em Lavras. A Camila por estar sempre presente nesta reta final me auxiliando com tantas dúvidas, meu muito obrigada!

A AGROFLOR pela oportunidade de colocar em prática todos os anos de dedicação e ser parte inicial da minha profissão e me proporcionar conhecer pessoas incríveis.

A Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Florestais e todos os funcionários pela oportunidade de realizar um sonho.

Aos professores, que através dos seus ensinamentos permitiram que eu pudesse estar concluindo este trabalho e que abriram caminho para que eu possa exercer minha futura profissão.

A minha orientadora Soraya, a quem sempre me identifiquei, por me aceitar como sua orientada e não me deixar na mão quando tivemos o primeiro obstáculo de experimento, pelo direcionamento dado, paciência, confiança e dedicação.

Ao meu coorientador Matheus pela paciência e por todo suporte para realização deste trabalho.

E a todas as pessoas que acreditaram em mim, e que direta ou indiretamente contribuíram para a minha formação.

Muito obrigada!

## RESUMO

A importância de áreas de preservação permanente não impede a ocorrência de degradação de florestas e muitas são as iniciativas de recuperação dessas áreas, para isso são necessários estudos para avaliação do seu desenvolvimento. Este trabalho teve como objetivo avaliar a regeneração natural em uma área de restauração florestal no campus da Universidade Federal de Lavras. Para isso, foi realizada a quantificação e identificação das espécies da área, caracterização sucessional, síndrome de dispersão das espécies arbóreas e avaliação do estrato arbóreo. Foi realizada a amostragem em uma área de 0,44ha, dividida em parcelas para o estrato arbóreo e em subparcelas de 3m<sup>2</sup> para os regenerantes. O levantamento arbóreo de espécies plantadas nas parcelas resultou em 101 indivíduos pertencentes a 9 famílias e 13 espécies. As famílias que apresentaram maior número de espécies foram, Malvaceae, Anacardiaceae e Fabaceae. Na classe sucessional destacou-se as pioneiras com 5 espécies, seguida pela secundária inicial (4), secundária tardia (3) e climax (1). A síndrome de dispersão predominante entre as espécies foi a zoocórica representando 69,23% do total seguida da anemocoria com 30,77%. Para os regenerantes naturais no levantamento feito, observou-se 35 indivíduos pertencentes a 9 famílias e 9 espécies. Foi observado uma variação de 1,70 a 9,0 metros de altura e uma variação de 1,27cm a 24,03 cm de DAP de uma espécie pra outra, ocorrendo, portanto, uma divisão entre as espécies e seu desenvolvimento. A densidade média para a área foi de 1347 ha<sup>-1</sup>, em que se destacou a espécie *Cytharexylum myrianthum*. Houve uma boa variação e crescimento dos indivíduos, embora seja necessárias intervenções.

**Palavras-chave:** Recuperação de áreas degradadas. Síndrome de dispersão. Classe sucessional. Indicadores.

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>2 OBJETIVOS .....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>2.1 Objetivo geral.....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>  | <b>10</b> |
| <b>3.1. Áreas degradadas .....</b>   | <b>10</b> |
| <b>3.1.1 Regeneração Natural.....</b>  | <b>11</b> |
| <b>3.1.2 Regeneração Artificial.....</b>   | <b>11</b> |
| <b>3.2 Categorias sucessionais .....</b>   | <b>12</b> |
| <b>3.3 Indicadores .....</b>   | <b>13</b> |
| <b>3.4 Monitoramento e avaliação de restauração ecológica.....</b>                 | <b>13</b> |
| <b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>   | <b>14</b> |
| <b>4.1 Caracterização da área de estudo .....</b>                                  | <b>14</b> |
| <b>4.2 Processo de amostragem .....</b>  | <b>16</b> |
| <b>4.3 Identificação de espécies .....</b>   | <b>17</b> |
| <b>4.4 Caracterização Sucessional e Síndrome de dispersão das espécies.....</b>    | <b>17</b> |
| <b>4.5 Avaliação do estrato arbóreo.....</b>                                       | <b>17</b> |
| <b>5. RESULTADO E DISCUSSÃO.....</b>   | <b>18</b> |
| <b>5.1 Identificação das espécies.....</b>   | <b>18</b> |
| <b>5.1.1 Caracterização sucessional e Síndrome de dispersão das espécies .....</b> | <b>20</b> |
| <b>5.1.2 Avaliação do estrato arbóreo.....</b>                                     | <b>20</b> |
| <b>6. CONCLUSÃO.....</b>   | <b>22</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>   | <b>23</b> |



## 1 INTRODUÇÃO

A importância de áreas de preservação permanente não impede que a mesma não seja degradada por ações de intervenção humana, fato este que ocorre principalmente devido às necessidades de expansão agrícola e crescimento populacional (SILVA, W. M.; KUNZ, S. H.; BIGHI, K. N., 2012).

A transformação da Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL) para Universidade Federal de Lavras (UFLA) passou por esse processo, visto que os primeiros impactos dessa mudança foram degradações de vegetações nativa, devido ao fato da Universidade possuir um grande peso na área de Ciências Agrária (DMA – UFLA, 2017).

Sabendo da grande importância dessas áreas, a partir da década de 1990, intensificaram-se as iniciativas de recuperação de áreas degradadas e houve um aumento significativo da conscientização da sociedade e das exigências legais acerca da preservação das áreas permanentes (IGNÁCIO, É. D.; ATTANASIO, C. M.; TONIATO, M. T. Z., 2007).

A restauração ecológica utiliza práticas que visam assistir à recuperação de ecossistemas degradados, resgatando aspectos estruturais e funcionais observados nos sistemas de referência, a fim de reestabelecer processos ecológicos associados à estabilidade, sucessão e resiliência do sistema (SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION, 2004; TRES et al., 2007; NERY et al., 2013).

Apesar da importância do tema, pouca atenção tem sido dada a estes processos em áreas restauradas no Brasil, havendo hoje uma grande lacuna a ser preenchida pela pesquisa e pelos trabalhos técnicos nesse sentido (BRANCALION et al., 2012). Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar e monitorar a regeneração natural e a recuperação ambiental de uma área de preservação permanente no campus da UFLA por meio de indicadores.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

O objetivo deste trabalho foi avaliar e monitorar a regeneração natural e a recuperação ambiental de uma área de preservação permanente no campus da UFLA por meio de indicadores.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Quantificar e identificar as espécies arbóreas plantadas;
- Quantificar e identificar as espécies regenerantes;
- Determinar as categorias sucessionais das espécies plantadas e regenerantes;
- Avaliar o estrato arbóreo dos indivíduos plantados.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1. Áreas degradadas

De acordo com Capanezzi (1998), um ecossistema degradado é aquele que após um distúrbio possui baixa recuperação, isto é, a volta do seu estado anterior pode não ocorrer ou ser extremamente lento. Nesse caso, a ação antrópica é necessária para a sua regeneração em curto prazo (FERREIRA, 2007).

Diferenciar os conceitos da restauração ecológica é de suma importância, pelo fato de ser encontrado na literatura termos como reabilitação, restauração e recuperação. Segundo (COSTA, 2006), esses termos aparecem comumente como se fossem o mesmo processo, porém cada termo possui uma definição própria, além de objetivos distintos.

Segundo Majer (1989), a reabilitação florestal é o retorno da área degradada a um estado apropriado para o uso humano. Já recuperação é o processo de reparação dos recursos em uma área, suficiente para o restabelecimento das espécies naturais da região, em composição e frequência (GRIFFITH, 1986). A restauração é um processo de retorno ao estado original da área, antes da degradação, em termos de fauna, vegetação, topografia, solo, hidrologia, entre outros, o que representa um objetivo praticamente inatingível (TAVARES, 2008).

Para Brancalion et al. (2012) muitas vezes a restauração é conduzida apenas para o cumprimento de demandas específicas de certificação e de licenciamento ambiental, sem que haja um efetivo cumprimento com a sustentabilidade ecológica dessas áreas. Ainda de acordo com Brancalion et al. (2012) para qualquer método de regeneração florestal deve existir uma preocupação com planejamento adequado de todo o processo.

Silva (2014), afirma que o sucesso de uma revegetação, no entanto, depende de uma análise do local e avaliação das principais variáveis que possam afetar o desenvolvimento e o crescimento das plantas. De acordo com VAN DER BERG e Oliveira-Filho (2000) estudos detalhados sobre a composição florística e a ecologia dos remanescentes dessas florestas são fundamentais para embasar quaisquer iniciativas para proteger, enriquecer, recuperar ou reconstituir esse tipo de vegetação. Optando-se pela regeneração natural ou artificial, por plantio de mudas ou por semeadura direta (VILELA, 2006).

A escolha de um método de recuperação de uma área florestal depende de diversos fatores ambientais (grau de perturbação/ degradação local; composição da paisagem, com ênfase nos fragmentos florestais) e da disponibilidade efetiva de recursos financeiros (BRANCALION et al., 2012)

### **3.1.1 Regeneração Natural**

A regeneração natural tem sido utilizada ao longo dos séculos, para recuperar grandes áreas degradadas ou perturbadas tanto em função da ação antrópica, quanto em consequência de cataclismas naturais (VILELA, 2006). Ela ocorre a partir de processos naturais, (BOTELHO;DAVIDE,2002), que são responsáveis pela sucessão na floresta, garantindo a preservação do patrimônio genético e da diversidade de espécies, visto que para a maioria dessas espécies não há disponibilidade de mudas (TNC-NBL, 2014).

Neste processo, as áreas degradadas permanecem sem ação antrópica e qualquer outra para que a vegetação se refaça de forma natural, não ocorrendo interferência durante o processo (SILVA, 2014). Entretanto, o tempo necessário para regeneração natural é longo e está relacionado também ao grau de degradação da área (KOBİYAMA, 2001).

Ainda segundo Kobiyama (2001), a regeneração natural é o método mais simples e barato de recuperação áreas degradadas. Portanto, este método pode reduzir significativamente o custo de implantação de uma floresta de proteção, por ser um método com menor exigência de mão de obra e insumos (VIEIRA, 2006).

### **3.1.2 Regeneração Artificial**

Em casos de degradação muito avançada onde não há possibilidade do uso de regeneração natural, será necessário o uso da regeneração artificial (ARAKI, 2005). Nesses casos é recomendável a correção das condições do solo, semeadura direta ou plantio de mudas de espécies nativas de diferentes grupos ecológicos, distribuídas de forma sistemática com manutenções periódicas (ARAÚJO; ALMEIDA; GUERRA, 2013; BOTELHO; DAVIDE, 2002)

No Brasil o método mais utilizado para reflorestamento é a partir do plantio de mudas, pois tem como vantagem a garantia de densidade de plantio, alta sobrevivência e o espaçamento regular, facilitando os tratamentos silviculturais (BOTELHO; DAVIDE, 2002). Entretanto, na implantação do reflorestamento com espécies nativas há uma grande dificuldade em obter mudas, tanto em quantidade necessária quanto em qualidade, assim como diversidade de espécies (SANTARELLI, 2001). De acordo com Vieira (2012) está é uma situação que necessita do desenvolvimento de novas técnicas silviculturais.

A seleção de espécies é de grande importância, para Montagnini (2001) selecionar as espécies nativas da região é o mais adequado, visto que, auxilia na preservação da diversidade genética regional e contribui para a manutenção da composição da fauna e flora locais.

Outro método utilizado na regeneração artificial é o de semeadura direta, em que consiste no plantio de semente diretamente no solo da área a ser reflorestada. O sucesso da semeadura direta depende da criação de um microssítio com condições favoráveis para uma rápida germinação (SMITH, 1986), principalmente nos 30 primeiros dias, que são considerados um período crítico para o estabelecimento de mudas de espécies florestais via semeadura direta (MENEGHELLO; MATTEI, 2004).

### **3.2 Categorias sucessionais**

Quando se pretende trabalhar com restauração de áreas degradadas é fundamental que se tenha conhecimento sobre sucessão ecológica (BOBATO et al., 2008). Miranda (2009) afirma que sucessão ecológica é um processo ordenado de mudanças no ecossistema, resultante da modificação do ambiente físico pela comunidade biológica, resultando em um ecossistema clímax. As categorias sucessionais de acordo com alguns pesquisadores, podem ser classificadas, como pioneiras, secundárias e climácicas (RODRIGUES 2009).

As espécies de alta resistência e de melhor adaptação a condições ambientais adversas são as primeiras a colonizarem uma área e são as chamadas plantas pioneiras (SILVA, 2014). Esse grupo de plantas necessitam de uma grande quantidade de luz para a germinação, são de crescimento rápido e devido a isso, sombreiam rapidamente a área, dificultando a germinação de plantas invasoras e proporcionando o tutoramento das plantas ombrófilas (GONÇALVES et al., 2005). Além disso, possui uma grande produção de sementes que são dispersas por animais (RODRIGUES, 2009). Essas espécies “abrem caminho” para as próximas, que são chamadas de secundárias que, por sua vez criam caminhos para as outras espécies, até que o sistema fique estável, sendo, portanto, chamado de climáx (SILVA, 2014).

As plantas secundárias são divididas em iniciais e tardias, sendo as iniciais as que ocorrem em condições de sombreamento médio ou luminosidade não muito intensa, ocorrendo em clareiras pequenas bordas de clareiras grandes, bordas da floresta, ou no sobosque não densamente sombreado. Já as tardias são espécies que se desenvolvem no sobosque em condições de sombra leve ou densa, podendo aí permanecer toda vida ou então crescer até alcançar o dossel ou a condição de emergente (GANDOLFI; FILHO; BEZERRA, 1995).

As plantas climácicas possuem características geralmente antagonicas, com menor produção de sementes, crescimento mais lento, germinando e desenvolvendo-se preferencialmente à sombra, com ciclo de vida longo e constituindo comunidades de maior diversidade de espécies e menor densidade populacional (RODRIGUES, 2009)

### **3.3 Indicadores**

Uma das maiores questões levantadas em um projeto de restauração é a determinação de critérios que possam ser empregados na avaliação de seu sucesso (SIQUEIRA, 2002). Em cada situação específica de revegetação existem metas que lhe são próprias, por isso é necessário que a escolha de indicadores seja o mais adequado para mensurar a melhoria ambiental obtida com as diferentes ações realizadas (ALMEIDA, 2002).

Há inúmeros parâmetros que podem ser utilizados como indicadores, mas o grande desafio é desenvolver ou adaptar critérios válidos para monitorar e avaliar a funcionalidade da área, bem como discriminar os indicadores que forneçam as informações desejadas com exatidão e a custos aceitáveis (ALMEIDA; SANCHEZ, 2005). Segundo Almeida (2002), indicadores relacionados ao crescimento quantitativo e qualitativo da vegetação são os mais usuais. Porém, há que se buscar também outros indicadores específicos para cada situação e cada ambiente a ser recuperado, sendo improvável que se possam desenvolver apenas indicadores de uso universal (RODRIGUES; GANDOLFI, 2001).

Almeida (2002) afirma que dificilmente apenas um indicador pode oferecer conclusões satisfatórias. Com isso, a mesma autora destaca alguns indicadores de vegetação, como bioindicadores, regeneração natural, cobertura de solo, diversidade, medidas do desenvolvimento de mudas, mortalidade e fisionomias.

Para Rodrigues (2009), é importante a diferença de indicadores em cada fase de implantação do processo de restauração para avaliar o sucesso, sendo, portanto, separado em três grupos: fase de implantação (1 a 12 meses), fase de ocupação (1 a 3 anos) e fase de vegetação restaurada, (a partir de 4 anos).

No Brasil existem poucos trabalhos para este fim, assim como vários autores como Brancalion et al. (2012), Rodrigues (2009) e Almeida (2002) afirmam que a maior dificuldade na pesquisa no momento é definir quais indicadores são importantes para estimar as chances de sucesso na restauração florestal.

### **3.4 Monitoramento e avaliação de restauração ecológica**

Os projetos de recuperação precisam ser monitorados periodicamente, após a implantação (SILVA, 2014). O objetivo desta etapa é o de avaliar a eficácia das ações e, se necessário mudar as metodologias de recuperação (ISERNHAGEM et al., 2009).

O monitoramento das áreas reflorestadas é de extrema importância para a confirmação que as ações de restauração implantadas estão de fato promovendo a sua recuperação ecológica e perenização (ROCHA, 2011).

Deve ser considerada também a quantificação do incremento dos serviços ambientais (regularização hidrológica, proteção de solos, incremento da biodiversidade regional, fixação de carbono, entre outros.) ao longo do processo de restauração florestal (BELLOTTO et al., 2009).

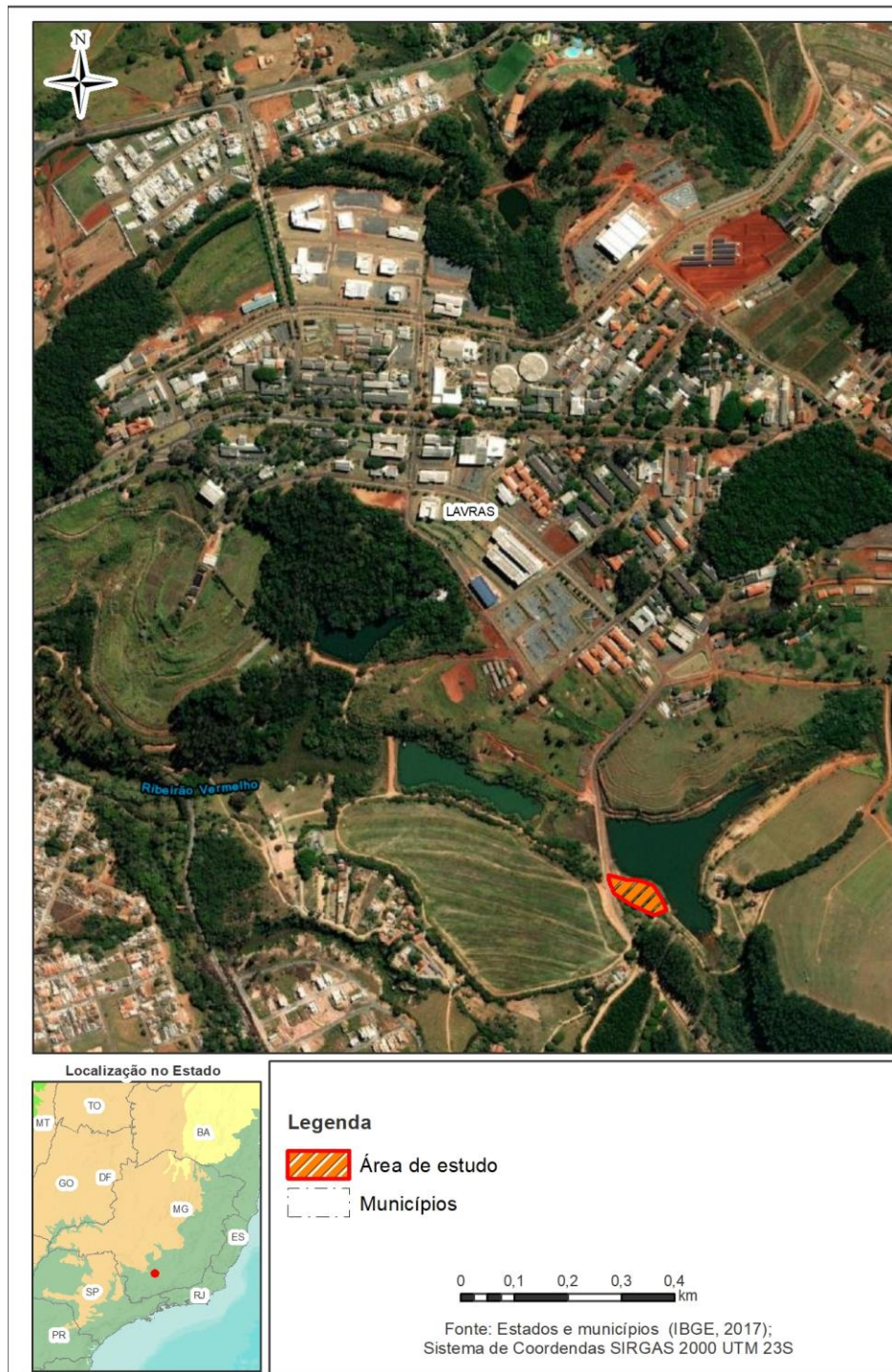
Apesar da importância do tema, pouca atenção tem sido dada a estes processos em áreas restauradas no Brasil, havendo hoje uma grande lacuna a ser preenchida pela pesquisa e pelos trabalhos técnicos nesse sentido (BRANCALION et al., 2012).

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Caracterização da área de estudo**

A área do estudo em questão, possui 0,44ha total, sendo de propriedade da Universidade Federal de Lavras, localizada dentro do campus no município de Lavras – MG. As coordenadas geográficas de referência são 21°14'06”S de latitude, e 44°58'25”W de longitude. Após o processo de criação de uma nova barragem, foi necessário a recuperação ambiental da área.

Figura 1. Área de estudo



Fonte: Do Autor (2021)

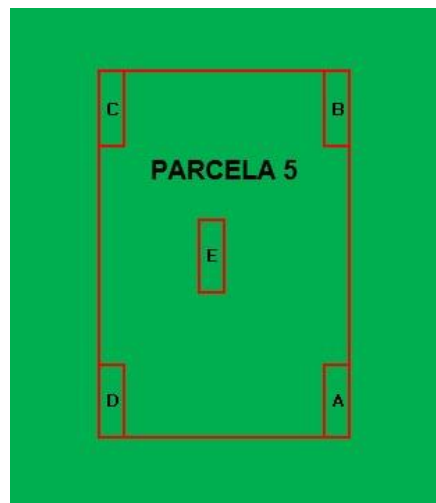
Segundo Alvares (2013), o clima da região é classificado como Cwb, (clima mesotérmico ou tropical de altitude), com inverno seco e verão chuvoso. Ainda de acordo com Dantas (2007) Lavras possui uma temperatura média de 19,9° C e pluviosidade média de 1486 mm por ano.



#### 4.2 Processo de amostragem

Em 2019 foi realizado o levantamento de dados referentes ao estrato arbóreo das espécies plantadas e da regenerantes da área em questão. Para as espécies plantadas dividiu a área em 5 parcelas de 10x15m, totalizando uma área de 750m<sup>2</sup>, correspondente a 17,04% da área total e realizou a coleta de dados. Já para as espécies regenerantes a coleta foi feita em 25 subparcelas de 3x1m, conforme a figura 2.

Figura 2. Representação da parcela onde foi amostrado os indivíduos plantados do estrato arbóreo e as respectivas subparcelas de avaliação da regeneração natural.



Fonte: Matheus Santos Luz (2021)

Figura 3. Área do projeto indicada pela seta.



Fonte: Matheus Santos Luz (2021)

### **4.3 Identificação de espécies**

Para a identificação das espécies arbóreas, houve auxílio de profissionais na área de identificação botânica. Para aquelas não identificadas em campo, coletaram-se amostras, que foram encaminhadas ao Herbário da Universidade Federal de Lavras (Herbário ESAL), para identificação final.

A nomenclatura utilizada para identificação das espécies segue a proposta do APG – III (Angiosperm Phylogeny Group III, 2009).

### **4.4 Caracterização Sucessional e Síndrome de dispersão das espécies**

A classificação sucessional das espécies seguiu os critérios estabelecidos por Budowski (1965), abrangendo os seguintes grupos ecológicos: pioneiras (P), secundárias iniciais (SI), secundárias tardias (ST) e espécies clímax (C).

A caracterização da síndrome de dispersão das espécies seguiu os critérios propostos por Pijl (1972) sendo empregadas as seguintes categorias: autocórica (auto), anemocórica (Anemo), zoocórica (Zoo) e demais síndromes (outro).

### **4.5 Levantamento de dados**

Para o levantamento de dados em relação à altura dos indivíduos fez-se o uso da régua graduada de altura máxima de 13m, tanto para as espécies plantadas quanto para as espécies regenerantes. Em caso de haver indivíduos maiores na área, faz-se então a estimativa da altura com base nesta régua graduada.

Para o levantamento das medidas de diâmetro, utilizou-se a fita métricas para medidas do diâmetro a altura do peito (DAP), sendo importante citar, que para o DAP foram incluídas as ramificações quando maiores que 3cm de diâmetro. Para as espécies regenerantes foi utilizado o paquímetro para o diâmetro a altura do solo (DAS).

Figura 4. Estrato arbóreo presente na área.



Fonte: Matheus Santos Luz (2021)

## **5. RESULTADO E DISCUSSÃO**

### **5.1 Identificação das espécies**

No levantamento florístico do estrato arbóreo, foi registrado, um total de 101 indivíduos pertencentes a 9 famílias e 13 espécies, apresentadas na tabela 1. As famílias que apresentaram maior número de espécies foram, Malvaceae (3), Anacardiaceae (2) e Fabaceae (2).

Tabela 1 Famílias e suas ocorrências na área de estudo

| Família       | Espécie   | Nome Popular | Grupo sucessional  | Dispersão  |
|---------------|---|--------------|--------------------|------------|
| Anacardiaceae | <i>Schinus terebinthifolia</i> var. <i>acutifolia</i> Engl. | Aroeirinha   | Pioneira           | Zoocoria   |
| Anacardiaceae | <i>Tapirira guianensis</i> Aubl.                            | Tapirira     | Secundaria Inicial | Zoocoria   |
| Cannabaceae   | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume                           | Trema        | Pioneira           | Zoocoria   |
| Euphorbiaceae | <i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.                  | Tapiá        | Climax             | Zoocoria   |
| Fabaceae      | <i>Inga</i> sp  | Ingá vera    | Pioneira           | Zoocoria   |
| Fabaceae      | <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong         | Tamboril     | Secundária Tardia  | Zoocoria   |
| Malvaceae     | <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.                               | Mutamba      | Secundaria Inicial | Anemocoria |
| Malvaceae     | <i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna                  | Paineira     | Secundária Tardia  | Anemocoria |
| Malvaceae     | <i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.               | Pau-balsa    | Pioneira           | Anemocoria |
| Meliaceae     | <i>Cedrela fissilis</i>                                     | Cedro        | Secundária Tardia  | Anemocoria |
| Myrsinaceae   | <i>Myrsine</i> sp.  | Pororoça     | Secundaria Inicial | Zoocoria   |
| Solanaceae    | <i>Solanum granulosoleprosum</i> Dunal                      | Gravitinga   | Pioneira           | Zoocoria   |
| Verbenaceae   | <i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.                        | Pau-viola    | Secundaria Inicial | Zoocoria   |

Fonte: Do autor (2021)

Comparando-se os resultados obtidos neste projeto com o levantamento realizado por SILVA (2014) em que foram encontrados 113 indivíduos pertencentes a 18 famílias e 24 espécies. As famílias que apresentaram maior número de espécies foram, Fabaceae (5), Anacardiaceae (3) e Moraceae (2). Verifica-se que houve um menor número de indivíduos, famílias e espécies no presente estudo. Isso se deve a maior área de estudo e características da área.

Para o estudo do estrato regenerante da área do projeto foram encontrados 32 indivíduos, 9 espécies, pertencente a 9 famílias apresentados na tabela 2. Comparando-se com o levantamento feito por SILVA (2014), em que no estrato regenerante foram encontrados 198 indivíduos distribuído em 19 espécies, pertencente a 12 famílias. Comparando também com estudo feito por SOUZA (2012), em que no estrato regenerante foram encontrados 221 indivíduos, distribuídos em 42 espécies, pertencentes a 21 famílias. Verifica-se que no presente estudo houve um número muito menor de indivíduos, famílias e espécies. Isso se deve a maior área de estudos e tamanhos de parcela amostrada nos estudos feitos por Silva (2014) e Souza (2012).

**Tabela 2. Famílias e suas ocorrências na área de estudo (regenerantes)**

| Família       | Espécie   | Nome Popular  |
|---------------|---|---------------|
| Asteraceae    | <i>Vernonia polyanthes</i>                                  | Assa-peixe    |
| Anacardiaceae | <i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.                    | Aroeira-brava |
| Anacardiaceae | <i>Schinus terebinthifolia</i> var. <i>acutifolia</i> Engl. | Aroeirinha    |
| Celastraceae  | <i>Maytenus robusta</i>                                     | Cafezinho     |
| Fabaceae      | <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.                         | Copaíba       |
| Lamiaceae     | <i>Salvia rosmarinus</i>                                    | Alecrim       |
| Myrsinaceae   | <i>Rapanea gardneriana</i> .                                | Pororoca      |
| Verbenaceae   | <i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.                        | Pau-viola     |

Fonte: Do autor (2021)

### 5.1.1 Caracterização sucessional e Síndrome de dispersão das espécies

Em relação ao estrato arbóreo das espécies plantadas, no levantamento florístico foram registradas 5 espécies pioneiras, 4 espécies secundárias iniciais, 3 espécies secundárias tardias e 1 espécie clímax.

No levantamento florístico também de espécies plantadas, de acordo com o grupo sucessional foram registradas 5 espécies pioneiras, 4 espécies secundárias iniciais, 3 espécies secundárias tardias e 1 espécie clímax.

Em relação à síndrome de dispersão foram registradas 9 espécies zoocóricas, e 4 espécies anemocóricas. A síndrome de dispersão predominante entre os indivíduos também foi a zoocoria, identificada em 69,23% do total de indivíduos amostrados e anemocoria com 30,77% do total de espécies.

Em um levantamento realizado por Nascimento (2018) a síndrome de dispersão predominante entre as espécies arbóreas e arbustivas foi a zoocoria, identificada em 67% dos indivíduos do total de indivíduos amostrados, seguido por autocoria com 32% e a anemocoria representando 10% e 5% das espécies apresentaram mais de um tipo de dispersão.

Vilela (2006) citando Costa, Piña-Rodrigues e Jesus (1992) observa que nas florestas tropicais, os frutos com características zoocóricas são comuns em todos os estádios sucessionais, e devido à isso se apresenta em maioria nos plantios.

### 5.1.2 Avaliação do estrato arbóreo

Observa-se na área plantada do projeto que a média de altura do plantio é de 5,53 metros. Porém, este indicador não reflete de maneira representativa a situação do campo, visto que ocorre uma variação de 1,70 a 9,0 metros de uma espécie para outra, observa-se uma divisão entre as espécies e seu desenvolvimento, por exemplo, a espécie *Ochroma pyramidale*

apresenta 100% das espécies maiores que 5 metros, enquanto que a espécie *Solanum granulosoleprosum* apresenta uma altura máxima de indivíduo de 4,70 metros.

A média do diâmetro à altura do peito é de 7,76 cm, com valores variando de 1,27 cm a 24,03cm. Verificou-se que apesar de apenas 23,07% das espécies pertencerem a família Malvaceae, dos indivíduos que apresentaram os 4 maiores DAP,3 pertencem a esta família, sendo estes da espécie *Ochroma pyramidale* (pau-balsa). Resultado esperado, visto que essa é uma espécie pioneira e possui rápido crescimento, atinge altura entre 10 e 30 metros e DAP entre 60 e 90 cm (LAMPRECHT, 1990; LORENZI, 1992).

Segundo Ribeiro (1999), a *Ochroma pyramidale* tem sido empregada em plantios mistos destinados à recuperação de áreas degradadas de preservação permanente, graças ao seu rápido crescimento e tolerância à luminosidade direta.

Para a área de regenerantes naturais do projeto em questão, as espécies arbóreas encontradas foram *Schinus terebinthifolia* var. *acutifolia*, *Copaifera langsdorffii*, *Citharexylum myrianthum*., *Rapanea gardneriana*, *Lithraea molleoides* (Vell.) e *Maytenus robusta*. Sendo essas espécies pioneiras e de estágio inicial. Resultado esperado, pois de acordo com Silva (2014) as plantas pioneiras e de estágio inicial são as primeiras a colonizar a área devido a sua alta resistência e capacidade de se desenvolverem em condições ambientes adversas.

Observa-se na área que a média de altura dos regenerantes é de 0,54 metros. Porém, este indicador não reflete de maneira representativa a situação do campo, visto que ocorre uma variação de 0,10 a 4,0 metros de um indivíduo para outro. A espécie *Vernonia polyanthes*, possui indivíduos variando de 0,10m a 1m. E apenas três indivíduos de espécies diferentes com altura acima de um metro, que foram as espécies *Rapanea gardneriana*, *Maytenus robusta* e *Salvia rosmarinus*, sendo apenas dois destes regenerantes arbóreos.

Observa-se para a área de regenerantes do projeto, uma densidade média de 1347 indivíduos ha<sup>-1</sup>. A espécie que se destacou apresentando 253 indivíduos ha<sup>-1</sup> foi a *Citharexylum myrianthum*, outras espécies que também se destacaram foram o *Inga Vera* com 240 indivíduos ha<sup>-1</sup>, *Solanum granulosoleprosum* com 213 indivíduos ha<sup>-1</sup>, *Guazuma ulmifolia* com 160 indivíduos ha<sup>-1</sup> e *Ochroma pyramidale* com 120 indivíduos ha<sup>-1</sup>.

Segundo Araki (2005), que cita diversos autores a espécie *Cytherexylum myrianthum* é bastante comum nos reflorestamentos para fins de recuperação florestal, pois seus frutos são apreciados e disseminados pela avifauna silvestre. O que justifica o destaque na área de regeneração natural.

## 6. CONCLUSÃO

Com base no que foi apresentado neste trabalho, no plantio houve uma boa variação e sobrevivência de indivíduos, com destaque para espécies como a *Ochroma pyramidale* que é obtive bom desenvolvimento e é muito utilizada em plantios destinados a recuperação florestal e a espécie *Cytherexylum myrianthum* que devido a suas características de dispersão se destacou entre as espécies regenerantes, contudo, medidas de manejo e manutenção, como controle de pragas, plantas invasoras e replantios são indicados para melhor desenvolvimento das espécies visando a recuperação ambiental da área e proporcionando melhores condições para a regeneração natural.

Para o projeto em questão e com toda importância da recuperação ambiental, é indicado que se faça monitoramentos e avaliações contínuas para obtenção de dados mais concretos, para obter melhor análise da dinâmica florestal da área.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. O. P. O. **Revegetação de áreas mineradas: estudo dos procedimentos aplicados em minerações de areia**. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2002.
- ALMEIDA, R. O. P. O.; SÁNCHEZ, L. E. **Revegetação de áreas de mineração: critérios de monitoramento e avaliação do desempenho**. SciELO Brasil, 2005.
- ALVARES, C.A. et al. **Köppen's climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- APG III. **The angiosperm phylogeny group III. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of higher plants: APG III**. Botanical Journal of the Linnean Society, v.161, n.2 p.105-121, 2009.
- ARAKI, Denis Faquim. **Avaliação da semeadura a lanço de espécies florestais nativas para recuperação de áreas degradadas**. Piracicaba, SP. Abril, 2005.
- ARAÚJO, G. H. de S.; ALMEIDA, J.R. de; GUERRA, A. J. T. **Gestão ambiental de áreas degradadas**. 10. ed. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2013.
- BELLOTTO, A. et al. **Monitoramento das áreas restauradas como ferramenta para avaliação da efetividade das ações de restauração e para redefinição metodológica**. Pacto pela restauração da mata atlântica: Referencial dos conceitos e ações de restauração florestal, v. 1, 2009.
- BOBATO, Alessandra Costa Carrito et al. **Métodos comparativos para recomposição de áreas de mata ciliar avaliados por análise longitudinal**. Acta Scientiarum. Agronomy, v. 30, n. 1, p. 89-95, 2008.
- BOTELHO, Soraya Alvarenga; DAVIDE, Antonio Cláudio. **Métodos silviculturais para recuperação de nascentes e recomposição de matas ciliares**. Simpósio Nacional sobre Recuperação de Áreas Degradadas, v. 5, p. 123-145, 2002.
- BRANCALION, Pedro Henrique Santin et al. **Avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração**. Restauração ecológica de ecossistemas degradados, v. 2, 2012.
- CARPANEZZI, A. A. **Espécies para recuperação ambiental**. In: GALVAO, APM (COORD.). ESPÉCIES NÃO TRADICIONAIS PARA PLANTIOS COM FINALIDADES PRODUTIVAS E AMBIENTAIS. COLOMBO: EMBRAPA FLORESTAS, 1998. P. 43-53. Embrapa Florestas-Artigo em anais de congresso (ALICE). [S.l.], 1998.



COSTA, L.; PIÑA-RODRIGUES, F.; JESUS, R. **Grupos ecológicos e a dispersão de sementes de espécies arbóreas em trecho da floresta tropical na reserva florestal de linhares**, es. In: Anais do II congresso nacional sobre essências nativas. Revista do Instituto Florestal. [S.l.: s.n.], 1992. v. 4, p. 303–305.

COSTA, Leonardo Tienne da et al. **Estratégias de reabilitação de áreas degradadas em empreendimentos hidrelétricos na Amazônia, Tucuruí-PA**. 2006.

DANTAS, I. **Constituição & processo**. [S.l.]: Jurua Editora, 2007.

DIRETORIA DE MEIO AMBIENTE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. **Plano Ambiental da UFLA. 2017**. Disponível em: <<http://www.dma.ufla.br/site/sobre-a-dma/plano-diretor/>>. Acesso em: 23 jun. 2021.

FERREIRA, W. C. et al. **Avaliação do crescimento do estrato arbóreo de área degradada revegetada à margem do rio grande, na usina hidrelétrica de Camargos, MG**. Revista *Árvore*, Universidade Federal de Viçosa, v. 31, n. 1, 2007.

GANDOLFI, S.; FILHO, H. d. F. L.; BEZERRA, C. L. F. **Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP**. Revista brasileira de biologia, v. 55, n. 4, p. 753–767, 1995.

GONÇALVES, R. M. G. et al. **Aplicação de modelo de revegetação em áreas degradadas, visando à restauração ecológica da microbacia do córrego da Fazenda Itaqui, no município de Santa Gertrudes, SP**. Revista do Instituto Florestal, Instituto Florestal, v. 17, n. 1, p. 73–95, 2005.

GRIFFITH, J. **Recuperação de áreas degradadas em unidades de conservação**. Viçosa: UFV, 1986.

IGNÁCIO, É. D.; ATTANASIO, C. M.; TONIATO, M. T. Z. **Monitoramento de plantios de restauração de florestas ciliares: microbacia do ribeirão São João, Mineiros do Tietê, SP. Monitoring of riparian forest restoration plantings: micro basin of ribeirão São João, Mineiros do Tietê, São Paulo State, Brazil**. Revista do Instituto Florestal, 2007. Revista do Instituto Florestal, Instituto Florestal, 2007.

ISERNHAGEN, I. et al. **Abandono da cópia de um modelo de floresta madura e foco na restauração dos processos ecológicos responsáveis pela re-construção de uma floresta**

(fase atual). Pacto pela restauração da mata atlântica: Referencial dos conceitos e ações de restauração florestal, v. 1, p. 31-36, 2009

KOBIYAMA, Masato; MINELLA, Jean Paolo Gomes; FABRIS, Ricardo. **Áreas degradadas e sua recuperação**. Informe agropecuário, Belo Horizonte, v. 22, n. 210, p. 10-17, 2001.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos Trópicos: Ecossistemas Florestais e Respektivas Espécies Arbóreas – Possibilidades e Métodos de Aproveitamento Sustentado**. Rossdorf: TZ – Verl.- Ges, 1990. 316p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1992.

MAJER, J. **Fauna and land reclamation technology-a review of the history and need for such studies**. In: . [S.l.: s.n.], 1989.

MENEGHELLO, G.E.; MATTEI, V.L. **Semeadura direta de timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*), canafístula (*Peltophorum dubium*) e cedro (*Cedrela fissilis*) em campos abandonados**. Ciência Florestal, v.14, n.2, p.21-27, 2004.

MIRANDA, Jean Carlos. **Sucessão ecológica: conceitos, modelos e perspectivas**. SaBios: Rev. Saúde e Biol, v. 4, n. 1, p. 31-37, 2009.

MONTAGNINI, Florencia. **Strategies for the recovery of degraded ecosystems: experiences from Latin America**. Interciencia, v. 26, n. 10, p. 498-503, 2001.

NASCIMENTO, T. B. P. **Monitoramento e indicadores de avaliação de recuperação ambiental no campus da UFLA**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, 2018.

NERY, E. R. A. et al. **O conceito de restauração na literatura científica e na legislação brasileira**. Revista Caititu, Salvador, n. 1, p. 43-56, 2013.

RIBEIRO, J.E.L.S.; HOPKINS, M.J.G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C.A.; COSTA, M.A. da S.; BRITO, J.M. de; SOUZA, M.A.D. de; MARTINS, L.H.P.; LOHMANN, L.G.; ASSUNÇÃO, P.A.C.L.; PEREIRA, E. da C.; SILVA, C.F. da; MESQUITA, L.C. PROCÓPIO. **Flora da Reserva Ducke: Guia de Identificação das Plantas Vasculares de uma Floresta de Terra-firme na Amazônia Central**. Manaus: INPA, 1999. 800p.

ROCHA, André Ricardo Brasilino et al. **MONITORAMENTO DE REFLORESTAMENTOS EM ÁREAS DE RESTAURAÇÃO DE MATA ATLÂNTICA ÀS MARGENS DOS RESERVATÓRIOS DA CESP.** Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 7, n. 3, 2011.

RODRIGUES, R. R. R. **Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal.** [S.l.]: LERF; Piracicaba: ESALQ, 2009.

RODRIGUES, R.; GANDOLFI, S. **Conceitos tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares.** In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H.R.(Eds.). Matas ciliares: conservação e recuperação. 2 ed. São Paulo, Edusp, 2001. p. 235-247.

SANTARELLI, E.G. **Produção de mudas de espécies nativas para florestas ciliares.** In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. (Eds.). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo, EDUSP/ FAPESP. p. 313-318, 2001.

SILVA, W. M.; KUNZ, S. H.; BIGHI, K. N. **Avaliação e monitoramento de projeto de restauração de áreas de preservação permanente, por meio de plantio aleatório de espécies pioneiras e não-pioneiras, no município de Alegre, ES.** 2012.

SILVA, Carlos Henrique da. **Análise do processo de restauração de ecossistema florestal aos quatro anos**– Lavras: UFLA,2014.

SIQUEIRA, L. P. d. **Monitoramento de áreas restauradas no interior do estado de São Paulo, Brasil.** Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2002.

SMITH, D.M. **The practice of silviculture.** 8.ed. New York: John Wiley, 1986. 527 p.

SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION. Grupo de Trabalho sobre Ciência e Política. 2004. **Princípios da SER** International sobre a restauração ecológica. Disponível em: <<http://www.ser.org/docs/default-document-library/ser-primer-portuguese.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2021.

SOUZA, Luciana Maria de et al. **Potencial da regeneração natural como método de restauração do entorno de nascente perturbada.** Cerne, v. 18, n. 4, p. 565-576, 2012.

TAVARES, SR de L. **Áreas degradadas: conceitos e caracterização do problema.** TAVARES, SRL Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da ciência do

solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008.

The Nature Conservancy Engenharia Ambiental Ltda (NBL); The Nature Conservancy (TNC) **Manual de Restauração Florestal: Um Instrumento de Apoio à Adequação Ambiental de Propriedades Rurais do Pará Belém**, 2013, 128 p. Disponível em: <<http://www.nature.org/media/brasil/manual-de-restauracao-florestal.pdf>>.

TRES, D. R. et al. **Poleiros Artificiais e Transposição de Solo para a Restauração Nucleadora em Áreas Ciliares**. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, p. 312-314, 2007.

VAN DEN BERG, EDUARDO; OLIVEIRA-FILHO, ARY T. **Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas**. Brazilian Journal of Botany, v. 23, n. 3, p. 231-253, 2000.

VIEIRA, Daniela Cristine Mascia; GANDOLFI, Sergius. **Chuva de sementes e regeneração natural sob três espécies arbóreas em uma floresta em processo de restauração**. Brazilian Journal of Botany, v. 29, n. 4, p. 541-554, 2006.

VIEIRA, Higor dos Santos et al. **Recomposição vegetal utilizando a regeneração artificial, com e sem irrigação, em área ciliar do alto sertão sergipano**. 2012.

VILELA, D. F. **Estratégias para a recuperação da vegetação no entorno de nascentes.. 71 p**. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) –Universidade Federal de Lavras, Lavras -MG, 2006.