



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - ICIAG
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

**ANÁLISE DA RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR DA FAZENDA MALÍCIA PELO
PROGRAMA DE REFLORESTAMENTO CILIAR DA USINA HIDRELÉTRICA DE
SÃO SIMÃO - CEMIG**

Isadora Silva Queiroz

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL
2016

Isadora Silva Queiroz

**ANÁLISE DA RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR DA FAZENDA MALÍCIA PELO
PROGRAMA DE REFLORESTAMENTO CILIAR DA USINA HIDRELÉTRICA DE
SÃO SIMÃO- CEMIG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências da graduação em Engenharia Ambiental, para obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

Orientadora:

Prof^a. Dr^a. Tatiane Pereira Santos Morais

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL
2016

Isadora Silva Queiroz

**ANÁLISE DA RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR DA FAZENDA MALÍCIA PELO
PROGRAMA DE REFLORESTAMENTO CILIAR DA USINA HIDRELÉTRICA DE
SÃO SIMÃO - CEMIG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências da graduação em Engenharia Ambiental, para obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

APROVADO em 16 de dezembro de 2016.

Tatiane Pereira Santos Morais – Engenheira Agrônoma, Mestre em Fitotecnia, Doutora em Ciência do Solo, Pós-doutorado em Pedologia – Docente ICIAG UFU

Sérgio Macedo Silva – Biólogo e Engenheiro Agrônomo – Pós-doutorando ICIAG UFU

Márcia Regina Batistela Moraes – Engenheira Agrônoma e Mestre em Qualidade Ambiental – Técnica ICIAG UFU

Prof^a. Dr^a. Tatiane Pereira Santos Morais
ICIAG-UFU
(Orientadora)

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL
2016

BIOGRAFIA DA AUTORA

Isadora Silva Queiroz, nascida em Santa Vitória-MG, no dia 01 de fevereiro de 1994, filha de Sonicleia Vieira da Silva Teixeira e Edio Teixeira de Queiroz, irmã de Odilon Teodoro de Queiroz Neto e mãe da Ana Cecília Costa Queiroz.

Em novembro de 2012 ingressou na Universidade Federal de Uberlândia (UFU) para cursar o curso de Engenharia Ambiental.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, cada vez mais estão sendo abordados pela sociedade os temas relacionados com o meio ambiente. Tem se notado grande destruição do meio ambiente, muitas vezes para visar lucro, sem preocupação com as consequências futuras que possam ter o planeta e futuro da humanidade. Quando ocorre um desmatamento ou simplesmente uma mudança na parte ambiental de certa área, como por exemplo, na mata ciliar de um rio, todo o ambiente ao seu redor é afetado com prejuízo à biodiversidade do local, empobrecimento dos solos, extinção de várias espécies da fauna e da flora, mudanças climáticas locais, erosão e o assoreamento dos cursos de água.

A quantidade de água em contato com o solo é um dos fatores determinantes para a ocorrência de erosão; as margens dos rios são, portanto, extremamente vulneráveis a ela, o que pode causar danos gravíssimos, como assoreamento e perdas de solo para agricultura. Na natureza, ao longo dos anos, a instalação de uma vegetação nas margens dos rios foi fundamental para a permanência e existência dos leitos: as matas ciliares, assim denominadas pela similaridade da ação exercida pelos cílios na proteção dos olhos (PIOLLI et al., 2004).

As matas ciliares também atuam como um filtro natural para eventuais resíduos de produtos químicos, fertilizantes e agrotóxicos, e o próprio processo erosivo. Os fluxos de água que apresentam sua mata ciliar íntegra são menos impactados por estes agentes (PIOLLI et al., 2004). As matas ciliares são fundamentais para o equilíbrio ambiental, sendo que em escala local e regional, protegem a água e o solo, reduzem o assoreamento dos rios e o aporte de poluentes, criam corredores que favorecem a migração de genes entre remanescentes florestais, fornecem alimentação e abrigo para a fauna e funcionam como barreiras naturais contra a dispersão de pragas e doenças nas lavouras (CHABARIBERY et al., 2008).

Por outro lado, as hidrelétricas, que são empreendimentos de envergadura e fazem parte dos grandes projetos, foram consideradas no Brasil como indispensáveis e tecnicamente mais apropriadas para a produção de energia elétrica, devido à riqueza de recursos hídricos do País que, por suas condições físicas, permite um extenso aproveitamento hidrelétrico (BORTOLETO, 2001). Porém, com a crescente demanda por energia elétrica ocorre a construção de

hidrelétricas, que geram impactos graves após a formação dos reservatórios e transformam a paisagem de áreas antes preservadas.

Devem ser citados, ainda, os impactos ambientais ocasionados à região receptora com perdas irrecuperáveis na sua fauna e flora, e os impactos socioespaciais causados pelos grandes alagamentos que atingem propriedades rurais localizadas próximas às margens dos reservatórios, áreas cujos solos têm normalmente uma elevada fertilidade natural (BORTOLETO, 2001). Com essa mudança, a vegetação ciliar é a área mais atingida e isso contribui para a redução da vegetação original nas margens dos corpos d'água, que devem ser preservadas conforme a legislação, como a do Novo Código Florestal, instituído pela Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012, no qual as faixas marginais consideradas como áreas de preservação permanente (APPs) variam de acordo com a largura do curso d'água, medida a partir da borda da calha de seu leito regular, como forma de preservar os recursos hídricos, manter a estabilidade geológica, os solos e a biodiversidade, favorecer o fluxo gênico da flora e da fauna.

Atualmente, frente ao crescente ritmo da degradação ambiental, tem sido constatado um grande avanço na pesquisa científica e nos projetos de recuperação de matas ciliares. Grandes empresas privadas e estatais do setor energético têm cooperado para a formação de metodologias de recuperação de matas ciliares, principalmente através de projetos de revegetação das margens dos reservatórios de suas usinas hidrelétricas (MARTINS, 2001). Por isso, é necessário o desenvolvimento de modelos para não só recuperar a vegetação ciliar, mas que reabilite as características estruturais e funcionais do solo, das margens dos cursos d'água, dos habitats para os animais, para reter os poluentes e sedimentos e também para melhorar o aspecto paisagístico dos locais.

A Usina Hidrelétrica São Simão, implantada no Rio Paranaíba, localizado na Bacia do Paraná, como toda hidrelétrica, também gerou graves consequências nas matas ciliares que ficam às margens do Rio Paranaíba. Dentre tantos municípios que tiveram esses impactos, a usina criou o Programa de Reflorestamento Ciliar que tem como missão diminuir os efeitos negativos nas margens de fluxo de água e assim desenvolver tecnologias para a recomposição de matas ciliares, desde a seleção de espécies, as metodologias de coleta, beneficiamento de sementes, produção de mudas, adubação e plantio, até o manejo florestal (CEMIG, 2016).

Além dos benefícios para o ambiente, existem também para as próprias empresas do setor elétrico, que com a ausência da vegetação ciliar, podem ser apontados problemas, tais como a redução dos reservatórios causada por processos erosivos em suas margens e o desgaste de equipamentos de geração causado pela abrasão originada por sólidos em suspensão.

A restauração florestal muitas vezes é conduzida com finalidade única de cumprimento de demandas específicas de certificação e licenciamento ambiental, sem que haja efetivo comprometimento com a sustentabilidade ecológica da área em questão. Neste sentido, a restauração florestal é frequentemente referenciada como simples plantio de mudas (BRANCALION et al., 2012). Justifica-se este trabalho visto a importância de avaliação e monitoramento para redefinição da trajetória ambiental de área em processo de restauração, caso esta venha a apresentar baixo potencial de sustentabilidade futura.

A avaliação e monitoramento da restauração ecológica não é um trabalho simples, pois ainda não se tem conhecimento suficiente sobre a importância relativa de cada indicador a ser avaliado para que uma determinada área degradada, perturbada, danificada ou destruída possa ter seus processos ecológicos recuperados e sua biodiversidade restabelecida ao longo do tempo. Assim, há uma grande quantidade de indicadores que podem ser utilizados para diagnosticar se a área em avaliação possui atributos tipicamente presentes em ecossistemas restaurados. Desta maneira, dada os obstáculos operacionais de se utilizar um grande número de indicadores, muitos dos quais de difícil obtenção, os modelos de avaliação e monitoramento de áreas em processo de recuperação têm se utilizado, na prática, de um número de indicadores mais reduzido (BRANCALION et al., 2012).

O Programa de Reflorestamento Ciliar realiza o reflorestamento da vegetação ciliar às margens do reservatório da UHE São Simão, em áreas de preservação permanente e em áreas próprias da empresa. Com isso, o objetivo deste trabalho foi analisar o processo de recuperação e monitoramento realizado em uma das áreas beneficiadas com o Programa de Reflorestamento Ciliar, elaborado pela UHE São Simão, no município de Santa Vitória-MG.

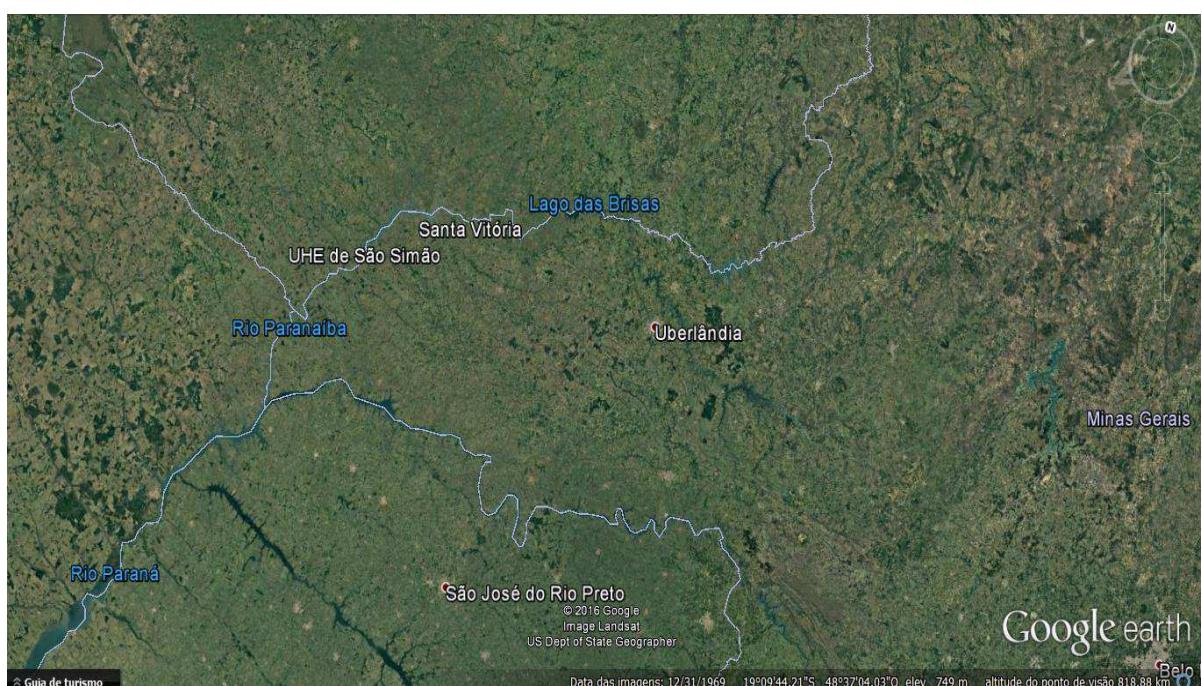
2. MATERIAS E MÉTODOS

2.1 Localização e caracterização da área de estudo

Para realização deste trabalho foram disponibilizados gentilmente dados e informações necessárias por Iara de Castro e Oliveira, Engenheira de Meio Ambiente, e Lázaro Carlos de Freitas, sendo eles da Gerência de Manutenção de Ativos da Geração Triângulo e Diretoria de Geração e Transmissão S.A. da Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG.

A Usina Hidrelétrica de São Simão está localizada na BR 365, km 873, no Rio Paranaíba na divisa dos Estados de Minas Gerais e Goiás dentro da Bacia do Paraná, em área pertencente aos municípios de Santa Vitória (MG) e São Simão (GO) (Figura 1) e a companhia que administra a usina é a Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG (CEMIG, 2016).

Figura 1: Localização da UHE de São Simão.



Fonte: Google Earth, 2016.

A usina foi construída em 1973. No auge de sua construção foram empregados cerca de seis mil trabalhadores. Esta iniciou sua operação em 1978 e tem se mantido como a maior potência instalada entre as hidrelétricas da CEMIG Geração e Transmissão S.A. – CEMIG GT. De acordo com o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), o reservatório da Usina Hidrelétrica de São Simão é capaz

de armazenar 2,54% do volume represável pelos reservatórios do Sistema Sudeste/Centro Oeste, o que representa 6,7% do armazenamento de água do subsistema do Rio Paranaíba (Figura 2) (WIKIPÉDIA, 2016).

Figura 2: UHE de São Simão-GO localizada na divisa de Minas Gerais e Goiás.



Fonte: CEMIG, 2016.

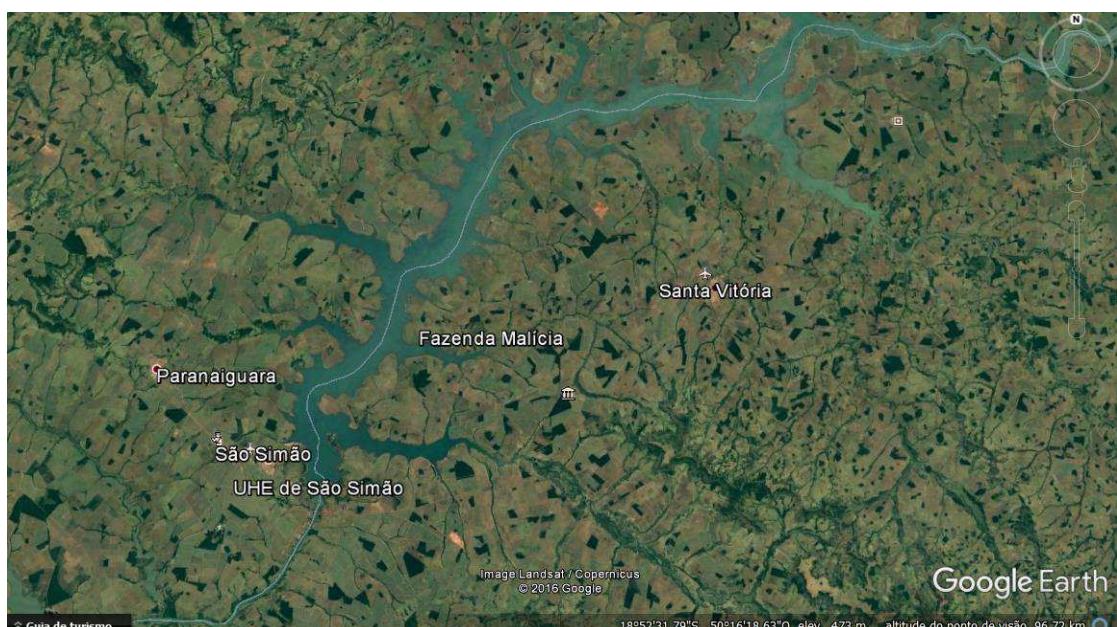
A UHE São Simão, com potência de 1.710 MW, utiliza-se de 6 unidades geradoras, possui um reservatório com Nível D'Água (NA) máximo operativo de 401 m com área de drenagem de 172268 km² e 3440 metros de comprimento da barragem, com abrangência de faixas de terras dos municípios de Santa Vitória, Ipiaçu, Gurinhatã, Ituiutaba, Capinópolis e Cachoeira Dourada, na margem esquerda do reservatório, no Estado de Minas Gerais além de São Simão, Paranaiguara, Quirinópolis, Gouvelândia, Inaciolândia, Bom Jesus de Goiás e Cachoeira Dourada, na margem direita do reservatório, no Estado de Goiás (CEMIG, 2016).

2.2. Localização da área de estudo

A Fazenda Malícia, do proprietário Edio Teixeira de Queiroz, fica localizada na zona rural do município de Santa Vitória-MG, nas coordenadas de Latitude 18°53'28.0" S e Longitude 50°20'14.1" W, na margem esquerda do reservatório e na referência BR 365 sentido Santa Vitória a São Simão, entrada no antigo asfalto de

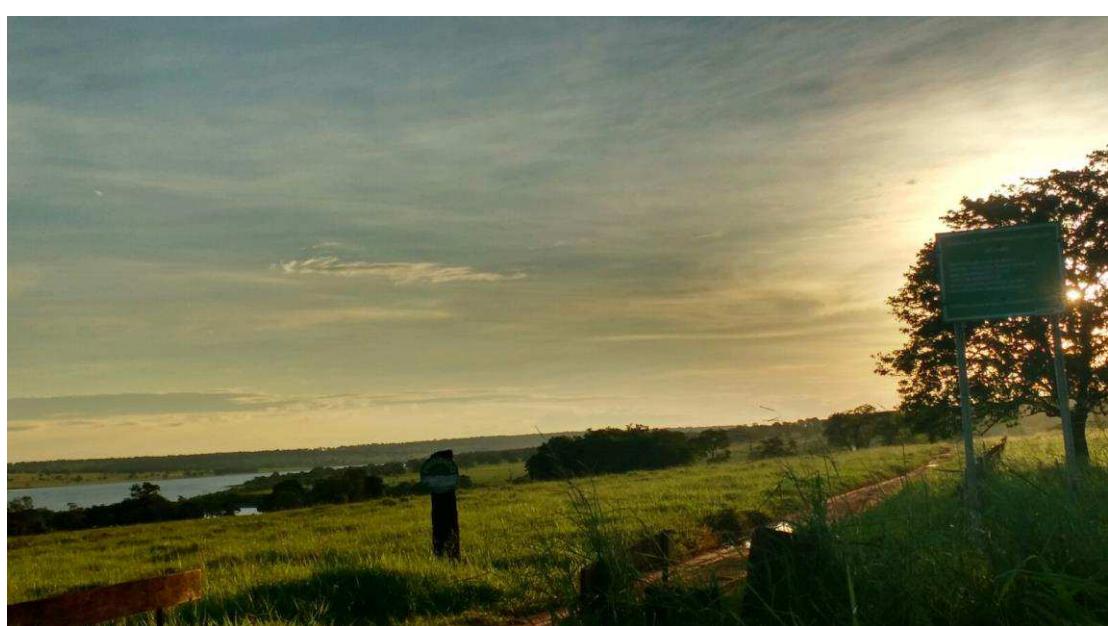
São Simão, à direita nas sete placas mais 7 km, na região do Ribeirão do Canal (Figuras 3,4 e 5).

Figura 3: Localização da Fazenda Malícia no município de Santa Vitória-MG.



Fonte: Google Earth, 2016.

Figura 4: Entrada da Fazenda Malícia no município de Santa Vitória-MG.



Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

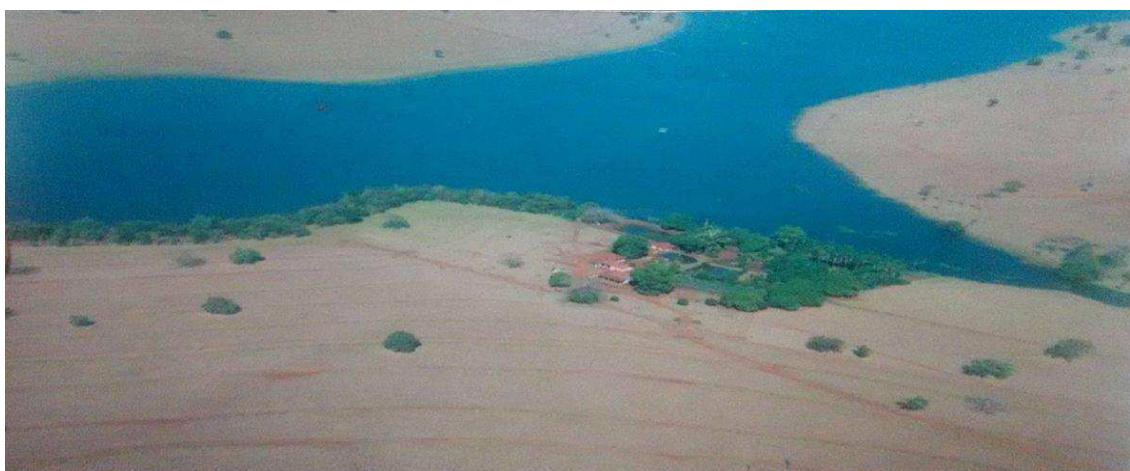
Figura 5: Placa instalada pelo programa na entrada e no final da Fazenda Malícia, Santa Vitória-MG.



Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

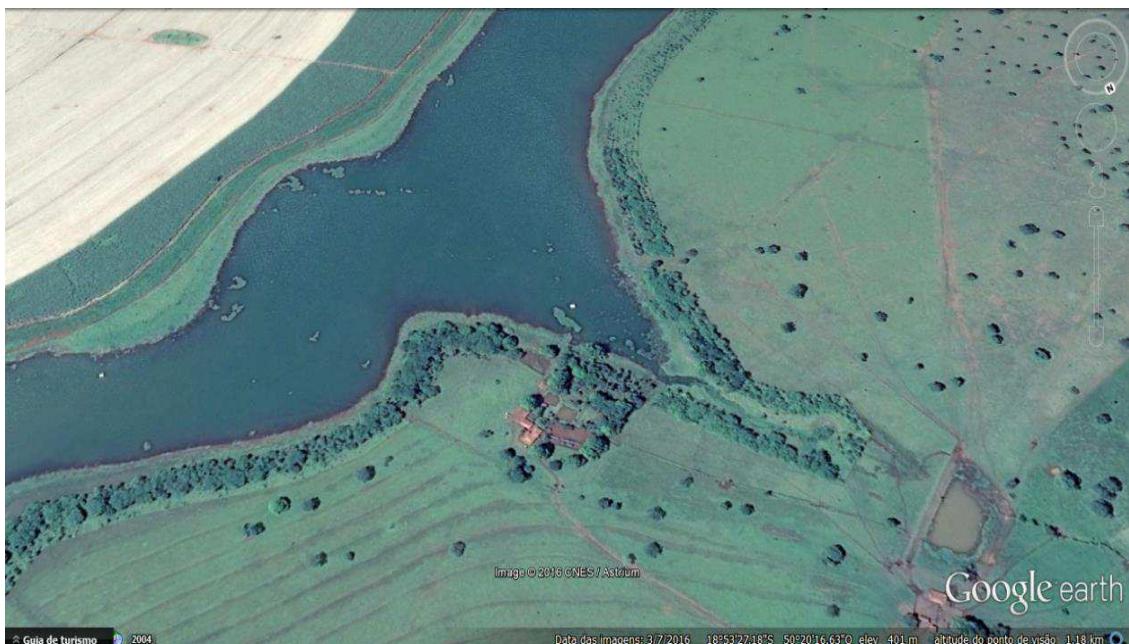
Esta fazenda é toda localizada na margem esquerda do Rio Paranaíba e decorrente a isso foi uma propriedade potencialmente viável para a implantação da recuperação da mata ciliar do projeto Programa de Reflorestamento Ciliar. Este obteve 17,4 ha reflorestados e obteve um total de 28 espécies com 19.366 mudas plantadas, sendo implantados em duas etapas, a primeira etapa no ano de 2000 após 22 anos da construção da hidrelétrica e a segunda em 2008 após 30 anos da construção (Figuras 6 e 7).

Figura 6: Implantação do primeiro reflorestamento na Fazenda Malícia, Santa Vitória-MG.



Fonte: Arquivo pessoal, 2008.

Figura 7: Após a implantação dos dois reflorestamentos na Fazenda Malícia no ano de 2016.



Fonte: Google Earth, 2016.

2.3 Metodologia

A instalação da mata ciliar realizada na Fazenda Malícia ocorreu em duas etapas: o primeiro reflorestamento foi realizado no ano de 2000 e o segundo no ano de 2008, após 22 e 30 anos após a construção da hidrelétrica. Com isso, para realização deste trabalho analisou-se uma área com a fase de vegetação já formada, com uma regeneração natural perceptível e com uma restauração avançada, em que pode-se analisar vários parâmetros do Programa de Reflorestamento Ciliar, que foi utilizado naquela área, desde o procedimento utilizado, a etapa de escolha das espécies, do preparo do solo, da área a ser plantada, do plantio e até as manutenções pós plantio.

Em busca de analisar todo o processo de recuperação desta mata ciliar do Rio Paranaíba dentro da propriedade do Edio Teixeira de Queiroz, ocorreu o levantamento dos indicadores nesta área, sendo esses qualitativos, ou seja, com base na observação e julgamento do observador, por meio de visitas ao local, entrevistas com o proprietário e análise de fotos, além de fotografias aéreas obtidas

em diferentes períodos, anteriores e após os reflorestamentos, para entender as mudanças ocorridas na vegetação ao longo do tempo.

Em relação à estrutura, em como essa comunidade vegetal está organizada no ambiente em questão, foram analisados:

- Procedimento utilizado pelo programa;
- Modelo do plantio utilizado;
- Isolamento da área.

Na parte de composição, ou seja, na interação das espécies na comunidade vegetal, foram observados:

- Espécies utilizadas;
- Escolha das mudas;
- Presença de gramíneas exóticas agressivas e de espécies arbóreas exóticas invasoras.

Ao averiguar o processo de desenvolvimento da recuperação da área, avaliando o restabelecimento dos processos ecológicos, foram escolhidos tais indicadores:

- Mortalidade;
- Dispersão de sementes;
- Restabelecimento da fauna;
- Frutificação.

Em relação aos serviços ecossistêmicos desse local, ou seja, nos benefícios dessa restauração para as populações humanas, foram analisados:

- Valores estéticos;
- Melhoria do ambiente;
- Relato da população que vive no local.

Outros indicadores que também foram analisados, esses em relação ao monitoramento após a restauração dessa área foram:

- Dificuldades e sucessos da recuperação realizada;
- Acompanhamento da área reflorestada.

Para isso, os indicadores utilizados foram de fácil obtenção e esses foram utilizados para diagnosticar se a recuperação da área obteve êxito ou não.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio do “Relatório de Modelagem Ambiental para identificação de áreas com potencial para regeneração/revegetação no entorno do reservatório da UHE São Simão” realizado em fevereiro de 2006, foram obtidas as informações sobre as condições ambientais das áreas de entorno do reservatório da UHE São Simão. Dentre essas informações estão o mapeamento da distribuição da cobertura vegetal e formas de uso da terra, como a localização e quantificação das faixas ciliares mais comprometidas, o mapeamento do relevo e solos, para avaliação das condições físicas do ambiente, incluindo os processos erosivos e a fertilidade e tipo de solo das áreas de entorno do reservatório, escolha das áreas a serem reflorestadas que indicam os locais potenciais para ações de reflorestamento, assim como áreas potenciais para regeneração natural da mata ciliar.

De acordo com o levantamento e mapeamento da cobertura vegetal nativa no entorno do reservatório da UHE São Simão, foi possível analisar que a classe de áreas de pastagem é a mais abundante nas margens do reservatório, e algumas dessas áreas têm como características as áreas constituídas de pastagens implantadas, que são utilizadas na exploração da pecuária e áreas de gramíneas nativas, como é a situação da Fazenda Malícia em que o produtor rural Edio Teixeira de Queiroz trabalha com a criação de gado leiteiro.

Após o levantamento da cobertura vegetal identificou-se na área mapeada entre o nível máximo do reservatório da UHE São Simão (401m) e a cota de desapropriação (402m), a existência de áreas passíveis de serem reflorestadas pelo Programa de Reflorestamento Ciliar, correspondentes às áreas classificadas como pastagens e solo exposto. Com isso, em inspeção por via fluvial e terrestre ao longo do perímetro do reservatório, verificou-se que essas áreas são adequadas à implantação de reflorestamento ciliar, pois são áreas mecanizáveis, de relevo plano, com poucos afloramentos rochosos e, em alguns locais, com início de regeneração natural.

No mês de setembro de 2008 foram realizadas visitas ao entorno do reservatório da UHE São Simão para cadastramento de propriedades potencialmente viáveis para implantação de reflorestamento ciliar. O proprietário rural Edio Teixeira de Queiroz foi cadastrado no Programa de Reflorestamento Ciliar, e assim o cadastro conteve as informações básicas, como nome do proprietário e endereço, a área total da propriedade e área a ser reflorestada, o

georreferenciamento da área com uso de GPS e a caracterização básica da área como um todo.

Durante o cadastramento, alguns proprietários demonstraram interesse em reflorestar parte das áreas de preservação permanente de suas propriedades, como foi o caso do Edio Teixeira de Queiroz (Tabela 1).

Tabela 1: Propriedade cadastrada no Programa de Reflorestamento Ciliar, 2008.

Proprietário	Fazenda	Município	Margem	Área de Interesse	Situação de Concordância
Edio Teixeira de Queiroz	Malícia	Santa Vitória	Esquerda	10 há	Assinado pelo proprietário

Fonte: CEMIG, 2008.

Posteriormente à visita de cadastramento, foram realizadas visitas técnicas, para definição das áreas a serem reflorestadas, assim como para informar ao proprietário sobre as condições do Programa, sobre quais ações iriam ser executadas e as responsabilidades do proprietário. Após isso, para a implantação do programa, foram descritas as características principais da área passível de reflorestamento da propriedade mencionada que se localiza na margem do reservatório da UHE São Simão (Tabela 2).

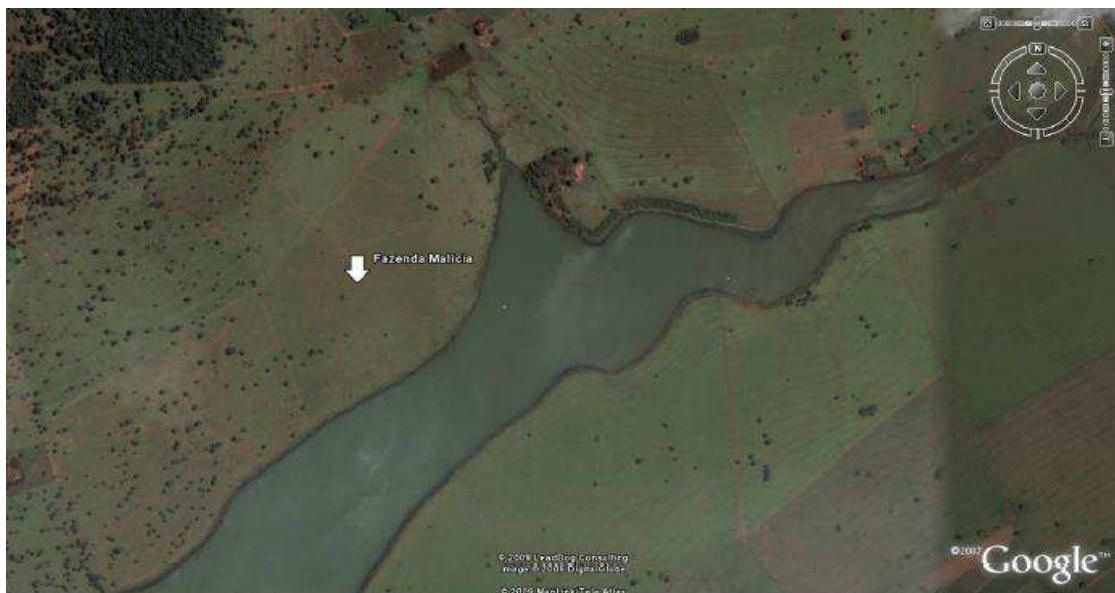
Tabela 2: Propriedade selecionada para implantação do Programa de Reflorestamento Ciliar.

Fazenda	Solo	Fertilidade	Preparo do solo	Declividade	Erosão
Malícia	Profundo	Boa	Mecanizável	Plana	Nula

Fonte: CEMIG, 2008.

Pode ser vista a região reflorestada do primeiro reflorestamento feito no ano de 2000 e o no local da seta com o nome da Fazenda Malícia o lugar onde foi feito o segundo reflorestamento no ano de 2008 (Figura 8).

Figura 8: Localização da área no período anterior da etapa do segundo reflorestamento em 2008 ser reflorestado na Fazenda Malícia, Santa Vitória-MG (Latitude 18°53'17.4" S e Longitude 50°20'22.5" W).



Fonte: CEMIG, 2008.

Em relação à estrutura dessa implantação do reflorestamento ciliar, o modelo empregado foi o de Sucessão Secundária de Florestas, elaborado pela CEMIG GT em parceria com a Universidade Federal de Lavras (UFLA), em que utiliza-se dos mecanismos pelos quais a sucessão se manifesta naturalmente. Com isso, esse sistema favoreceu o rápido recobrimento do solo e garantiu a auto renovação da mata ciliar.

Para a implantação do primeiro reflorestamento no ano de 2000 e o segundo em 2008 foram levados em consideração a aceitação do produtor rural Edio Teixeira de Queiroz, e decorrente a isso, o sucesso dessas recuperações está ligado ao envolvimento do produtor rural aliado às boas técnicas de implantação e manutenção das áreas.

A metodologia usada no Programa de Reflorestamento Ciliar é a mesma para os dois reflorestamentos, a diferença é que no primeiro reflorestamento feito no ano de 2000, foi utilizado o sistema de “parceria” em que a CEMIG doa a muda, presta assistência técnica, e o produtor planta e cuida até a estabilização do reflorestamento. Esse primeiro sistema já não existe mais, atualmente a CEMIG faz um contrato com o produtor, em que ele dá anuênciam para intervenção na área de preservação permanente - APP da propriedade e também com a anuênciam para

ultrapassar a cota máxima *maximorum* do reservatório da UHE São Simão, o que muitas vezes engloba terra do produtor.

Para o estudo de composição dessa área e a implantação desse programa necessitou-se de um levantamento florístico prévio para conhecimento das espécies que ocorrem na região, visando à reconstituição da biodiversidade local. Este estudo aliado às condições físico-químicas do solo a ser reflorestado é que determinou as espécies a serem plantadas nesse reflorestamento. Assim, as espécies recomendadas para plantio às margens do reservatório da UHE São Simão foram aquelas, que em estudo prévio, apresentavam potencial para utilização em mata ciliar na região do Triângulo Mineiro e que se adaptaram com êxito naquela área, e com desenvolvimento vegetativo satisfatório (Tabela 3).

Tabela 3: Espécies que foram recomendadas para plantio na região da Fazenda Malícia pelo Programa de Reflorestamento Ciliar e o grupo ecológico de cada espécie.

Espécies	Nome comum	Grupo ecológico
<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico Amarelo	Pioneira
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico Vermelho	Pioneira
<i>Morus celsa alba</i>	Amora	Pioneira (Frutífera)
<i>Astronium urundeuva</i>	Aroeira do Sertão	Secundária clímax
<i>Schinus molle</i>	Aroeira Vermelha	Pioneira
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	Pioneira
<i>Cecropia hololeuca</i>	Embaúba	Pioneira
<i>Ficus insipida</i>	Figueira (Gameleira)	Pioneira (Frutífera)
<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	Secundária clímax (Frutífera)
<i>Inga affinis</i>	Ingá	Secundária clímax (Frutífera)
<i>Inga edulis</i>	Ingá do Brejo	Pioneira (Frutífera)
<i>Tabebuia serratifolia</i>	Ipê amarelo	Secundária clímax
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	Ipê branco	Secundária clímax
<i>Tabebuia pentaphylla</i>	Ipê rosa	Secundária clímax
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê roxo	Secundária clímax

<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacarandá mimoso	Secundária clímax
<i>Eugenia jambolana</i>	Jambolão	Pioneira (Frutífera)
<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	Secundária clímax (Frutífera)
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	Clímax
<i>Swietenia macrophylla</i>	Mogno	Clímax
<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Pau Mulato	Secundária clímax
<i>Tapirira guianensis</i>	Peito de pombo	Pioneira
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Peroba-rosa	Secundária clímax
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	Secundária clímax (Frutífera)
<i>Myrsine umbelata</i>	Pororoca	Pioneira (Frutífera)
<i>Lecythis pisonis</i>	Sapucaia	Clímax (Frutífera)
<i>Croton urucurana</i>	Sangra d'agua	Pioneira
<i>Clitoria fairchildiana</i>	Sombreiro	Pioneira

Fonte: Adaptado de CEMIG, 2008.

Pode ser observada a ausência de vegetação na área antes de ser reflorestada na Fazenda Malícia por meio do Programa de Reflorestamento Ciliar (Figura 9).

Figura 9: Área que foi reflorestada na Fazenda Malícia em Santa Vitória-MG
(Latitude 18°53'17.4" S e Longitude 50°20'22.5" W).



Fonte: CEMIG, 2008.

Em relação ao isolamento da área, essa etapa foi fundamental na execução do reflorestamento, como no caso da fazenda em estudo, em que este é efetuado em áreas rurais onde a pecuária está presente. Assim, para obter uma maior resistência, as cercas foram construídas com moirões a cada 5 metros e 5 fios de arame liso, o que impedia a entrada de animais que provocam prejuízos às mudas, seja por pisoteio ou mesmo por consumo, mas não impede o tráfego de animais silvestres (Figura 10).

Figura 10: Cercamento das áreas a serem reflorestadas.



Fonte: CEMIG, 2008.

O monitoramento e controle das formigas cortadeiras consistiram em um levantamento de campo para identificação da presença de formigas cortadeiras no local de plantio e em um raio de 200 metros em torno da área, para evitar a migração dos insetos das áreas circunvizinhas. Assim, na área a ser reflorestada foi realizado combates às formigas antes e durante o plantio. Além de vistorias periódicas que também foram realizadas durante a fase inicial de crescimento das mudas.

Os procedimentos adotados para o combate das formigas foram a eliminação de no mínimo 95% de formigueiros de saúva (*Atta* spp.) e quemquérm (*Acromyrmex*spp.) instalados nas áreas de plantio acrescidas de um faixa de bordadura de 20 metros. Em relação ao uso do formicida, foram rigorosamente observadas as especificações do fabricante e a legislação pertinente (Lei Federal nº.

7802). Após a aplicação do formicida, a cada 07 dias foram realizadas vistorias nas áreas e combates de repasse. Estas operações foram realizadas no período seco, quando a utilização de iscas formicidas granuladas confere um controle mais eficiente. Assim a cada 30 dias foi realizada uma vistoria para identificar se havia atividade nos olheiros controlados ou o surgimento de novos olheiros. Geralmente essa vistoria é feita apenas no primeiro ano do plantio, o que pelo proprietário rural deveria ocorrer por mais tempo, visto que em algumas partes do reflorestamento não teve o sucesso desejado por decorrência das formigas, sendo essa uma dificuldade do programa.

Após o combate às formigas, realizou-se o preparo do solo para o plantio e como o local de estudo é formado por uma área mais plana e desprovida de vegetação, no preparo mecânico do solo, foram efetuadas ações básicas para o plantio e esse preparo consistiu em algumas atividades. Primeiro com a limpeza do terreno, ou seja, na retirada de plantas daninhas, executada com trator de pneu e grade, ressaltando que nesta operação o solo se manteve coberto com a vegetação retirada. Foram realizadas a aração e a gradagem do solo, ambas feitas em nível, utilizando-se arado de discos 3x36" e grade de discos 24x12, tracionados por trator agrícola. A gradagem foi feita entre 07 a 10 dias antes do plantio, para evitar assim a competição de plantas daninhas. Depois foi realizado a locação das linhas de plantio, com a marcação das curvas em nível distantes verticalmenteumas das outras de acordo com as recomendações técnicas de conservação de solo, a partir da cota definida pela CEMIG GT. Em seguida, ocorreu o sulcamento em nível, uma operação realizada por trator agrícola, ao qual foi acoplado um sulcador, e esse foi feito no sentido paralelo às niveladas básicas e os sulcos ficaram distantes entre si 3 metros, constituindo-se as linhas de plantio e o solo foi sulcado em nível à profundidade de 40 centímetros. Também foi realizada a locação das covas, que consistiu na abertura de covas de 20 centímetros de profundidade, com enxadão, nos locais onde os sulcos foram previamente abertos. As covas foram demarcadas no terreno com o espaçamento de 3 metros entre as linhas de plantio e 3 metros entre as plantas na linha de plantio, resultando em 1.112 plantas por hectare. Por último foi realizada a adubação, em que cada cova foi preenchida com 150 gramas de fertilizante químico na formulação NPK 4-14-8 e o procedimento nas covas

abertas nos sulcos consistiu em aplicar a quantidade de adubo indicada anteriormente e misturá-lo à terra do fundo da cova (Figura 11).

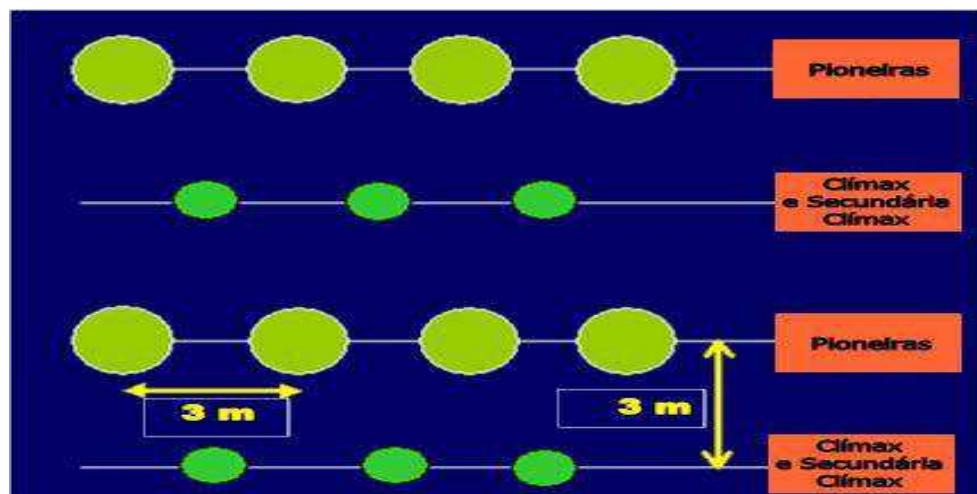
Figura 11: Preparo e adubação do solo.



Fonte: CEMIG, 2008.

De acordo com estudos e plantios já realizados em áreas de reservatórios da CEMIG GT, a melhor combinação entre os vários tipos de espécies em implantação ou recuperação de matas ciliares consiste em 50% de espécies pioneiras, 40% de secundária clímax e 10% de clímax, mais tolerantes à sombra. Assim, pode ser visto em relação à estrutura dessa área, que conteve 50 metros de largura e 11 fileiras de mudas, a forma de plantio que o programa utilizou na Fazenda Malícia (Figura 12).

Figura 12: Esquema de plantio utilizado no Programa de Reflorestamento Ciliar na UHE São Simão.



Fonte: CEMIG, 2008.

Pode também ser visto essa estrutura de plantio atualmente, de forma muito bem recomposta com uma mata ciliar já crescida, mostrando a excelência no esquema de plantio utilizado (Figuras 13 e 14).

Figura 13: Reflorestamento na Fazenda Malícia já restaurado em Santa Vitória-MG
(Latitude 18°53'23.6" S e Longitude 50°19'48.0" W).



Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Figura 14: Reflorestamento na Fazenda Malícia já restaurado em Santa Vitória-MG
(Latitude 18°53'26.8" S e Longitude 50°20'09.0" W).



Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Após a escolha desta melhor combinação de plantio e do preparo do solo, ocorreu a distribuição das mudas (Figura 15). Os cuidados na etapa de plantio foram essenciais para garantir a sobrevivência das mudas e seu posterior crescimento. Um dos principais aspectos que foi observado nessa etapa de composição do reflorestamento foi a escolha das mudas, que estavam em boas condições fitossanitárias, sendo essas produzidas no Viveiro Florestal de Volta Grande-MG da CEMIG GT. Com isso, outro aspecto importante foram os cuidados no transporte das mudas até os locais de plantio, evitando-se excessiva exposição ao sol e vento.

Figura 15: Espécies utilizadas no reflorestamento ciliar.



Fonte: CEMIG, 2008.

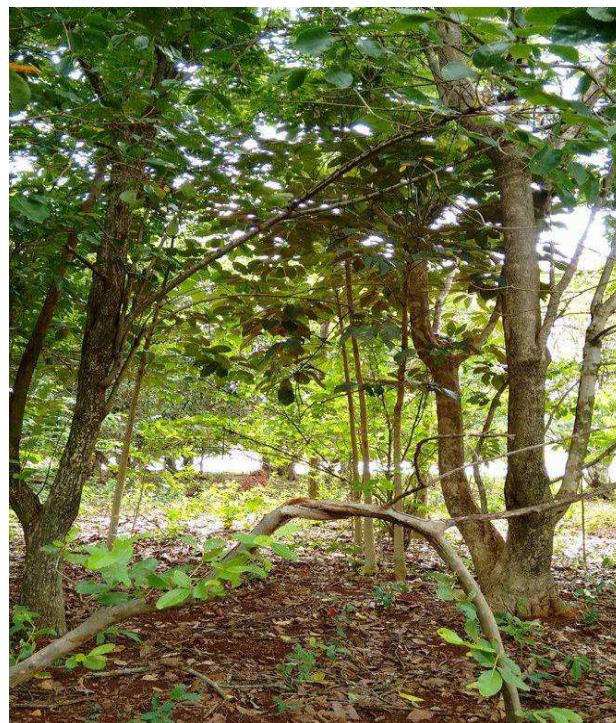
Após todos os cuidados em relação à escolha e manuseio das mudas, a etapa de plantio consistiu no procedimento em que os sulcos previamente abertos e nas covas adubadas, receberam as mudas plantadas de maneira que a linha de plantio fosse composta por espécies secundárias clímax e clímax, alternada com uma linha de plantio de espécies pioneiras. Na linha de plantio mais próxima ao rio foram plantadas espécies frutíferas nativas, pois proporcionam sombra e beneficiam a fauna da região com seus frutos, propiciando a presença de animais em busca de alimento pela frutificação e que ocasionam a dispersão das sementes (Figuras 16, 17, 18 e 19), fato observado pelo proprietário, que proporcionou um ótimo funcionamento dessa área e também nos serviços ecossistêmicos, melhorando o ambiente e agradando a população que vive no entorno.

Figura 16: Dispersão de *Acrocomia aculeata* – Macaúba, uma espécie nativa da região no decorrer do reflorestamento.



Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Figura 17: Dispersão de sementes dentro do reflorestamento, como a emergência de novas espécies (Latitude 18°53'26.8" S e Longitude 50°20'09.0" W).



Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Figura 18: Observação indireta de animais dentro da área de reflorestamento com o revolvimento do solo.



Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Figura 19: Frutificação de uma goiabeira (*Psidium guajava*) na área de reflorestamento.



Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Além do cuidado com as linhas de plantio, o torrão com a muda também foi cuidadosamente assentado na cova, além do complemento com a terra já misturada ao adubo e levemente compactada, deixando o torrão nivelado ao seu redor (Figuras 20 e 21).

Figura 20: Plantio das espécies nativas após a construção da UHE São Simão na Fazenda Malícia, Santa Vitória-MG.



Fonte: CEMIG, 2008.

Figura 21: Durante o plantio das espécies nativas após a construção da UHE São Simão na Fazenda Malícia, Santa Vitória-MG.



Fonte: Arquivo pessoal, 2000.

Como no período compreendido entre o plantio e a “pega” das mudas não ocorreram chuvas suficientes, foi necessário a implantação do sistema de irrigação das mesmas. Esta foi realizada por gravidade, utilizando-se uma caixa de 1.000 litros acoplada a um trator de pneu, com frequência de irrigação semanal, aspergindo, em média, 4 litros de água por cova (Figuras 22 e 23).

Figura 22: Caixa d’água acoplada ao trator para irrigação das mudas.



Fonte: CEMIG, 2008.

Figura 23: Irrigação das mudas.



Fonte: CEMIG, 2008.

Em relação à presença de plantas daninhas foi realizado o controle com a roçada na entrelinha, capina na linha e coroamento das mudas de 01 metro de diâmetro, de forma manual. As capinas foram realizadas até o total fechamento da mata ciliar. Além disso, também foi necessária a capina mecanizada nos aceiros para evitar incêndios e para o controle da vegetação invasora do reflorestamento, como as gramíneas exóticas agressivas e as espécies arbóreas exóticas, para não prejudicar o desenvolvimento das espécies florestais (Figuras 24 e 25).

Figura 24: Etapa de manutenção - Coroamento.



Fonte: CEMIG, 2008.

Figura 25: Etapa de manutenção - Roçada.



Fonte: CEMIG, 2008.

Outro aspecto não menos importante na manutenção das áreas escolhidas para o reflorestamento foi o combate ao fogo e controle de presença do gado. Em áreas próximas às pastagens, o uso de aceiros ao redor de toda a área foi recomendado, como medida preventiva. Por outro lado, a invasão do gado nas áreas plantadas também acarreta graves prejuízos e o uso de cercas de arame geralmente é suficiente para acabar com esse problema. Decorrente a isso, na Fazenda Malícia a preocupação maior era com o gado, por isso as cercas sempre foram mantidas em ótimo estado. Também com os aceiros ao redor feitos para prevenir contra o fogo, principalmente na época da seca.

O uso de herbicidas para o controle de plantas daninhas não foi recomendado na fase de plantio, pois as mudas muitas vezes são atingidas pelo produto e acabam morrendo. Após o primeiro ano de plantio, no entanto, seu uso foi recomendado, por meio de capina química realizada com a aplicação de herbicida, aplicado a uma concentração de 1,5% com pulverizador costal de 20 litros. A aplicação foi feita na linha de plantio, em uma faixa de 01 metro, com uso de “chapéu de Napoleão”. As especificações do fabricante do produto foram rigorosamente observadas, assim como a legislação pertinente, além de que o uso do produto estava condicionado à prescrição de receituário agronômico.

Em algumas covas devido falta de água necessária, sol e ventos em excesso, falta de nutriente e por algum formigueiro ainda existente foi necessária a atividade de replantio, por decorrência de mortalidade, que foi efetuada com as operações manuais (Figuras 26).

Figura 26: Etapa de manutenção - Replantio.



Fonte: CEMIG, 2008.

O controle das plantas daninhas, a adubação de cobertura no primeiro ano, a reforma de cercas, as roçadas, o coroamento e o combate às formigas, constituíram-se em cuidados pós-plantio e acompanhamento dessa área, visando à manutenção, a sobrevivência e o crescimento efetivo das mudas (Figuras 27 e 28). Assim, pode ser analisado os benefícios dessa recuperação no leito do rio, como nos benefícios para a fauna, nos serviços ecossistêmicos na melhoria do ambiente e o relato de satisfação da população que vive no entorno, ressaltando a importância deste programa.

Figura 27: Segundo reflorestamento finalizado em primeiro plano; em segundo plano, reflorestamento anterior, em desenvolvimento.



Fonte: CEMIG, 2008.

Figura 28: Situação atual da mata ciliar reflorestada (Latitude 18°53'26.8" S e Longitude 50°20'09.0" W).



Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Como foi analisado, os resultados desse programa foram excelentes, recuperando a vegetação ciliar do Rio Paranaíba na Fazenda Malícia, e além dos vários benefícios, favoreceu os valores ambientais e estéticos do local e obteve êxito quanto à maioria dos indicadores analisados, principalmente ao analisar as fotografias aéreas obtidas no ano de 2008 e as de 2016. Porém, as maiores dificuldades na recuperação da mata ciliar desse local foram por se tratar de uma região de criação de gado e de circulação de pescadores, com invasões constantes, e também devido ao ataque de formigas que apreciam a vegetação folha larga, uma vez que a predominância nas áreas é de braquiária (*Brachiaria decumbens*) que as formigas não cortam. Este ataque das formigas e a mortalidade nessa área pode ser visto ao lado esquerdo da figura 29, que mostra o reflorestamento mais claro, onde foi mais atingido (Figuras 29, 30 e 31).

Figura 29: Fazenda Malícia após reflorestamento no município de Santa Vitória-MG.



Fonte: Google Earth, 2016.

Figura 30: Situação de algumas árvores após o ataque das formigas.



Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Figura 31: Mortalidade de algumas espécies após o ataque das formigas na parte mais longe da sede da Fazenda Malícia, Santa Vitória-MG.



Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Entretanto, no conjunto dos indicadores foi avaliada a grande satisfação ao produtor participar desse Programa de Reflorestamento Ciliar e ver a melhoria desta recuperação em suas terras (Figuras 32 e 33).

Figura 32: Fazenda Malícia após reflorestamento.



Fonte: Google Earth, 2016.

Figura 33: Mata ciliar recuperada na Fazenda Malícia, Santa Vitória-MG (Latitude 18°53'26.8" S e Longitude 50°20'09.0" W).



Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação à magnitude do Programa de Reflorestamento Ciliar da CEMIG GT, em parceria com a Universidade Federal de Lavras (UFLA) de recuperação da mata ciliar, as falhas no reflorestamento, feito na Fazenda Malícia do proprietário Edio Teixeira de Queiroz, foram poucas. Apesar de todo o desempenho, da quantidade de pessoas envolvidas, da surpreendente metodologia, dos excelentes profissionais e da aceitação e desempenho do produtor rural em melhorar essa região ciliar, ocorreu uma ineficiência no controle de formigas, na parte mais afastada da sede da fazenda, visto que na parte mais próxima o produtor rural conseguiu realizar esse controle. Com isso, há a necessidade de uma melhoria do procedimento de controle das formigas, de uma manutenção mais frequente pós-plantio, até mesmo por meio de treinamentos de agentes e até dos proprietários.

Desta maneira, o programa utilizado para o reflorestamento da mata ciliar da Fazenda Malícia, desde a estrutura, composição, funcionamento e serviços ecossistêmicos, foi e é de grande importância para a fauna e flora do local, por permitir que os animais silvestres desloquem-se de uma região a outra para buscar alimentos, reproduzir e desenvolverem-se, o que foi um fato positivo avaliado pelo produtor rural Edio Teixeira de Queiroz. Sem contar na melhoria do local, na proteção da margem do rio e em recuperar a paisagem de forma excelente. Por isso, faz-se fundamental a continuidade de programas para a regeneração natural de áreas degradadas e que disponibilizem tecnologias para implantação desses de forma eficaz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROMINEIRA. **Grupo ecológico das espécies.** Disponível em: <<http://www.agromineira.com.br/especies/>> Acesso em: 05 dez. 2016.
- BORTOLETO, E. M. A implantação de grandes hidrelétricas: desenvolvimento, discurso e impactos. **Geografares**, Vitória, p. 53-62, 2001.
- BRANCALION, P. H. S.; VIANI, R. A. G.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Avaliação e Monitoramento de Áreas em Processo de Restauração. In: Martins, S.V. (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. 1ed. Viçosa: UFV, 2012, p. 262-293.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o novo Código Florestal Brasileiro. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2012.
- CEMIG. **Informações gerais UHE São Simão.** Disponível em: <http://www.cemig.com.br/pt-br/a_cemig/nossos_negocios/usinas/Paginas/S%C3%A3o-Sim%C3%A3o.aspx?ItemId=51&IdExterno=3&Tipo=usina> Acesso em: 12 ago. 2016.
- CEMIG. **Programa de reflorestamento ciliar da CEMIG.** Disponível em: <http://www.cemig.com.br/pt-br/A_Cemig_e_o_Futuro/sustentabilidade/nossos_programas/ambientais/Biodiversidade/Paginas/Reflorestamento_Ciliar.aspx> Acesso em: 12 ago. 2016.
- CHABARIBERY, D.; SILVA, J. R.; TAVARES, L. F. J; LOLI, M. V. B.; SILVA, M. R.; MONTEIRO, A. V. V. M. Recuperação de matas ciliares: sistemas de formação de floresta nativa em propriedades familiares. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.38, n.º.6. p. 7-20, 2008.
- MARTINS, S. V. **Recuperação de Matas Ciliares.** Aprenda Fácil Editora, Viçosa. 146 p., 2001.
- PIOLLI, A. L.; CELESTINI, R. M.; MAGON, R. **Teoria e prática em recuperação de áreas degradadas:** plantando a semente de um mundo melhor. Serra Negra: SEMA/Governo do Estado de São Paulo/FEHIDRO, 2004. 55p.
- WIKIPÉDIA. **Usina Hidrelétrica de São Simão.** Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Usina_Hidrel%C3%A9trica_de_S%C3%A3o_Sim%C3%A3o> Acesso em: 17 ago. 2016.