



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS-CCA**  
**ESPECIALIZAÇÃO EM RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**

**VANESSA DA SILVA SANTOS DE AMORIM**

**BENEFÍCIOS DAS FLORESTAS PLANTADAS COM EUCALIPTO NA  
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**

Imperatriz - MA

2022

VANESSA DA SILVA SANTOS DE AMORIM

**BENEFÍCIOS DAS FLORESTAS PLANTADAS COM EUCALIPTO NA  
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão como requisito básico para a obtenção do título de especialista no curso lato sensu em Especialização em Recuperação de Áreas Degradadas.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernandes Silva  
Dionisio.

Imperatriz - MA

2022

## Ficha catalográfica

A524b

Amorim, Vanessa da Silva Santos de

Benefícios das florestas plantadas com eucalipto na recuperação de áreas degradadas. / Vanessa da Silva Santos de Amorim. – Imperatriz, MA, 2022.

22 f.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Recuperação de Áreas Degradadas) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Imperatriz, MA, 2022.

1. Eucalyptus. 2. Proteção e recuperação do solo. 3. Floresta plantada. 4. Imperatriz - MA. I. Título.

CDU 582.77:630\*1

Ficha elaborada pelo Bibliotecário: **Mateus de Araújo Souza CRB13/955**

# **BENEFÍCIOS DAS FLORESTAS PLANTADAS COM EUCALIPTO NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Estadual da Região Tocantina do  
Maranhão como requisito básico para a conclusão  
do Curso lato sensu em Especialização em  
Recuperação de Áreas Degradadas.

Data de aprovação: 12/12/2022

## **Banca Examinadora**



---

Prof. Dr. Luiz Fernandes Silva Dionisio.  
Instituição: UEMASUL



---

Prof. Dr. Michael Douglas Roque Lima  
Instituição: UEMASUL



---

Prof. Msc. Gustavo Costa de Oliveira  
Instituição: UEMASUL

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por até aqui ter me sustentado, a minha família que é minha base, meu esposo Antônio Lima, minha querida filha Thábita Sophie, a minha sogra que sempre nos ajudou e foi nossa rede de apoio desde a graduação. A minha amada vó que não está mais entre nós, mas que me criou e me fez ser quem eu sou hoje.

Meus agradecimentos vão também para o meu orientador Prof. Dr. Luiz Fernandes S. Dionisio, Coordenadora Anatércia e a UEMASUL, por essa especialização.

## RESUMO

O *Eucalyptus* é originário da Austrália, Indonésia e outras ilhas da Oceania. Apesar de existirem cerca de 730 espécies reconhecidas botanicamente, aproximadamente 20 são atualmente utilizadas comercialmente, no mundo todo. A introdução do eucalipto no Brasil e seu plantio em escala comercial ocorreu entre os anos de 1881 e 1941 pelo pesquisador e agrônomo paulista Edmundo Navarro de Andrade. Eles são oriundos da Austrália e pertencem à família das mirtáceas, com aproximadamente 3.000 espécies, dentre as quais: goiaba, araçá, cravo-da-índia, jaboticaba, jambo, entre outras. De acordo com IBÁ (2022) O valor da cadeia produtiva florestal ascendeu 7,5%, em 2021, maior a evolução do PIB nacional, chegando a um recorde na receita bruta de de R\$ 244,6 bilhões. O eucalipto é extremamente eficiente na proteção do solo e da água. Quando chove, a vegetação, por meio da sua copa, evita o impacto direto das gotas de chuvas no solo protegendo-o contra essas gotas que sem a proteção da copa do eucalipto iriam degradar aquele solo, exposto. Apesar dos plantios de eucalipto terem sido implantados por conta dos seus benefícios diretos (papel, celulose, móveis, pisos, carvão e construção civil), há vários benefícios indiretos desempenhados por eles como: atuação na recuperação de áreas degradadas, controle da erosão, recuperação de áreas de mineração a céu aberto, entre outros. Assim, esse estudo tem como objetivo apresentar uma revisão elucidando os principais benefícios ambientais do plantio de eucalipto na recuperação de áreas degradadas.

**Palavras-chave:** *Eucalyptus*; Espécies Florestais; Meio Ambiente.

## ABSTRACT

Eucalyptus is native to Australia, Indonesia and other islands in Oceania. Although there are about 730 botanically recognized species, approximately 20 are currently used commercially worldwide. The introduction of eucalyptus in Brazil and its planting on a commercial scale took place between 1881 and 1941 by the São Paulo researcher and agronomist Edmundo Navarro de Andrade. They come from Australia and belong to the myrtaceae family, with approximately 3,000 species, among which: guava, guava, clove, jaboticaba, jambo, among others. According to IBA (2022) The value of the forest production chain rose 7.5% in 2021, the highest evolution of the national GDP, reaching a record in gross revenue of R\$ 244.6 billion. Eucalyptus is extremely efficient in protecting soil and water. When it rains, the vegetation, through its canopy, avoids the direct impact of raindrops on the soil, protecting it against those droplets that, without the protection of the eucalyptus canopy, would degrade that exposed soil. Although eucalyptus plantations were implemented due to their direct benefits (paper, cellulose, furniture, floors, charcoal and civil construction), there are several indirect benefits performed by them, such as: action in the recovery of degraded areas, erosion control, recovery of open pit mining areas, among others. Thus, this study aims to present a review elucidating the main environmental benefits of eucalyptus planting in the recovery of degraded areas.

**Keywords:** Eucalyptus; Forest Species; Environment.

# Sumário

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>2 METODOLOGIA.....</b>   | <b>10</b> |
| <b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>                             | <b>12</b> |
| <b>3.1 O Eucalipto na Recuperação de Áreas Degradadas .....</b>   | <b>12</b> |
| <b>3.2 O Eucalipto no Controle de Erosões .....</b>               | <b>14</b> |
| <b>3.3 O Eucalipto na Recuperação de Áreas de Mineração .....</b> | <b>17</b> |
| <b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                                | <b>20</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>  | <b>21</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O *Eucalyptus* é originário da Austrália, Indonésia e outras ilhas da Oceania. Apesar de existirem cerca de 730 espécies reconhecidas botanicamente, aproximadamente 20 são atualmente utilizadas comercialmente, no mundo todo (SILVA, 2014).

A introdução do eucalipto no Brasil e seu plantio em escala comercial ocorreu entre os anos de 1881 e 1941 pelo pesquisador e agrônomo paulista Edmundo Navarro de Andrade. Eles são oriundos da Austrália e pertencem à família das mirtáceas, com aproximadamente 3.000 espécies, dentre as quais: goiaba, araçá, cravo-da-índia, jaboticaba, jambo, entre outras (MIRANDA, 2022).

O valor da cadeia produtiva florestal ascendeu 7,5%, em 2021, superior a evolução do PIB nacional, alcançando um recorde na receita bruta de R\$ 244,6 bilhões. (IBÁ, 2022). Em 2019, foi registrado um aumento de 1,2% nas áreas de florestas plantadas no País, o que representa um incremento de 118,1 mil hectares de cobertura. Desse total, aproximadamente 79,4 mil hectares representam às áreas de eucalipto, grupo de espécies predominante no Território Nacional, com 76,3% da área total (IBGE, 2019).

De acordo com IBÁ (2021), no ano de 2020, a produção de celulose alcançou seu segundo maior volume histórico, chegando a 21 milhões de toneladas. E no setor econômico o Brasil se mantém sendo o maior exportador de celulose no mercado mundial em 2020, tendo exportado em valor US\$ 1,2 bilhão a mais do que o segundo colocado. Sendo os principais destinos de exportação China e Estados Unidos.

Em 2020, o setor atuou em 30,9 mil hectares de áreas degradadas para recuperação com vegetação natural, um trabalho longo e meticuloso. Dessas 60,9% são áreas de Mata Atlântica, 28,6% de Pampa, 6,7% da Amazônia e 3,8% do Cerrado (IBÁ, 2021).

O eucalipto é extremamente eficiente na proteção do solo e da água. Quando chove, a vegetação, por meio da sua copa, evita o impacto direto das gotas de chuvas no solo protegendo-o contra essas gotas que sem a proteção da copa do eucalipto iriam degradar aquele solo, exposto (CÂNDIDO et al., 2014).

Young (1994), também afirma que a inserção de espécies arbóreas em determinada região pode ocasionar o aumento da fertilidade do solo e conseqüentemente aumentar a produção, sendo que estas espécies têm a capacidade de aumentar a quantidade de matéria orgânica, nutrientes e água e também melhorar propriedades químicas e físicas do solo e melhorar este ambiente para o crescimento microbiológico do solo.

Apesar dos plantios de eucalipto terem sido implantados por conta dos seus benefícios diretos (papel, celulose, móveis, pisos, carvão, construção civil), há vários benefícios indiretos desempenhados por eles como: atuação na recuperação de áreas degradadas, controle da erosão, recuperação de áreas de mineração a céu aberto, entre outros (BERTOLA, 2013).

Assim, esse estudo é apresentado uma revisão elucidando os principais benefícios ambientais do plantio de eucalipto na recuperação de áreas degradadas. Utilizou-se do conhecimento da pesquisa e busca do referencial teórico para análise de dados sobre os benefícios ambientais dessa espécie.

## 2 METODOLOGIA

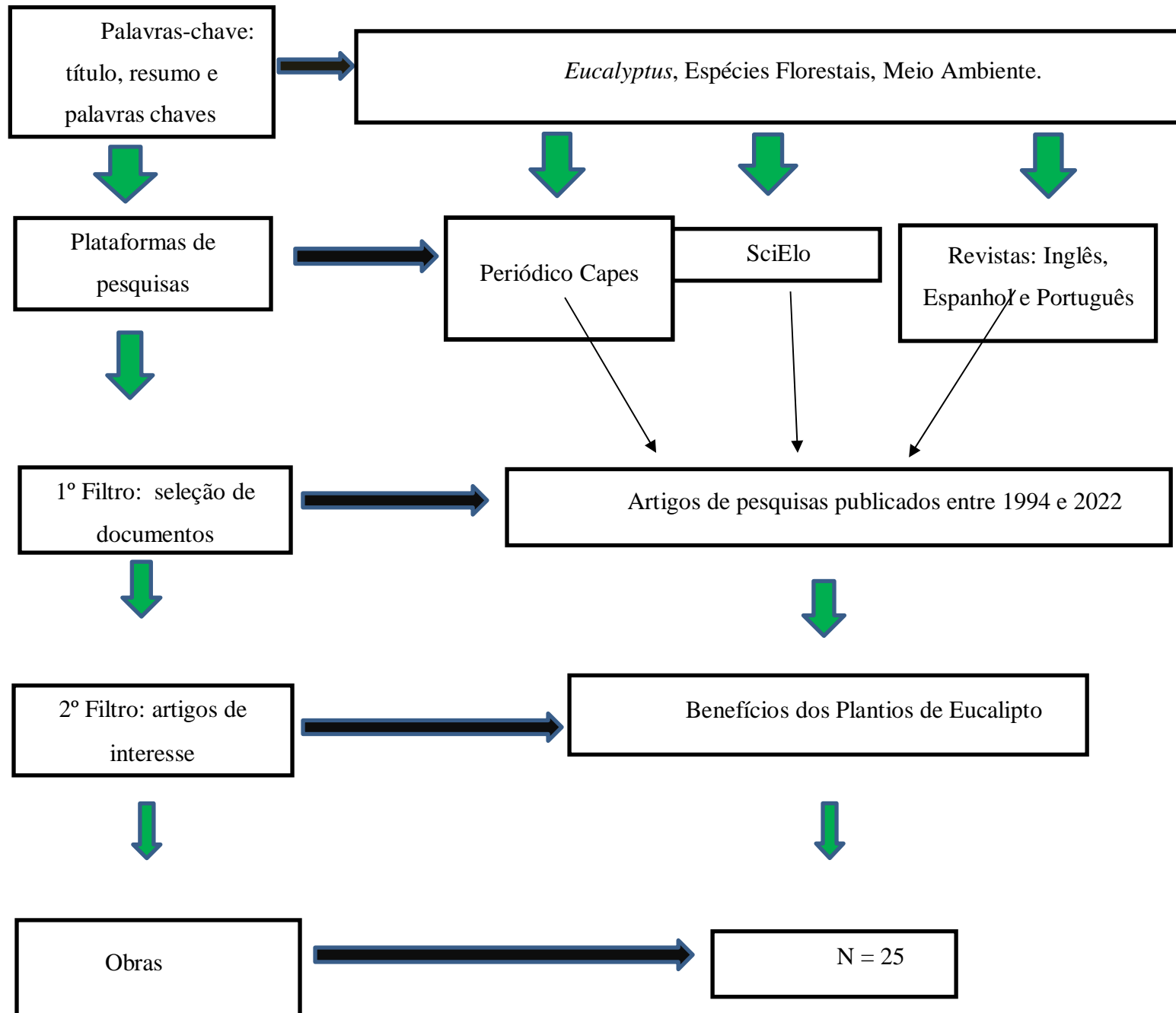
Foi realizada uma revisão de literatura, referentes aos benefícios ambientais do plantio de Eucalipto na recuperação de áreas degradadas. De acordo com Lakatos e Marconi (2010), o objetivo da pesquisa bibliográfica é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi já estudado, escrito e publicado sobre um tema específico. Palavras chaves: *Eucalyptus*, Espécies Florestais, Meio Ambiente.

Nesta revisão foram considerados artigos científicos disponíveis online no periódico Capes, Google Acadêmico, Scielo e revistas nos idiomas: português, espanhol, inglês. Além disso, os estudos selecionados foram avaliados quanto aos seguintes critérios:

- Abordagem sobre o histórico do eucalipto no mundo e no Brasil;
- Apresentar os benefícios do plantio;
- Artigos de pesquisa publicado entre 1994 e 2022;
- Apresentar informações ao leitor sobre os fatores: solo, água, ar e nutrientes;
- Abordar sobre os benefícios dos plantios de eucalipto na recuperação de áreas degradadas;

Para cada artigo foi listado a população de estudo, como também a sua importância ambiental e a evolução das pesquisas com esse tema.

Abaixo temos um organograma representando cada passo da metodologia deste presente trabalho:



### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 O Eucalipto na Recuperação de Áreas Degradadas**

As florestas de eucalipto geram grandes discussões quando o assunto são impactos ambientais. Os principais temas dessas discussões são os efeitos sobre o solo e a água. Há vários mitos que afirmam que o eucalipto provoca erosões e torna o solo infértil, além de secar toda água disponível no solo.

Assim, é imprescindível ter em mente o conceito sobre solo e a água. O solo e a água são recursos naturais renováveis de grande importância para as plantações. O solo é o responsável pela sustentação e por disponibilizar água e nutrientes às plantas. E a água é muito importante para o crescimento e desenvolvimento delas.

O cultivo de eucalipto proporciona resultados benéficos nos atributos químicos do solo como: serapilheira, ciclagem de nutrientes e matéria orgânica (OLIVEIRA, 2018). Amorim (2021), também afirma que plantações florestais de rápido crescimento, como eucalipto por exemplo, podem auxiliar fisicamente e quimicamente na recuperação de áreas degradadas e como amparo para práticas de controle de erosões.

Essas contribuições ecossistêmicas dos plantios de eucaliptos fazem com que eles sejam recomendados para recuperar áreas degradadas (PARRON, 2021). Apesar de não ter muitos estudos com aplicação do eucalipto na recuperação dessas áreas, o eucalipto, tem efeitos positivo e significativos nessa área.

De acordo com Silva et al. (2015), a transposição da serapilheira constitui uma técnica de restauração de áreas degradadas. A sua utilização parte do entendimento de que a serapilheira possui grande parte do banco de sementes de espécies pioneiras, de nutrientes e de matéria orgânica.

A figura a seguir representa a imagem de uma serapilheira, demonstrando como a mesma possui várias folhas em decomposição que auxiliarão na futura recuperação de uma área degradada ou até mesmo na proteção de um solo. A mesma pode conter também bancos de sementes que também ajudarão na recuperação dessas áreas.

**FIGURA 1: SERRAPILHEIRA**

**FONTE:** Ecycle (2022).

A literatura corrobora o efeito positivo do eucalipto na recuperação de áreas degradadas. Silva et al. (2016), destaca que o sistema LPF (Lavoura, Pecuária e Floresta) com renques de eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) com dois anos de cultivo promoveram melhoria ao acúmulo de carbono orgânico do solo quando comparados à Mata nativa e ao monocultivo de eucalipto, sendo indicado assim, o cultivo de eucalipto na recuperação de áreas degradadas.

Silva et al. (2015), afirmou em seus estudos que a revegetação de áreas de cava de extração de argila no Norte Fluminense com plantios puros ou consorciados de eucalipto e leguminosas, acarreta melhorias da fertilidade do solo e dos teores de carbono e nitrogênio totais do solo e do carbono das substâncias húmicas. Solidificando mais uma vez, o benefício do plantio de eucalipto na recuperação de áreas degradadas.

De acordo com a SNA (2017), o plantio de uma única espécie exótica e seu manejo adequado promovem a recuperação de áreas florestais nativas. Essa forma de recuperação pode ser conciliada com a Lei Estadual Paulista nº 12.927/2008 e o Decreto nº 53.939/2009 que possibilitam a compensação da área de Reserva Legal através do plantio de espécies exóticas intercaladas às nativas, oferecendo dessa forma, uma alternativa economicamente viável para a sua recomposição.

Dessa forma, através dos estudos citados até aqui, outro mito se desfaz quando afirmam que o plantio de eucalipto empobrece o solo e degrada o mesmo. Entretanto, mais uma vez

torna-se claro o benefício do plantio de eucalipto para a natureza e sua direta atuação na recuperação de áreas degradadas.

A figura 2, logo abaixo, representa uma área degradada versus uma área que ainda há plantio florestal de eucalipto. Fica evidente a diferença que o plantio de florestas nativas ou monocultivos de eucalipto protegem o solo.

**FIGURA 2: ÁREA DEGRADA X PRESERVADA**



Fonte: AGEGLOR (2019).

### **3.2 O Eucalipto no Controle de Erosões**

Tendo o conhecimento sobre benefícios do eucalipto na recuperação de áreas degradadas, é importante ressaltar também sua importância no controle de erosões, que podem ocorrer por conta da: água, vento, temperatura, gravidade, seres vivos, dentre outros.

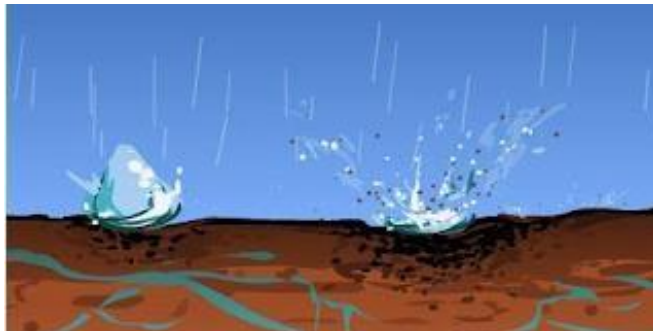
O solo é um recurso natural de papel destacado dentro dos ecossistemas e que está sujeito às ações humanas e também, da natureza, que podem resultar em sua degradação. A erosão dos solos é considerada um dos maiores problemas ambientais no mundo, afetando tanto solos agrícolas como também, florestais (IPEF, 2018).

Silvestrini (2013), afirma que, as florestas naturais ou plantadas, proporcionam a melhor proteção dos solos contra agentes erosivos, especialmente para solos com uso agrícola e pecuário limitado. É importante ressaltar que existem alguns tipos de erosões, entre elas: Erosão

antrópica (causa pela ação do homem); Erosão eólica (causada pelos ventos); Erosão marinha (provocada pela força do mar); Erosão Hídrica (água/ chuvas). Nessa última, o plantio de eucalipto atua como responsável por proteger o solo do impacto direto da água da chuva.

Logo abaixo temos uma imagem representando como que ocorre uma erosão hídrica quando não há nenhuma proteção com algum plantio, podendo ser de florestas nativas, ou plantadas.

**FIGURA 3: EROSIÃO HÍDRICA**



FONTE: Water Drope (2016).

Dechen et al. (2015), ainda define erosão hídrica um fenômeno natural, que, em termos econômicos, é uma das principais formas de degradação dos solos tropicais, trazendo vários prejuízos ambientais e socioeconômicos. Nesse contexto, o plantio de eucalipto protege o solo contra os impactos da gota da chuva diretamente no solo, evitando uma futura erosão.

Essa proteção ocorre através da interceptação, que é o processo pelo qual a água da chuva é temporariamente retida pelas copas das árvores, nesse feito pelo plantio de eucalipto, sendo o mesmo responsável por interceptar uma boa parte da água da chuva evitando com que as gotas de água caiam diretamente sobre o solo e ocorra a erosão.

O IPEF (2018), também relata que os estudos realizados até agora indicam que os plantios de florestas com eucalipto, são ambientalmente sustentáveis no ramo da conservação do solo e da água. Este sucesso está ligado à forma equilibrada entre a pesquisa acadêmica e uso de tecnologias.

Podemos ver na figura 4, a comparação entre o consumo de água por ano de uma floresta de eucalipto, mata atlântica e floresta Amazônica.

**FIGURA 4: CONSUMO HÍDRICO EUCALIPTO mm/ ano**



Fonte: Suzano

De acordo com Parron (2021), o cultivo de eucalipto oferece serviços ecossistêmicos, entre eles no: solo, retenção de sedimentos e infiltração da água. Ele ressalta ainda que as práticas de manejo dos cultivos de eucaliptos contribuem para que o resultado seja positivo, por exemplo, recuperando e aumentando a fertilidade de solos degradados, e também reduzindo as taxas de erosões.

Costa et al. (2016), em seu estudo sobre a produção e deposição de sedimentos em uma sub-bacia hidrográfica com solos suscetíveis à erosão, confirmou também que o eucalipto propicia proteção aos solos da sub-bacia.

Dessa forma, os dados citados até aqui, desmitifica o eucalipto como vilão. Pois fica evidente, seus benefícios tanto na recuperação de áreas degradadas como sua atuação direta e indireta no controle de voçorocas e erosões, provocados pelo homem ou pela ação da natureza.

Na figura 5, temos uma representação de uma floresta com plantios de eucaliptos.

**FIGURA 5: FLORESTA DE EUCALIPTO**

Fonte: Mais Florestas (2020).

### **3.3 O Eucalipto na Recuperação de Áreas de Mineração**

Além dos benefícios ambientais do plantio de eucalipto citados até o presente momento como: sua atuação na recuperação de áreas degradadas e no controle de erosões, ainda temos a sua atuação na recuperação de áreas de mineração. Apesar de ser um tema pouco abordado em monografias e revistas, é de grande importância para a sociedade.

A mineração pode ser considerada uma das atividades realizadas pelo ser humano que mais afetam o ecossistema, apesar de não atingirem grandes extensões territoriais quando comparados com outras atividades de uso da terra, como agricultura e hidroelétricas (SILVA, 2018).

Logo a seguir temos uma representação na figura 6 de uma área de mineração á céu aberto, ficando evidente como essas áreas ficam totalmente degradadas e expostas.

**FIGURA 6:** ÁREA DE MINERAÇÃO Á CÉU ABERTO

Fonte: Revista Planeta (2021).

E quando o assunto é recuperar áreas degradadas, ainda mais referentes a áreas de mineração, muitos pensam logo em plantar espécies nativas, visto que o eucalipto quase nunca é citado como uma espécie com vários benefícios nessa área de atuação, mas nesse presente tópico serão abordados alguns estudos que comprovam sua eficácia na recuperação de áreas de mineração.

Borges (2018), em seu estudo relata que a mineração tem colocado em risco os recursos hídricos, elemento de importância essencial para a vida na terra e para a existência da humanidade. Assim, o estabelecimento de uma cobertura florestal em áreas degradadas por mineração tem como objetivo acelerar o processo de formação do solo, controlar erosão, acumular matéria orgânica, desenvolver a comunidade microbológica do solo e iniciar a ciclagem de nutrientes por meio da produção e decomposição da serrapilheira (NUNES et al., 2012).

De acordo com Almeida et al. (2019), é recorrente nos municípios do quadrilátero ferrífero, o uso da leguminosa *Mimosa scabrell* e do *Eucalyptus saligna* para a corrigir a acidez e fertilidade do solo alterado pela mineração. Em seu estudo eles ainda ressaltam o elevado uso de espécies exóticas dos biomas brasileiros, justificando seu uso devido à alta adaptabilidade às características dos solos após exploração mineral.

Na sétima figura vemos um plantio de eucalipto e como fica evidente que o mesmo produz muita serrapilheira que contribuirá de forma significativa pra recuperação de áreas de mineração á céu aberto.

**FIGURA 7: PLANTIO DE EUCALIPTO**



**FONTE:** IBRAM (2018).

Silva et al. (2018), em seu estudo sobre aporte e decomposição de serrapilheira em área pós-mineração em processo de recuperação com espécies florestais, conclui que o plantio de eucalipto foi o que apresentou o maior aporte de serrapilheira, sendo em época de chuva ou seca.

É imprescindível ressaltar que a serrapilheira é de grande importância na recuperação de áreas degradadas, pois a remoção do solo superficial pela atividade de mineração aumenta o grau de compactação do solo. E a serrapilheira, associada ao estado físico do solo, em função do nível de compactação, influenciará na sustentação da cobertura vegetal de uma determinada comunidade florestal (SILVA et al., 2018).

Em uma avaliação do escoamento superficial em áreas de mineração em Minas Gerais, foi observado que devido a área de projeção das copas do eucalipto e diâmetro dos fustes, a serrapilheira acumulada e sua capacidade de retenção hídrica aumentaram de 2,5 anos para 3,5 anos de reabilitação por conta do crescimento e maior porte das árvores, que potencializa

elevada produção e deposição de folhas no solo, atuando dessa forma, na recuperação da área degradada pela mineração (SPLETOZER, 2018).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Divulgar os benefícios trazidos pelas florestas plantadas é de grande importância. Através desse estudo pode-se verificar um consenso acerca dos benefícios do plantio do eucalipto na recuperação de áreas degradadas, proteção do solo no controle de erosões sobre o solo, e na recuperação de áreas de mineração. Por ser uma atividade que está com uma grande demanda no mercado, e apresenta uma relação direta com o meio ambiente, é imprescindível estudar os impactos positivos e negativos a logo prazo.

Sugere-se, portanto, a continuidade dessa pesquisa, tendo em vista estudos de média e longa duração, que poderão responder com dados mais concretos sobre os benefícios e atuação dos plantios de eucaliptos na recuperação de áreas degradadas, controle de erosões e também na recuperação de áreas de mineração.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, V. G.; DE MOURA, E. N.; VIEIRA, G. T. Espécies vegetais utilizadas em áreas degradadas pela mineração. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 3, p. e3583710-e3583710, 2019.

BERTOLA, A. Eucalipto–100 Anos de Brasil: “falem mal, mas continuem falando de mim!”. **Setor de Inventário Florestal-V&M Florestal Ltda, Curvelo-MG**, 2013.

BORGES, S. O desastre da barragem de rejeitos em Mariana, Minas Gerais: aspectos socioambientais e de gestão na exploração de recursos minerais. **Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía**, v. 27, n. 2, p. 301-312, 2018.

CÂNDIDO, B. M.; SILVA, M. L. N.; CURI, N.; BATISTA, P. V. G. Erosão hídrica pós-plantio em florestas de eucalipto na bacia do rio Paraná, no leste do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 38, p. 1565-1575, 2014.

DA EROSÃO HÍDRICA, MONITORAMENTO. Erosão hídrica em talhões e estradas florestais: monitoramento, causas e controle. **Série técnica IPEF**, v. 23, n. 44, 2015.

DE AMORIM, V. S. S.; MONTEIRO, K. M. S.; SOUSA, G. O.; DAMASCENA, J. F.; PEREIRA, J. A. P.; MORAES, W. S. Os benefícios ambientais do plantio de eucalipto: revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, p. e318101119604-e318101119604, 2021.

DE OLIVEIRA, C. D.; ALVES, M. C.; SILVA, H. R.; GONZÁLEZ, A. P.; AVALOS, J. M. M. Produção e deposição de sedimentos em uma sub-bacia hidrográfica com solos suscetíveis à erosão. **Irriga**, v. 21, n. 2, p. 284-284, 2016.

DE OLIVEIRA, J. R.; DE ASSIS BRAGA, F.; COSTA, M. R. **Impacto do eucalipto na fertilidade do solo**. 2018.

DECHEN, S. C. F.; TELLES, T. S.; GUIMARAES, M. F.; MARIA, I. C. **Perdas e custos** e3583710-e3583710, 2019.

IBÁ - Indústria Brasileira de produtores de Árvores. Relatório IBÁ 2020 ano base 2019. Brasília: 2019. 100 p.

IBÁ - Indústria Brasileira de produtores de Árvores. Relatório IBÁ 2021 ano base 2020. Brasília: 2020 100 p.

IBÁ - Indústria Brasileira de produtores de Árvores. Relatório IBÁ 2022 ano base 2021. Brasília: 2022 100 p.

KLEIN, A. S.; ZANETTE, V. C.; LOPES, R. P.; SANTOS, R. Regeneração natural em área degradada pela mineração de carvão em Santa Catarina, Brasil. **Rem: Revista Escola de Minas**, v. 62, p. 297-304, 2009.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Metodologia científica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991. Fundamentos da metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MIRANDA, E. **A Revelação do Eucalipto**. Revista Oeste. 2022. Disponível em: <https://revistaoeste.com/revista/edicao-95/a-revelacao-do-eucalipto/>. Acesso em: 20 jan. 2022.

PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; CAMPANHA, M. M.; MAIA, C. M. B. F.; QUEIROZ, D. L.; PEIXOTO, R. T. G.; FRITZSONS, E.; WREGE, M. S. Serviços ecossistêmicos e eucalipto. **Embrapa Milho e Sorgo-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2021.

SILVA, A. R.; SALES, A.; VELOSO, C. A.; CARVALHO, E. J. M. Efeito do cultivo de eucalipto em sistema integrado e monocultivo no teor de carbono orgânico do solo. In: **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: ENCONTRO DE CIÊNCIA DO SOLO DA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2., 2016, Capanema. [Anais].[Belém, PA: UFRA], 2016., 2016.

SILVA, B. E.; SILVA, M. R.; MEDINA, E. F. Aporte e decomposição de serapilheira em área pós mineração em processo de recuperação com espécies florestais. **Revista Agroambiental**, v. 10, n. 2, 2018.

SILVA, C. F.; LOSS, A.; CARMO, E.; SILVA, R. M.; MARTINS, M. A. Fertilidade do solo e substâncias húmicas em área de cava de extração de argila revegetada com eucalipto e leguminosas no Norte Fluminense. **Ciência Florestal**, v. 25, p. 547-561, 2015.

SILVA, H. D. **Árvore do conhecimento**. ageitec. Brasília, 2014. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/eucalipto/Abertura.html>. Acesso em: 19 jan. 2022.

SILVA, K. A.; VENÂNCIO, S.; NETO, M. A.; LOPES, A. T. Estoque de serapilheira em uma floresta em processo de restauração após mineração de bauxita. **Rodriguésia**, v. 69, p. 853-861, 2018.

SILVA, A.; MARTINS, V.; NETO, M.; HELENA, W. SEMEADURA DIRETA COM TRANSPOSIÇÃO DE SERAPILHEIRA COMO METODOLOGIA DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA1. **Revista Árvore**, v. 39, p. 811-820, 2015.

SILVESTRINI, T. A. **Projetos de recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão a céu aberto: possíveis implicações dos “usos futuros” aplicados às áreas visando à segurança e estabilidade dos solos construídos**. 2013.

SNA. **Sustentabilidade dos reflorestamentos de eucalipto gera ganhos ambientais e econômicos**. 2017. Disponível em: <https://www.sna.agr.br/sustentabilidade-dos-reflorestamentos-de-eucalipto-gera-ganhos-ambientais-e-economicos/>. Acesso em: 19 jan. 2022.

SPLETOZER, A. G. **Avaliação do escoamento superficial em áreas de mineração de bauxita na Zona da Mata de Minas Gerais**, Brasil. 2018.

YOUNG, A. **Agroforestry for soil conservation** 4. ed. Wallingford, CAB International, 1994.