



## CONSERVAÇÃO FLORESTAL E SEQUESTRO DE CARBONO: Estudo do Núcleo 2 do Plano Conservador da Mantiqueira

**Rafael F. de OLIVEIRA<sup>1</sup>; Lilian V. A. PINTO<sup>2</sup>; Bruno M. R. de MELO<sup>3</sup>; Marcos L. de MORAES<sup>4</sup>; Nadieli L. DOMINGUES<sup>5</sup>.**

### RESUMO

Este relato de pesquisa tem como objetivo quantificar o sequestro de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) promovido pela conservação da mata nas propriedades e relacionar esses dados com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Um diagnóstico em campo e a partir de imagens do Google Earth identificaram áreas para conservação e restauração da Mata Atlântica. Em 4 anos e 3 meses, foram regularizadas 64 propriedades seguindo o Cadastro Ambiental Rural (CAR), conservados 153 hectares de mata e restaurados 61,74 hectares, contribuindo para os ODS 15 e 13, com o sequestro estimado de 126.887,02 toneladas de CO<sub>2</sub> em 20 anos. O envolvimento dos proprietários em projetos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) destaca uma parceria público-privada eficiente (ODS 17), beneficiando tanto as propriedades rurais quanto o desenvolvimento sustentável e equitativo.

**Palavras-chave:** Objetivos do Desenvolvimento Sustentável; Agenda 2030; Créditos de Carbono.

### 1. INTRODUÇÃO

A conservação ambiental e o sequestro de carbono são essenciais para a sustentabilidade, especialmente na região da Mantiqueira, coberta pelo Plano Conservador da Mantiqueira (PCM). O PCM busca restaurar 1,5 milhão de hectares em 425 municípios de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, com apoio de políticas públicas e governança municipal (PCM, s/d). O Núcleo 2 se destaca na implementação de ações de conservação e restauração florestal.

A conservação das florestas é essencial para prevenir o desmatamento e manter o equilíbrio dos ecossistemas. Além de sustentar a biodiversidade, essas áreas desempenham um papel vital na proteção do solo, evitando a degradação, e na oferta de recursos indispensáveis, como oxigênio e

---

<sup>1</sup>**Rafael Ferreira de Oliveira** aluno do Curso de graduação em Engenharia Ambiental, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes. E-mail: [rafael.ferreira@alunos.ifsuldeminas.edu.br](mailto:rafael.ferreira@alunos.ifsuldeminas.edu.br)

<sup>2</sup>**Orientadora, Profa. Dra. Lilian Vilela Andrade Pinto**, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes. E-mail: [lilianvilela@ifsuldeminas.edu.br](mailto:lilianvilela@ifsuldeminas.edu.br).

<sup>3</sup>**Bruno Manoel Rezende de Melo** Servidor Dr. Agronomia/Fitotecnia, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes. E-mail: [bruno.melo@ifsuldeminas.edu.br](mailto:bruno.melo@ifsuldeminas.edu.br).

<sup>4</sup>**Marcos Luiz de Moraes** aluno do Curso de graduação em Engenharia Ambiental, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes. E-mail: [marcos.moraes@alunos.ifsuldeminans.edu.br](mailto:marcos.moraes@alunos.ifsuldeminans.edu.br).

<sup>5</sup>**Nadieli Luiza Domingues** aluna do Curso de graduação em Engenharia Ambiental, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes. E-mail: [nadieli.domingues@alunos.ifsuldeminas.edu.br](mailto:nadieli.domingues@alunos.ifsuldeminas.edu.br).

água. As florestas também funcionam como refúgio para a fauna e fornecem sementes que estimulam a restauração florestal em áreas adjacentes (Coelho-Junior et al., 2021). Além disso, o carbono armazenado acima do solo nas florestas é fundamental para mitigar as mudanças climáticas, agindo como um importante sumidouro de carbono (Vanhellemont et al., 2024). O dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) é usado na fotossíntese para produzir matéria orgânica, essencial para o crescimento e manutenção das plantas (Silva et al., 2007).

Clima, solo, idade das árvores e diversidade de espécies afetam a capacidade de armazenamento de carbono na biomassa florestal (Brown; Lugo, 1990). A decomposição de detritos orgânicos aumenta o carbono no solo em florestas e diminui em áreas agrícolas (Bonan, 2023). Na Mata Atlântica, o estoque médio de carbono orgânico no solo é de 50 Toneladas de Carbono Equivalente por Hectare (tCeq/ha) a uma profundidade de 0 a 30 cm, conforme observado de 1985 a 2021 (MapBiomass, 2023). Já o estoque de carbono acima do solo é de 121 tCeq/ha e o Incremento de Carbono Anual (ICA) é de 3,8 tCeq/ha (Lemos; Vital; Pinto, 2010). O objetivo deste trabalho foi quantificar o sequestro de CO<sub>2</sub> promovido pela conservação da mata nas propriedades e relacionar esses dados aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa levantou as ações do Núcleo 2 do PCM em Inconfidentes - MG, e outros 10 municípios. Uma equipe técnica do IFSULDEMINAS avalia as propriedades em campo e, a partir de imagens do Google Earth, para identificar áreas que precisam de conservação e recuperação, visando preservar a biodiversidade e capturar carbono. Parcerias com prefeituras, Instituto estadual de Florestas (IEF), Instituto Federal do Sul de Minas, Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), a empresa Comissária Exportadora e Importadora (Comexim) e TNC (*The Nature Conservancy*) são essenciais para o projeto.

Para estimar o carbono estocado nas áreas de mata conservadas pelo projeto durante um período de 20 anos, utilizou-se o valor do estoque e do incremento de carbono de Lemos, Vital e Pinto (2010), onde o Estoque de Carbono Acima do Solo (ECAS) é 121 tCeq/ha e o (ICA) é de 3,8 tCeq/ha. Adicionalmente, considerou-se a estimativa de Carbono Orgânico no Solo (COS) fornecida por MapBiomass (2023), que é de 50 tCeq/ha para áreas de cobertura florestal na Mata Atlântica, com evolução temporal de 36 anos (1985 à 2021). Com base nesses dados, a equação utilizada para calcular o estoque total de carbono em 20 anos na mata conservada é:

Equação: Estoque total de carbono tC(eq) = A x ((ECAS + (COS x 20/36)) + (ICA x 20 anos)

onde: A= área do projeto em hectare (ha); ECAS = Estoque de Carbono Acima do Solo; COS = Carbono Orgânico do Solo, sendo utilizada a razão de 20 por 36 anos para indicar o período de estoque proposto nesta pesquisa; IAC = Incremento de Carbono Anual.

Simplificando: Estoque total de carbono  $tC(eq) = A \times ((121+(50 \times 0,55))+(3,8 \times 20))$

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante 4 anos e 3 meses (jan/2019 a abr/2024), o PCM - Núcleo 2 realizou 153 visitas, 108 diagnósticos e regularizou 64 propriedades conforme o CAR. As ações voltadas para a conservação e recuperação da mata atlântica incluem a construção de 52,054 km de cerca para a restauração de 61,74 hectares e a conservação de 153,82 hectares de Mata Atlântica. Estima-se que, ao longo dos primeiros 20 anos da implantação do projeto de conservação florestal, ocorrerá o sequestro de aproximadamente 15.681,09 tCO<sub>2</sub> no solo, além de 111.205,93 tCO<sub>2</sub> acima do solo, totalizando 126.887,02 toneladas de dióxido de carbono (Figura 01).

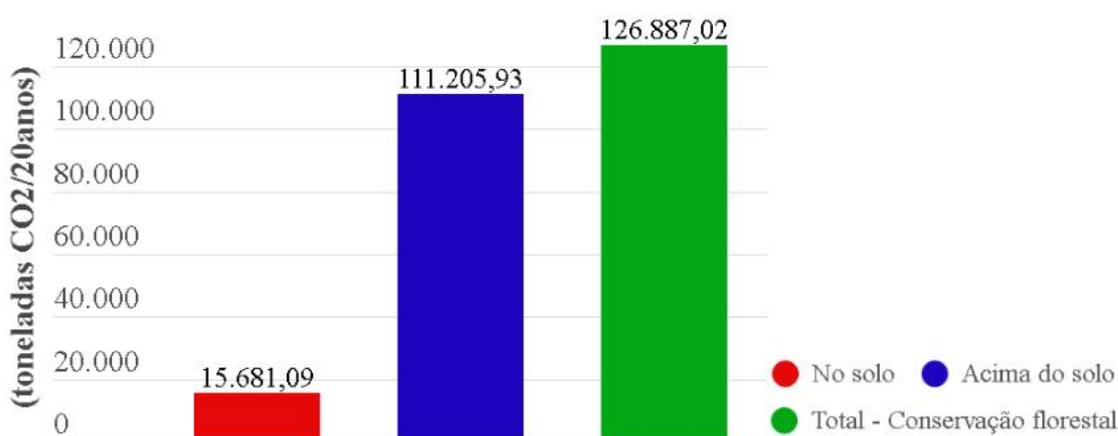


Figura 01: Sequestro de dióxido de carbono resultante da conservação da mata existente ao longo de 20 anos no Núcleo 2 do Plano Conservador da Mantiqueira. Fonte: Autores

A conservação das florestas nas propriedades do núcleo 2 do PCM mantém a biodiversidade do bioma Mata Atlântica e evita a perda de biodiversidade (ODS 15). Ademais, as áreas florestais absorvem e armazenam carbono, mitigando o efeito estufa e mudanças climáticas (ODS 13).

Buscando uma estimativa de geração de Certificados de Redução de Emissões (CREs) nas áreas conservadas pelo núcleo 2 do PCM, o valor total de toneladas de carbono equivalente foi multiplicado por 3,67 para obter o valor de CO<sub>2</sub>(eq), unidade que é negociada, conforme Tito *et al.* (2009). Assim, até o momento, as ações de conservação florestal do Núcleo 2 do PCM poderiam negociar 6.344,35 CRE's por ano por um período de 20 anos. As ações realizadas no Núcleo 2 do PCM não apenas beneficiam as propriedades rurais e o meio ambiente local, mas também contribuem para o alcance dos ODS, promovendo um futuro mais sustentável e equitativo.

### 4. CONCLUSÃO

A conservação e restauração da Mata Atlântica pelo Núcleo 2 do PCM resultarão no sequestro estimado de 126.887,02 toneladas de CO<sub>2</sub> ao longo dos primeiros 20 anos do projeto.

Essa iniciativa também tem potencial para gerar e negociar anualmente 6.344,35 Certificados de Redução de Emissões (CREs), contribuindo para a redução das emissões de carbono no mercado internacional. Esses esforços atendem diretamente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 13, 15 e 17, ao mitigar o efeito estufa, conservar a biodiversidade e promover parcerias. Parcerias público-privadas, como os projetos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), são essenciais para mobilizar recursos e tecnologias, ampliando o impacto das ações de conservação e restauração ambiental.

## REFERÊNCIAS

BONAN, G. **Seeing the Forest for the Trees: Forests, Climate Change, and Our Future**. 1. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2023. 327 p.

BROWN, S.; LUGO, A. Forest Tropical Secondary. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge University, v. 6, n. 1, p. 1-32, 1990.

COELHO-JUNIOR, Marcondes G. et al. Exploring Plural Values of Ecosystem Services: local peoples' perceptions and implications for protected area management in the Atlantic Forest of Brazil. **Sustainability**, [S.L.], v. 13, n. 3, p. 1019, 20 jan. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13031019>. Acesso em: 22 maio 2024.

PCM – PLANO CONSERVADOR DA MANTIQUEIRA. Disponível em: <https://conservadordamantiqueira.org>. Acesso em: 22 mai. 2024.

LEMOS, A. L. F.; VITAL, M. H. F.; PINTO, M. A. C. As florestas e o painel de mudanças climáticas da ONU. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 32, p. 153-192, set. 2010.

MAPBIOMAS. **Annual Mapping of Soil Organic Carbon Stock in Brazil 1985-2021** (beta collection). MapBiomass Data, v1. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.58053/MapBiomass/DHAYLZ>. Acesso em: 15 abr. 2024.

SILVA, B. A. O.; FERREIRA, D. M.; MACEDO, M.; ANDRADE, P. P. **Elementos de Ecologia e Conservação: Módulo 1**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Cecierj, 2007. 244 p.

TITO, M. R.; LEÓN, M. C.; PORRO, R. **Guia para Determinação de Carbono em Pequenas Propriedades Rurais**. 1. ed. Belém: Centro Mundial Agroflorestal (ICRAF) / Consórcio Iniciativa Amazônica (IA), 2009. 81 p.

ONU - UNITED NATIONS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Nova York: ONU, 2015. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/> Acesso em: 25 maio 2024

VANHELLEMONT, M.; LEYMAN, A.; GOVAERE, L.; DE KEERSMAEKER, L.; VANDEKERKHOVE, K. Site-specific additionality in aboveground carbon sequestration in set-aside forests in Flanders (northern Belgium). **Frontiers in Forests and Global Change**, v. 7, 2024.