



SEQUESTRO DE CARBONO EM DIFERENTES TÉCNICAS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL: Unidade Demonstrativa do IFSULDEMINAS – *Campus Inconfidentes*

Débora S. CARVALHO¹; Lilian V. A. PINTO²

RESUMO

A restauração florestal desempenha um papel crucial na mitigação das mudanças climáticas, pois as florestas absorvem e armazenam o CO₂ através da fotossíntese e biomassa. Nesse contexto, o objetivo do estudo realizado na Unidade Demonstrativa do IFSULDEMINAS - *Campus Inconfidentes*, foi quantificar o sequestro de carbono e determinar qual técnica de restauração florestal (PM: plantio de mudas; MUV: semeadura direta – Muvuca; RNA: regeneração natural assistida) aos três anos da implantação, seria mais promissora para restauração de Mata Atlântica. Avaliou-se o volume e biomassa total do fuste, estoque de carbono, CO₂ total sequestrado e densidade de indivíduos. Os valores de sequestro de carbono foram de 25,5 t.ha⁻¹ no PM, 15,7 t.ha⁻¹ MUV e 23,8 t.ha⁻¹ na RNA, informações relevantes, uma vez que não há registros sobre o sequestro de carbono na fase inicial de restauração em floresta estacional semidecidual da Mata Atlântica. Aos três anos, a técnica de PM foi a que apresentou maior potencial de produção de biomassa e maior estoque e sequestro de carbono mesmo com um menor número de indivíduos quando comparado à técnica de MUV.

Palavras-chave: Estoque de carbono; Floresta estacional semidecidual; Mata Atlântica.

1. INTRODUÇÃO

A restauração de áreas degradadas (RAD) é fundamental para a mitigação do efeito estufa, pois ao recuperar os ecossistemas degradados, estimula-se o crescimento da vegetação e o aumento do estoque de carbono e biomassa vegetal (BRANCALION *et al.*, 2019). As plantas absorvem dióxido de carbono (CO₂) do ar por meio da fotossíntese e o convertem em biomassa acima do solo, o que contribui para a redução do CO₂ atmosférico, sendo esse serviço ecossistêmico fundamental na luta contra o efeito estufa (KEITH *et al.*, 2019).

As etapas de avaliação e monitoramento são essenciais no acompanhamento da recuperação de áreas degradadas (BRANCALION *et al.*, 2019). No contexto dos estudos de biomassa florestal, existem dois métodos principais: direto e indireto. O método direto envolve procedimentos de campo, como o corte, separação e pesagem da biomassa, sendo trabalhoso, demorado e oneroso (ABREU, 2012). Já o método indireto utiliza modelos alométricos, que são desenvolvidos a partir das relações entre variáveis de fácil obtenção, como diâmetro e altura das árvores, e as variáveis dependentes, como o peso da matéria seca e a quantidade de carbono (ABREU, 2012). Modelos alométricos que consideram tanto o diâmetro quanto a altura das árvores fornecem estimativas mais precisas de

¹Bolsista PIBIC/FAPEMIG, edital n° 69/2022, IFSULDEMINAS – *Campus Inconfidentes*. E-mail: debora.carvalho515@gmail.com;

²Orientadora, IFSULDEMINAS – *Campus Inconfidentes*. E-mail: lilian.vilela@ifsuldeminas.edu.br.

biomassa. Embora os modelos matemáticos para estimativa de biomassa sejam aproximações, eles são importantes na previsão de elementos mensuráveis e são amplamente utilizados na ciência (ABREU, 2012).

Sendo assim, o objetivo deste relato de pesquisa consistiu em quantificar o sequestro de carbono e determinar qual técnica de restauração florestal aos três anos da implantação seria mais promissora para a restauração da Mata Atlântica.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A unidade demonstrativa de restauração florestal (UD) possui cerca de 1,54 ha e foi implantada em dezembro de 2019 na Fazenda Escola do IFSULDEMINAS - *Campus* Inconfidentes. Os tratamentos (RNA: Regeneração natural assistida, PM: Plantio de mudas e MUV: Muvuca de sementes) foram implementados aleatoriamente em quatro blocos, totalizando 12 parcelas de 25m x 4m onde determinou-se a densidade de indivíduos (número de indivíduos por hectare) e o carbono sequestrado aos 3 anos da implantação.

Para determinar o sequestro de carbono fez-se a medição da altura total e circunferência à altura do peito (CAP) dos indivíduos com DAP superior a 5 cm com uma vara telescópica e uma fita métrica. Quanto aos indivíduos do estrato regenerativo (DAP < 5 cm e altura superior a 50 cm), mediu-se a altura total e fez-se a medição do diâmetro a 10 cm de altura do solo (DAS). Os indivíduos que apresentaram o fuste bifurcado tiveram todos os fustes medidos e o diâmetro equivalente calculado. Os cálculos foram feitos utilizando equações alométricas encontradas na literatura especializada de Scolforo *et al.* (2008) e Souza *et al.* (2011). A ausência na literatura de uma equação para calcular a biomassa lenhosa total com casca do estrato regenerativo, sendo de extrema relevância o conhecimento desta variável para áreas em fase inicial de restauração, fez com que fosse utilizado a equação de Scolforo *et al.* (2008) ajustada para DAS.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade total de indivíduos nas técnicas de plantio foi de 9.025 indivíduos/ha. No plantio de mudas (PM), houve 225 indivíduos com DAP \geq 5 cm e 1425 com DAP < 5 cm. Na muvuca de sementes (MUV), somente 25 indivíduos tiveram o DAP \geq 5 cm, e 7350 tiveram o DAP < 5 cm. O volume do fuste e biomassa total no PM foram de 13,3024 m³/ha e 3,1948 t/ha, respectivamente, valores superiores aos observados na MUV, com volume do fuste de 3,9535 m³/ha e biomassa de 0,7459 t/ha. O PM também se mostrou mais eficiente no estoque de carbono, com 8,8468 t/ha de carbono e 10,0095 t/ha de CO₂, enquanto a MUV teve seus valores de estoque de carbono de 2,3922 t/ha e 2,5316 t/ha de CO₂ fixado.

Para os indivíduos espontâneos, a MUV apresentou a maior densidade de indivíduos, com 25 indivíduos/ha de diâmetro ≥ 5 cm e 7150 indivíduos/ha com diâmetro < 5 cm. Entretanto, a regeneração natural assistida (RNA) mostrou-se mais eficiente em relação ao volume do fuste, com 22,5179 m³, à biomassa total, com 11,8933 t/ha, e ao estoque de carbono e o CO₂ sequestrado, com 5,7362 t/ha e 21,0517 t/ha respectivamente. Apesar de possuir menos indivíduos na área, a RNA revelou um rápido crescimento, diferenciando-se de PM e MUV.

Quanto aos indivíduos remanescentes, as parcelas de PM apresentaram maior número de indivíduos e os melhores resultados para as variáveis avaliadas. O PM registrou um volume total do fuste de 15,3852 m³ e uma biomassa total de 6,9072 t/ha, enquanto os valores de estoque de C e CO₂ foram de 3,3313 t/ha e 12,2260 t/ha, respectivamente. Os remanescentes florestais presentes nas técnicas de PM e MUV apresentaram uma biomassa total com baixa diferenciação, apesar da discrepância no número de indivíduos. Tendo como referência os valores de biomassa de Miranda (2008) em áreas restauradas aos 6 anos, considera-se que aos 3 anos da implantação das técnicas de restauração na UD os valores de biomassa total dos indivíduos estão dentro do esperado, tendo 11,9 t.ha⁻¹ no PM, de 8,2 t.ha⁻¹ na MUV e 13,4 t.ha⁻¹ na RNA (Figura 1).

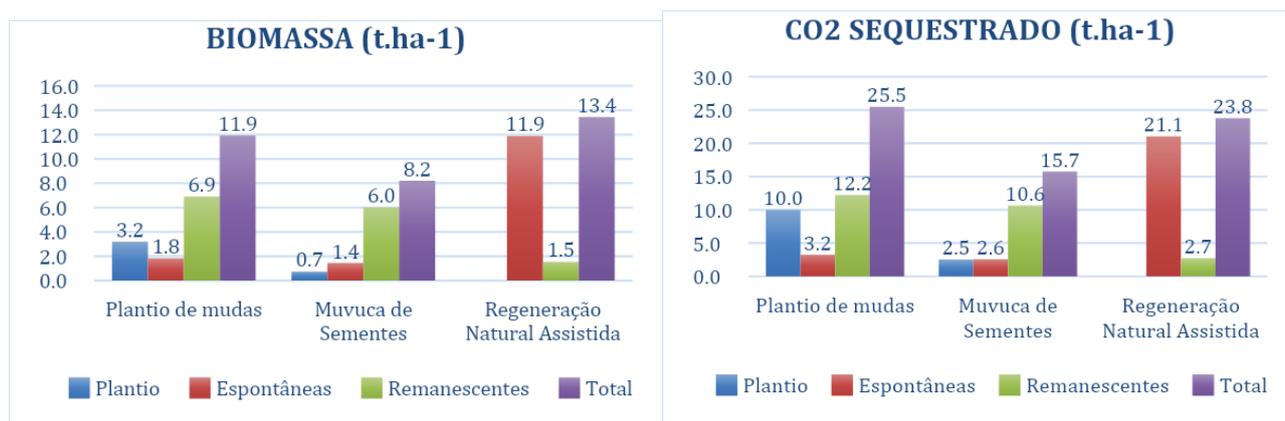


Figura 1: Biomassa (t.ha⁻¹) e Sequestro de Carbono (t.ha⁻¹) por indivíduos plantados, espontâneos, remanescentes e total em diferentes técnicas de restauração florestal da UD do IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes.

Os resultados de sequestro de carbono obtidos no PM foi de 25,5 t.ha⁻¹, na MUV foi de 15,7 t.ha⁻¹ e na RNA foi de 23,8 t.ha⁻¹ (Figura 1). Considera-se estes resultados relevantes uma vez que não há relatos na literatura sobre o sequestro de carbono na fase inicial de restauração em floresta estacional semidecidual da mata atlântica.

4. CONCLUSÃO

Aos três anos de implantação, a técnica de plantio de mudas foi a que apresentou maior potencial de produção de biomassa e maior estoque e sequestro de carbono mesmo com um menor número de indivíduos quando comparado à técnica de sementeira direta (muvuca). Quanto aos

indivíduos estabelecidos espontaneamente, àqueles que se estabeleceram dentro das parcelas de regeneração natural assistida se mostraram mais eficientes na produção de biomassa, estoque e sequestro de carbono, quando comparados aos estabelecidos nas técnicas de plantio de mudas e muvuca de sementes.

Ademais, os indivíduos remanescentes presentes nas técnicas de PM e MV tiveram a produção de biomassa, estoque de carbono e CO₂ sequestrado semelhantes, apesar da alta diferenciação no número de indivíduos. Ressalta-se que estes dados são preliminares: até o momento, as três técnicas de restauração mostram-se promissoras para a recuperação de florestas estacionais semidecíduais de mata atlântica e que o monitoramento é de longo prazo, com avaliações programadas para os próximos anos de modo a disponibilizar informações de sequestro de carbono em áreas iniciais de restauração da mata atlântica.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pela concessão da bolsa de iniciação científica e ao IFSULDEMINAS – *Campus Inconfidentes* pela estrutura e material disponibilizado para realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

ABREU, J. C. **Modelagem de biomassa e de nutrientes de espécies da caatinga no município de Floresta-PE**. 111p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, PE, 2012. Acesso em: 03 de maio de 2023.

BRANCALION, P. H. S.; NIAMIR, A.; BROADBENT, E.; CROUZEILLES, R.; BARROS, F. S. M.; ZAMBRANO, A. M. A.; BACCINI, A.; ARONSON, J.; GOETZ, S.; REID, J. L.; STRASSBURG, B. B. N.; WILSON, S.; CHAZDON, R. L. Global restoration opportunities in tropical rainforest landscapes. **Sci Adv**. v. 5, n. 7, 2019. DOI: 10.1126/sciadv.aav3223.

KEITH, H.; VARDON, M.; STEIN, J. A.; LINDENMAYER, D. Contribution of native forests to climate change mitigation – A common approach to carbon accounting that aligns results from environmental- economic accounting with rules for emissions reduction. **Environmental Science and Policy**, v. 93, p. 189-199, 2019.

MIRANDA, D. L. C.; MELO, A. C. G.; SANQUETTA, C. R. Equações alométricas para a estimativa de biomassa e carbono em árvores de reflorestamento de restauração. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.35, n.3, p.679-689, 2011.

SCOLFORO, J. R. S.; RUFINI, A. L.; MELLO, J. M.; TRUGILHO, P. F.; OLIVEIRA, A. D.; SILVA, C. P. C. Equações para o peso de matéria seca das fisionomias, em Minas Gerais. In: SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D.; ACERBI JR., F. W. (Eds.). **Inventário Florestal de Minas Gerais** - Equações de volume, peso de matéria seca e carbono para diferentes fisionomias da flora nativa. Lavras: UFLA, 2008. Cap. 3, p. 103-114.

SOUZA, A. L.; BOINA, A.; SOARES, C. P. B.; VITAL, B. R.; GASPAR, R. O.; LANA, J. M. Estoque e crescimento em volume, biomassa, carbono e dióxido de carbono em Floresta Estacional Semidecidual. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.35, n.6, p.1277-1285, 2011.