

# Estoque de material combustível em áreas de *Pinus taeda* com diferentes regimes de manejo

Enzo Gonçalves Luciano<sup>1</sup>  
Greyce Naira Theodoroski<sup>2</sup>  
Marcelo Bonazza<sup>3</sup>  
Kelen Haygert Lencina<sup>3</sup>

## RESUMO

A produtividade de áreas florestais deve se associar com práticas e manejos que promovam a segurança ao passo que gerem renda com baixo impacto. Um dos elementos de maiores danos a esses ambientes são os incêndios florestais, aos quais causam perdas imensuráveis. Diante disso, buscou-se quantificar o estoque de material combustível em duas áreas com regimes de manejos distintos para o *Pinus taeda*, evidenciando o desbaste e a poda como práticas silviculturais de interferência. Por meio de gabaritos de 0,25 m<sup>2</sup>, coletaram-se amostras para verificação de massa seca e capacidade de retenção hídrica para diferentes classes diamétricas. Como resultados, as áreas com intervenção acumularam maiores estoques para materiais menores que 1 cm e maiores que 2 cm, decorrente da permanência de fustes e tocos nos locais de amostragem. Em contrapartida, devido a impermeabilidade das copas na área sem manejo, encontrou-se menor quantidade de material verde sobre o solo. Quanto à capacidade de retenção hídrica, os materiais com menor diâmetro (<1 cm) demonstraram maior retenção de água, atingindo 245,6% para a área com desbaste e poda. A partir disso, se reforça a necessidade de compreender as áreas florestais com profundidade, concretizando diferenças entre manejos e práticas, às quais impactam aspectos funcionais das florestas.

**Palavras-chave:** Material combustível; *Pinus taeda*; Capacidade de retenção hídrica.

## INTRODUÇÃO

O setor madeireiro brasileiro mostra-se crescente e quando observado o Sul do país, nota-se que o plantio e a produção de espécies do gênero *Pinus* domina a paisagem florestal, sendo que, Paraná e Santa Catarina possuem, aproximadamente, 74% das áreas (IBÁ, 2022). Aliado a isso, se observou um aumento de produtividade nos últimos anos, em especial no estado catarinense. Tal avanço se deve às melhorias em tecnologias e manejo, as quais buscam garantir o equilíbrio entre o meio ambiente e comunidades locais (Munhoz, 2016).

<sup>1</sup> Discente - Programa de Pós-graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais - UFSC Curitibanos - SC

<sup>2</sup> Discente - Engenharia Florestal - UFSC Curitibanos - SC

<sup>3</sup> Docente - Departamento de Agricultura, Biodiversidade e Florestas/Engenharia Florestal - UFSC Curitibanos - SC

Autor correspondente: [gl.enzo@hotmail.com](mailto:gl.enzo@hotmail.com)



Um dos elementos importantes na manutenção das florestas plantadas são ações de prevenção à incêndios florestais. Como parte dessas observações, aplicam-se metodologias que visam estimar o estoque de material combustível, fornecendo uma informação importante quanto a suscetibilidade ao fogo (Lima *et al.*, 2015; Ray; Landau, 2019). Além de características intrínsecas às espécies, os regimes de manejo interferem diretamente na quantidade de material vegetal depositado no solo da floresta, como desbastes e podas. Para *Pinus taeda* poucos estudos foram desenvolvidos nesse sentido. Assim, o presente trabalho teve por objetivo quantificar e comparar o estoque de material orgânico em áreas com diferentes regimes de manejo.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se na Área Experimental Florestal da Universidade Federal de Santa Catarina, *campus* Curitibanos, e consiste em um plantio de seis anos estabelecido com mudas clonais de *Pinus taeda*. O espaçamento inicial era de  $2,5 \times 2,5$ . A área foi separada em dois regimes de manejo: (i) com desbaste e poda; (ii) sem desbaste e sem poda.

Para a análise do estoque de material combustível, realizou-se amostragem dentro de cada regime de manejo, totalizando 16 e 12 coletas para os talhões com e sem interferência, respectivamente. O processo foi realizado com o uso de gabaritos de  $0,25 \text{ m}^2$ , coletando-se todo o material orgânico sobre o solo, isso é, vivo ou morto, como demonstrado na Figura 1A. O material coletado foi triado e separado em 4 classes: menores que 1 cm de diâmetro (Classe 1), entre 1 cm e 2 cm (Classe 2), maiores que 2 cm (Classe 3) e material verde, como evidenciado na Figura 1B.

**Figura 1** – Gabaritos para coleta de material vegetal (A), separação do material de acordo com a dimensão/classe (B) e submersão da serrapilheira em água (C).



Fonte: Os autores, 2024.

Após a separação, as amostras foram pesadas e direcionadas para a secagem em estufa com circulação forçada de ar à  $65^\circ \text{ C}$  até atingir constância no peso seco. Os valores de material combustível foram estimados

por hectare. Além disso, as classes 1 e 2 de cada tratamento, consideradas serapilheira, passaram por submersão em água por um período de 1 hora, como visualizado na Figura 1C, finalizando com a pesagem, com o objetivo de determinar a capacidade de retenção hídrica (CRH). Após a coleta dos dados, realizou-se o processamento dos dados por meio dos *softwares* R e RStudio, visando cálculos estatísticos descritivos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio dos dados coletados foi possível verificar que a área com desbaste e poda impactou no estoque de material combustível, aumentando a quantidade total de matéria orgânica. A tabela 1 demonstra ainda que, a classe 1 (< 1 cm) apresentou maior valor na área desbastada, sendo esses considerados os materiais de maior suscetibilidade a incêndios. Além disso, nota-se presença de tocos e fustes sobre o solo, favorecendo os diâmetros superiores a 2 cm (classe 3), sendo esse somado ao aumento de matéria verde (viva) no sub-bosque.

**Tabela 1** – Estoque de material combustível para os regimes de manejo de *Pinus taeda*.

Classe	Com interferência (kg.ha <sup>-1</sup> )*	Desvio Padrão (kg.ha <sup>-1</sup> )	Sem interferência (kg.ha <sup>-1</sup> )	Desvio Padrão (kg.ha <sup>-1</sup> )
1	7.612,0	4.268,3	5.603,8	2.352,3
2	2.033,4	1.824,4	3.117,3	3.392,6
3	24.117,2	47.038,1	3.378,7	1.362,0
Verde	1.475,5	1.728,0	714,5	518,3
Média total	7.931,7	22.265,5	3.270,9	2.980,6
<i>Pinus taeda</i>		9.036,2 kg.ha <sup>-1</sup>		Konig <i>et al.</i> (2003)
<i>Pinus oocarpa</i> *		15.267,2 kg.ha <sup>-1</sup>		Lima <i>et al.</i> (2015)
<i>Eucalyptus</i> spp.		4.960 kg.ha <sup>-1</sup>		Santos <i>et al.</i> (2017)

Legenda: \* = com desbaste e poda; 1 = diâmetros inferiores a 1 cm; 2 = diâmetros entre 1 e 2 cm; 3 = diâmetros superiores a 2 cm.

Fonte: Os autores, 2024.

Com relação a capacidade de retenção hídrica, a área manejada apresentou maior CRH, atingindo o valor de 245,6% para a classe diamétrica inferior a 1 cm. O talhão sem intervenção resultou em maior capacidade na classe 2, com 189,3%, enquanto a outra área atingiu 87,8% de CRH. Vale ressaltar que, apesar da alta periculosidade ao incêndio florestal, os menores materiais são responsáveis pelas maiores taxas de retenção hídrica. De maneira semelhante, Santos *et al.* (2017) evidencia que as menores partículas apresentaram CRH alto, sendo que para o gênero *Eucalyptus* encontrou-se um valor médio de 249%. Em contraste, quando comparado com uma área nativa, Santos *et al.* (2023) encontra aproximadamente 558% de capacidade de retenção, demonstrando um diferencial entre florestas.



## CONCLUSÃO

A aplicação de práticas silviculturais, em especial o desbaste e poda, mostraram-se como atividades que favorecem o acúmulo de materiais de diâmetros inferiores a 1 cm, sendo esses os mais suscetíveis a incêndios. Apesar disso, esses locais apresentaram maior capacidade de retenção hídrica (CRH) e quantidade de matéria viva. Além disso, deslocam os valores médios positivamente devido a presença de fustes e tocos decorrente do desbaste.

A aplicação da metodologia para mensuração do estoque combustível mostra-se eficiente para análises iniciais de suscetibilidade a incêndios florestais. Se ressalta que, estudos complementares que envolvam clima e topografia desempenham papel crucial na predição e prevenção, portanto, estudos complementares devem ser realizados para maiores explicações.

## REFERÊNCIAS

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES (IBÁ). **Relatório anual**. Brasília: Ibá, 2022. 96 p.

KONIG, F. G. *et al.* Acúmulo de serapilheira sobre o solo em uma rotação de *Pinus taeda* no Município de Cambará do Sul. In: **Congresso Florestal Estadual do Rio Grande do Sul**, 9., 2003, Nova Prata, RS.

LIMA, N. L. *et al.* Acúmulo de serapilheira em quatro tipos de vegetação no estado de Goiás. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 22, p. 39-46, 2 dez. 2015.

MUCHAU JÚNIOR, A. C. *et al.* Acúmulo de serapilheira em área de *Pinus taeda* L. aos 20 anos de idade sob diferentes espaçamentos. In: **ANAIS SIMPOS**, 2022, Curitiba.

MUNHOZ, J.S.B. **Influência dos fatores edafoclimáticos na produtividade e na eficiência do uso dos recursos naturais do *Pinus taeda* L. sob distintos manejos no Sul do Brasil**. 2015. 142 f. Tese (Doutorado) - Curso de Recursos Florestais, USP, Piracicaba, 2016.

RAY, D.G.; LANDAU, D. Tree mortality following mixed-severity prescribed fire dramatically alters the structure of a developing *Pinus taeda* forest on the mid-atlantic coastal plain. **Fire**, v. 2, n. 2, p. 25-39, 2019.

SANTOS, A. F. A. *et al.* Capacidade de Retenção Hídrica do Estoque de Serapilheira de Eucalipto. **Floresta e Ambiente**, [S.L.], v. 24, p. 1-9, 2017.

SANTOS, L. L. C. *et al.* Stock and water retention capacity of litter accumulated in the Atlantic Rainforest. **Floresta**, Curitiba, v. 53, n. 4, p. 520-527, dez. 2023.

