



**III CBCTEM**

Congresso Brasileiro de Ciência  
e Tecnologia da Madeira  
Florianópolis - 2017

# **CARACTERÍSTICAS DENDROMÉTRICAS DE ÁRVORES DE *Pinus taeda* L. SADIAS E SOB ATAQUE PATOGENICO**

Matheus de Liz Salamon<sup>1</sup>  
Amanda Lemos Miguel<sup>1</sup>  
Philippe Soares<sup>1</sup>  
Marcos Felipe Nicoletti<sup>1</sup>  
Gustavo Silva Oliveira<sup>1</sup>  
Nilton Sergio Novack Junior<sup>1</sup>  
MAYCON THUAN Saturnino da SILVA<sup>1</sup>  
Taize Caroline Dreyer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina



## **CARACTERÍSTICAS DENDROMÉTRICAS DE ÁRVORES DE *Pinus taeda* SADIAS E SOB ATAQUE PATOGENICO**

**Resumo:** No Brasil, o *Pinus taeda* é a espécie do gênero Pinus mais plantada, sendo o Estado de Santa Catarina a segunda maior área plantada, destinada para a produção de celulose, papel, madeira serrada, chapas e madeira reconstituída. Como para qualquer cultura, os plantios comerciais podem estar sujeitos à pragas e doenças. Dessa maneira, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de patógeno desconhecido no crescimento de *P. taeda*. Para isso, realizou-se análise de tronco e comparação do crescimento em DAP (diâmetro na altura do peito), área transversal e produção em volume de árvores sadias e árvores atacadas por patógenos em fase de identificação. Foram selecionadas 4 árvores sadias e 4 árvores doentes, destas, foram retirados discos a 0,15 m, 1,30 m, 25, 50 e 75% da altura total. Segundo o teste t Student para populações independentes com nível de confiança de 95%, constatou-se que há diferença significativa no crescimento em DAP de árvores sadias e doentes, entretanto, não há diferença significativa no crescimento em volume.

**Palavras-chave:** análise de tronco, volume, árvores doentes e sadias

### **DENDROMETRIC CHARACTERISTICS OF *Pinus taeda* HEALTHY TREES AND UNDER PATHOGENIC ATTACK.**

**Abstract:** In Brazil, *P. taeda* is the most planted species among pinus genre, being the State of Santa Catarina the second largest planted area, destined for the production of pulp, paper, sawn wood, panels and reconstituted wood. As for any crop, commercial plantings may be subject to pests and diseases. Therefore, the present work aims to realize the Growth ring analysis in order to compare the growth of the DBH (diameter at breast height), cross sectional area and volume production of healthy trees and trees attacked by pathogens in identification phase. Four healthy trees and four diseased trees were selected, of which, discs were removed at 0,15 m, 1,30 m, 25, 50 and 75% of the total height. As stated by the Student t test for independent populations with a 95% confidence level, it was verified that there is a significant difference in the growth in DBH between healthy and diseased trees, however, there is no significant difference in volume.

**Keywords:** Growth ring analysis, volume, healthy and diseased trees.

## **1. INTRODUÇÃO**

O plantio e a utilização de espécies do gênero Pinus no Sul do Brasil representam grande importância devido ao uso amplo desta espécie, principalmente nas indústrias de papel e celulose, serraria e laminação como fonte de matéria prima além de uma ótima adaptação as condições climáticas e edáficas. Vasques et al. (2007) salienta que as florestas plantadas de Pinus reduzem de forma substancial o impacto ambiental sobre as formações florestais nativas além da grande importância no desenvolvimento social e econômico no país.

Com a finalidade de garantir madeira em quantidade suficiente para atender as demandas industriais, é preciso ficar atento a produtividade de um povoamento florestal. De acordo com Glufke et al. (1997), a produtividade de um povoamento pode ser mensurada pelo volume de madeira gerado durante um ciclo de produção que está



# III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência  
e Tecnologia da Madeira  
Florianópolis - 2017

intimamente relacionado com a altura, diâmetro, área basal e o número de árvores ao final de cada rotação.

Além disso, o crescimento de uma árvore em uma floresta ou bosque é influenciado pelos fatores genéticos interligados com o ambiente que compreende fatores climáticos, tipo de solo, topografia bem como a competição com outros seres vivos (SELLE, 1994)

No entanto, a competição com outros seres vivos causa estresse nas árvores, podendo ser um dos fatores que deixam as árvores vulneráveis a agentes patogênicos que acabam limitando o seu crescimento, causando-lhe o definhamento e sua morte. Árvores bem nutridas tendem a apresentar uma maior resistência contra doenças, mostrando assim a importância de um manejo adequado para evitar uma elevada competição intraespecífica e um alto nível de estresse.

Avaliar o crescimento de uma árvore é importante para delimitar a influência de fatores abióticos ou bióticos que podem estar estagnando o seu incremento de volume, uma das técnicas mais utilizadas para esta avaliação é a análise de tronco (Anatro), que consiste na contagem e medição dos anéis de crescimento de uma árvore em diferentes porções de sua altura sendo possível obter o registro do crescimento passado de uma árvore (HUSCH et al., 1982).

Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo comparar as características dendrométricas da espécie de *Pinus taeda* L. que estavam sob ataque de um patógeno desconhecido com o padrão de crescimento de árvores saudáveis.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Caracterização da área de estudo

O trabalho foi realizado na região serrana de Lages, Santa Catarina. O clima da região, de acordo com a classificação de KöppenGeiger, citado por Kottek et al. (2006), é do tipo Cfb, mesotérmico, com verões brandos, temperaturas médias do mês mais quente inferiores a 22 °C e precipitações pluviárias bem distribuídas.

### 2.2 Obtenção e processamento do material

O estudo foi realizado em um plantio de *Pinus taeda* com 30 anos de idade, na área de uma empresa florestal. A densidade inicial da floresta era de 1600 árvores/ha que passaram por cinco desbastes, resultando em 250 árvores/ha ao final da rotação. Quatro árvores saudáveis selecionados de forma aleatória e quatro árvores doentes selecionadas de acordo com os níveis da doença. Todas as árvores foram submetidas a técnica de análise de tronco (ANATRO). Os indivíduos foram derrubados e destes foram retirados cinco discos nas seguintes posições: 0,15 m do solo; 1,3 m do solo (DAP); 25, 50 e 75% da altura total da árvore.

As árvores doentes encontravam-se mortas ou sob alto estresse devido à ocorrência do patógeno. O agente causador da morte das árvores está em fase de análise, não sendo identificado até o presente momento.

Para a realização da ANATRO, cada disco foi seco até umidade de equilíbrio e, posteriormente, submetido ao polimento superficial com uma sequência crescente de lixas abrasivas de diferentes granulometrias (80 a 320 grãos/mm<sup>2</sup>) para uma melhor visualização dos seus anéis de crescimento.

REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO





Os discos foram digitalizados com resolução de 600 dpi (Figura 1) e os anéis de crescimento foram medidos, por meio do programa *Image PRO PLUS*. Os dados de largura dos anéis de crescimento gerados foram exportados e analisados no Microsoft Office Excel 2010.



Figura 1. Disco digitalizado da árvore I na posição de 50% da altura total.

Foram reconstituídos os valores de diâmetro à altura do peito, área transversal e volume pelo método de Smalian para cada ano para cada árvore, sendo a média desses valores utilizada para gerar as curvas de crescimento em DAP, crescimento da área transversal e curva de produção para as árvores sadias e doentes. Após isso, foi realizado o teste t de Student para populações independentes com nível de confiança de 95% com a finalidade de comparar se há diferença significativa para as variáveis DAP e volume para as árvores doentes e sadias.

Além disso, foi realizada também a estatística descritiva para a variável DAP para as árvores sadias e doentes.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 2 apresenta a média do crescimento do DAP ao longo dos anos para as árvores sadias e doentes.

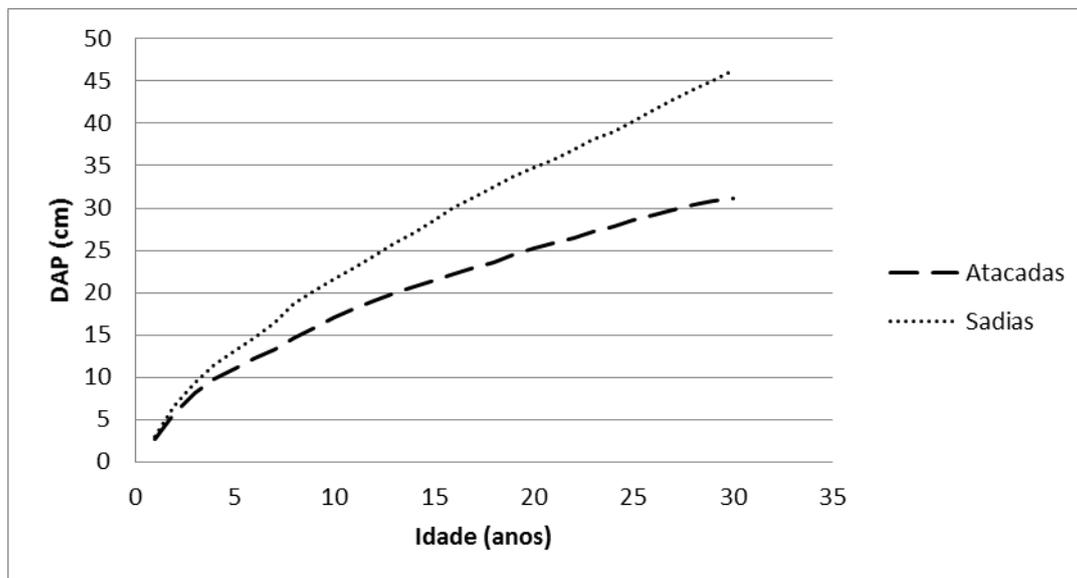


Figura 2. Crescimento em DAP.

Por meio da técnica de ANATRO foi possível avaliar o crescimento em DAP das árvores, que ocorre à medida que o povoamento fica mais velho. É possível observar que a partir do quinto ano as árvores doentes passam a crescer visivelmente menos em DAP do que as sadias e ao final dos trinta anos, essa diferença é maior que 10 cm, sendo o DAP médio das árvores sadias aos trinta anos de 46,20 cm e das doentes 31,10 cm. Contudo esse menor crescimento em DAP das árvores atacadas não justificaria o ataque tendo em vista que as variáveis de área transversal e volume indicam que o aparecimento da doença ocorreu por volta dos vinte e cinco anos de idade.

A tabela abaixo representa a estatística descritiva da variável DAP. É possível observar que a média do DAP das árvores sadias é maior do que as atacadas, sendo 27,8 e 20,5 cm, respectivamente. O valor de “mínimo” refere-se à reconstituição do DAP no ano um, sendo o valor para as árvores sadias maior que o das danificadas. Pode-se observar também, que a média de DAP aos 30 anos da árvore sadia é de 46,20 cm, enquanto que a média das árvores atacadas é de 31,10 cm. O desvio padrão se mostrou maior para as árvores sadias do que as danificadas. Esse resultado é devido aos menores valores de DAP nos primeiros anos de idade, interferindo na variação dos dados.

Tabela 1. Estatística descritiva da variável DAP.

Estatística descritiva do DAP (cm)	Árvores sadias	Árvores atacadas
Média (cm)	27,8	20,5
Erro padrão	2,24	1,46
Desvio padrão (cm)	12,27	7,99
Variância da amostra (cm <sup>2</sup> )	150,61	63,80
Mínimo (nº)	3,02	2,76
Máximo (nº)	46,20	31,10

As figuras 3 e 4 demonstram a média do crescimento em área transversal (m<sup>2</sup>) e volume (m<sup>3</sup>) ao longo dos anos para as árvores sadias e atacadas.

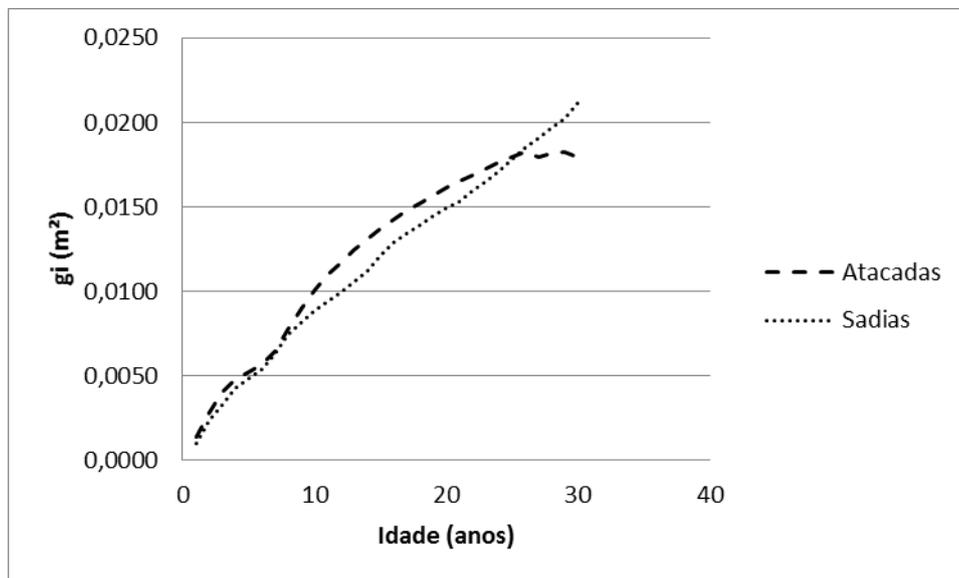


Figura 3. Crescimento médio em área transversal das árvores atacadas e sadias.

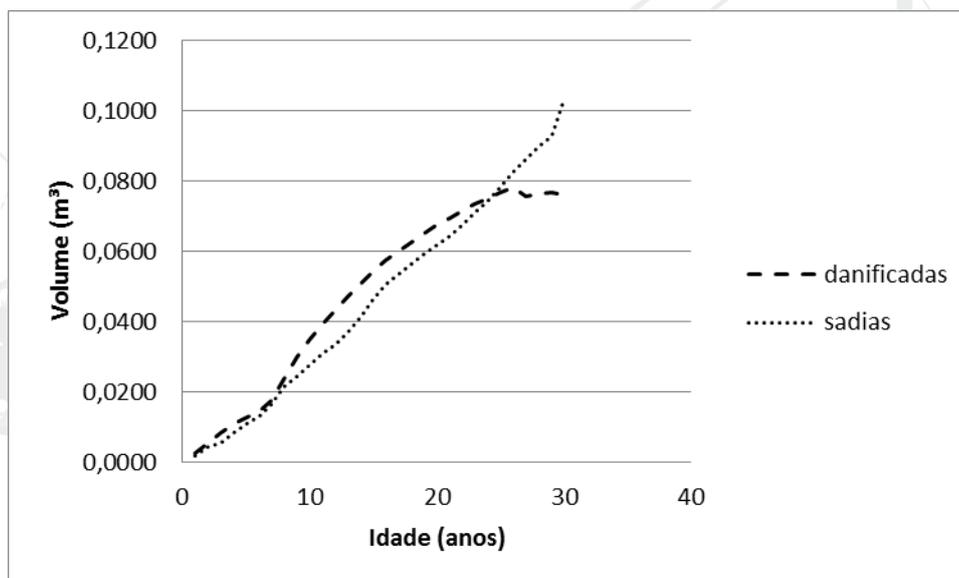


Figura 4. Curva média de produção para árvores atacadas e sadias.

É possível verificar que as curvas de crescimento da área transversal e volume seguem a mesma tendência. Do ano dez ao vinte e cinco, para ambos os gráficos, a média das árvores atacadas sobrepõem o crescimento das sadias em área transversal e volume, porém, após os vinte e cinco anos de idade, as árvores danificadas possuem seu crescimento em menores proporções. Assim, pode-se sugerir o aparecimento da doença próximo a essa idade, uma vez que se observou que as árvores sadias mantiveram sua taxa de crescimento, enquanto que as atacadas passaram a crescer significativamente menos.



# III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência  
e Tecnologia da Madeira  
Florianópolis - 2017

O teste t Student ao nível de significância 0,05 foi realizado para o DAP e volume. Para o crescimento do DAP ao longo dos anos o t calculado foi de  $2,755 < t$  tabelado 2,001. Para valores de teste t negativo, o t tabelado  $< t$  calculado significa que há diferença significativa no DAP entre as árvores sadias e doentes. Entretanto, não houve diferença significativa no crescimento em volume para as árvores sadias e atacadas, sendo o resultado t calc  $0,196 < 2,001$  t tab. Isso pode ser explicado pelo fato de que o ataque ocorreu provavelmente próximo aos vinte e cinco anos, sendo assim, o crescimento das árvores foi similar até essa idade, diferindo apenas ao final da rotação.

### 3. CONCLUSÕES

Pode-se afirmar que o agente patógeno interferiu no crescimento da área transversal, volume e DAP. No entanto, apenas para a variável DAP encontrou-se maior diferença no crescimento ao longo dos anos.

Recomenda-se a continuidade do estudo, principalmente no que tange ao detalhamento e conhecimento do patógeno, assim como a elaboração de um plano de combate.

### 4. AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seu agradecimento a Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC/CAV), aos professores envolvidos na confecção do trabalho e à empresa pelo fornecimento do material.

### 5. REFERÊNCIAS

EMBRAPA. Zoneamento ecológico para plantios florestais no estado de Santa Catarina. Curitiba: EMBRAPA CNPF, 1988. 113 p.

AGUIAR, V.A; SOUZA, A.V; SHIMIZU, Y. J. EMBRAPA FLORESTAS: Sistemas de Produção, 5. Disponível em:

[https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaolf6\\_1ga1ceportlet&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_state=normal&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaold=3715&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicold=3229&p\\_p\\_mode=view](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_lifecycle=0&p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_col_count=1&p_p_col_id=column-1&p_p_state=normal&p_r_p_-76293187_sistemaProducaold=3715&p_r_p_-996514994_topicold=3229&p_p_mode=view) acesso em 03 de junho 2014.

GLUFKE, F.; FINGER, C. A. G.; SCHNEIDER, P. R., Crescimento de *Pinus elliottii* Engelm sob diferentes intensidades de desbaste. CIÊNCIA FLORESTAL, Santa Maria, v. 7, n,1, p.11-25, 1997.

HUSCH, B.; MILLER, C. I.; BEERS, T. W. Forest mensuration. New York: Ronald Press Co., 1982. 410 p.

KOTTEK, M.; et al. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. Meteorologische Zeitschrift, Berlin, v. 15, n. 3, p. 259-263, 2006.

REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO





## III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência  
e Tecnologia da Madeira  
Florianópolis - 2017

SELLE, G. L.; SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G., Classificação de sítio para *pinus taeda* L., através da altura dominante, para a região de Camará do Sul, RS, Brasil. CIÊNCIA FLORESTAL, Santa Maria, v.4, n.1, p.77-95, 1994.

VASQUES, A. G.; NOGUEIRA, A. S.; KIRCHNER, F. F.; BERGER, R., Uma síntese da contribuição do gênero *Pinus* para o desenvolvimento sustentável no sul do Brasil. FLORESTA, Curitiba, v. 37, n. 3, p. 445-450, 2007.



REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO

