

## COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA MADEIRA DE *Pinus taeda* L. ATACADA POR ROEDORES SILVESTRES

Vilmar PICINATTO FILHO<sup>1</sup>, Isadora de Arruda SOUZA<sup>1</sup>; Polliana D'Angelo RIOS<sup>1</sup> e Pedro Volkmer de CASTILHO<sup>1</sup>

1 – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil - vilmar@florestal.eng.br

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar alterações na composição química da madeira decorrentes das injúrias causadas por roedores silvestres em árvores de *Pinus taeda* L. Para tanto, foi realizada análises químicas somativa, comparando árvores atacadas e não atacadas, determinando os teores de extrativos totais, lignina, cinzas e de holocelulose na madeira. Estatisticamente comprova-se a alteração da composição química da madeira de árvores atacadas por roedores silvestres. Detectou-se maior teor de extrativos totais e de cinzas na região do dano (base do tronco). Os danos de roedores silvestres à árvores de *Pinus taeda* alteraram significativamente a composição química da madeira das árvores atacadas somente na região do dano.

**Palavras-chave:** injúria; alteração química; extrativos; lignina.

## CHEMICAL COMPOSITION OF WOOD *Pinus taeda* L. ATTACKED BY WILD RODENT, SANTA CATARINA / BRAZIL

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate changes in the chemical composition of the wood resulting from injuries caused by wild rodents in *Pinus taeda* L. trees. Therefore, we performed summative chemical analysis, comparing trees attacked and not attacked by determining the total content of extract, lignin, gray and holocelulose in the wood. Statistically proves to changing the chemical composition of the wood trees attacked by wild rodents. It was detected higher content of extractives and ash damage in the region (log base). The damage of wild rodents to loblolly pine trees have significantly altered the chemical composition of wood from attacked trees only in the damage area.

**Keywords:** injury; chemical change; extractives; lignin.

### 1. INTRODUÇÃO

O dano de pragas às essências florestais é uma questão que merece atenção em qualquer atividade no setor florestal (NETO et al., 2011). A classificação de um organismo causador de dano como uma praga não é algo simples. Para o manejo integrado de pragas, são classificadas como pragas àquelas espécies que causam danos às culturas comerciais e que este resultem em um impacto econômico na rentabilidade do cultivo, que superam os custos de controle (PICANÇO, 2010). Para a afirmação de que um organismo é uma praga a quantificação das perdas em decorrência dos danos causados é indispensável.

Em várias partes do mundo, roedores são descritos como causadores de danos em árvores e várias espécies são relacionadas como causadoras desses danos (PICINATTO

FILHO, 2014). No Brasil várias empresas florestais da região sul do país alertam sobre a ampliação e intensificação dos ataques de roedores. Mesmo assim, Andreiv e Firkowski (2006) consideram que no Brasil os danos causados por roedores em povoamentos são comprovados, mas poucos estudados.

Os ataques de roedores silvestres às árvores geralmente ocorrem em talhões de *Pinus* spp., nas proximidades das áreas nativas, a partir do 3º-4º ano do plantio, nos locais onde há formação de microhabitats por ervas daninhas. Os casos de danos de roedores silvestres à árvores de *Pinus* spp. descritos para Santa Catarina são caracterizado pela remoção do córtex na base do tronco das árvores (STEINER, 2009), danificando a madeira.

Dependendo da utilização da madeira, diversas características podem ser levadas em consideração para a determinação de sua qualidade. Na indústria de celulose e papel, a qualidade de madeira poderia estar fundamentada na caracterização das dimensões de fibras, densidade e na avaliação de componentes químicos como a de celulose e lignina (ANDRADE, 2006).

A madeira é constituída fundamentalmente pelos componentes macromoleculares celulose, hemicelulose e lignina (MORAIS et al., 2005). Os níveis de cada componente químico variam de acordo com a espécie florestal, os tratos culturais aplicados no ciclo da cultura, o espaçamento, os fatores do local (índice de sítio) e a presença de injúrias no tronco causadas por pragas e doenças (SILVA, 2010).

O conhecimento das propriedades químicas da matéria-prima que será utilizada nos processos industriais de produção de papel é de extrema importância, influenciando na qualidade do produto final e no gasto de reagentes durante o processo (DIAS e SIMONELLI, 2013).

No Brasil, a grande defasagem de conhecimento sobre a influência dos danos causados por roedores silvestres na composição química da madeira de árvores atacadas, e também sobre a sua magnitude em perdas no crescimento, o dificulta no processo de tomada de decisões para o controle destes danos.

O presente estudo tem por objetivo avaliar o dano causado por roedores silvestres em plantios comerciais de *Pinus taeda*, destinados à celulose e papel, a fim de quantificar influência dos danos na composição química da madeira.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Área de estudo

O estudo foi conduzido em duas fazendas denominadas Bom Retiro II e III, com plantios comerciais de *Pinus* spp. no município de Otacílio Costa, Santa Catarina.

A altitude do local é de 884 m em relação ao nível do mar. O clima da região é mesotérmico úmido, com ausência de estação seca (Hijmans et al., 2005). A temperatura média anual é de 16,5°C, máxima de 25,8°C e mínima de 7,2°C. Precipitação total anual entre 1.300 a 1.400 mm.

O manejo adotado pela empresa é o de *pulpwood*, cujas principais características são a ausência de podas nas árvores e desbastes. As florestas exóticas presentes nas fazendas são plantadas em mosaico com a vegetação nativa. A vegetação nativa destas áreas é composta basicamente por Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), denominadas áreas silvestres.

## 2.2. Análise química da madeira

Foram selecionadas oito árvores de *P. taeda*, com 10 anos de idade, das quais foi avaliada a composição química da madeira para o disco da base (0,1 m de altura) e do diâmetro à altura do peito (DAP=1,30 m de altura). Realizou-se a análise em quatro árvores atacadas e quatro não atacadas, gerando 16 discos analisados.

Os teores de extrativos, lignina e cinzas foram obtidos por meio de análises laboratoriais seguindo as normas ABTCP M3/69 (ABTCP, 1974), T222 om-98 (TAPPI, 2000) e T-211 om-85 (TAPPI, 1999) respectivamente. Já a holocelulose foi obtida subtraindo-se os teores dos três componentes determinados.

Buscou-se homogeneizar os dados de três repetições, excluindo-se possíveis *outliers*, por meio da análise de dispersão dos dados, *Boxplot*. A normalidade dos dados foi aferida através do teste de Shapiro-Wilk ( $n < 30$ ).

Diferenças na composição química da madeira entre os discos da base e do DAP, de árvores atacadas e não atacadas, foi testada através do Teste Tukey, gerando contrastes (presença ou ausência de ataque) entre cada um dos fatores (disco e árvore) ao nível de significância de 5% com auxílio do *software* estatístico R.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Composição química das árvores atacadas por roedores silvestres

A normalidade dos dados, aferida através do teste Shapiro-Wilk e a distribuição foi considerada normal para todos os casos, com *p value* variando entre 0,504 à 0,934.

O valor de extrativos na base das árvores atacadas variaram de 10,78 à 17,58%, muito distante do valor obtido para o disco do DAP das mesmas árvores ( $n=4,91$  a 6,55%), ou dos discos da base das árvores não atacadas ( $n= 5,31$  a 6,85%) demonstrado por diferença estatística significativa ( $p=0,022$ ). O teor de cinzas também foi diferente estatisticamente ( $p=0,005$ ) na região do atacada.

O teor de lignina não foi alterado permanecendo em níveis que variaram entre 31,02 a 36,07%, ou seja, foi considerado estatisticamente igual ( $p=0,940$ ). Em detrimento das alterações presentes no teor de extrativos totais na região danificada, o teor de holocelulose também apresentou diferenças significativas ( $p=0,014$ ), demonstrando uma redução média de 7,53%.

Os resultados da análise química podem ser visualizados na Tabela 1

**Tabela 01.** Resultados da análise química da madeira de *Pinus taeda* atacada e não atacada por roedores silvestres (média  $\pm$  desvio padrão).

AMOSTRA	COMPONENTE DA MADEIRA			
	EXTRATIVOS	LIGNINA	CINZAS	HOLOCELULOS E
<b>DAP ATACADA</b>	5,19% $\pm$ 0,68%	32,92% $\pm$ 0,50%	0,35% $\pm$ 0,09%	61,89% $\pm$ 0,78%
<b>BASE ATACADA</b>	14,18% $\pm$ 3,40%	32,82% $\pm$ 1,80%	0,51% $\pm$ 0,06%	53,00% $\pm$ 2,61%
<b>DAP NÃO ATACADA</b>	5,93% $\pm$ 1,02%	34,77% $\pm$ 2,17%	0,35% $\pm$ 0,04%	59,31% $\pm$ 1,22%
<b>BASE NÃO ATACADA</b>	6,08% $\pm$ 0,77%	33,43% $\pm$ 2,64%	0,32% $\pm$ 0,04%	60,49% $\pm$ 1,94%

Os valores de extrativos na madeira das árvores não atacadas estão próximos dos valores encontrados por Fengel e Wegener (1989), na madeira de *Pinus taeda* com 13 anos de

idade. Já nas árvores atacadas a quantidade de extrativos extrapola em duas vezes os padrões determinados pelos mesmos autores para as coníferas.

Devido ao aumento no teor de extrativos, conseqüentemente ocorre o aumento do teor de cinzas. Os extrativos totais da madeira por serem resultados específicos de reações metabólicas, possuem uma concentração superior de constituintes inorgânicos, comparado à lignina e à holocelulose (SILVA, 2010).

A alta concentração de extrativos está intimamente relacionada ao ataque, pois estes compostos secretados pela planta fazem parte do sistema de defesa do organismo vivo (BARREIROS, 2006).

Segundo Andreiv e Firkowski (2006) dias após o ataque de roedores silvestres à árvores de *P. taeda*, as gotas de resina que recobrem toda a área afetada e começam a secar formando uma camada de coloração branca. Esta exsudação de resina, forma bolsas no interior do tronco, que por sua vez no processo de cicatrização geram calosidades no colo.

Este desvio metabólico despende um gasto energético extremamente alto. Desta forma, a energia que deveria ser gasta no crescimento da árvore passa a ser usada para a recuperação da lesão, reduzindo o crescimento da árvore (TAIZ e ZEIGER, 2012), e alterando a composição química do local danificado.

A composição de lignina na madeira atacada de *Pinus taeda* não apresentou diferença significativa em relação a madeira não atacada. Segundo Morais et al. (2005), a quantidade de lignina total da madeira depende dos requerimentos físicos e mecânicos da árvore, e pode ser alterada durante o seu desenvolvimento, variando a quantidade dos seus precursores ou micronutrientes específicos, e não necessariamente participa do processo de defesa da planta.

Através do método de análise somativa, percebe-se que com o aumento da quantidade de extrativos totais na composição química da madeira e, a não alteração nos teores de lignina, são obtidos menores teores de holocelulose somente na região atacada pelos roedores. Essas perdas perduram até o sétimo ano onde os sobre ataques são registrados, pois os roedores retornam às árvores atacadas no mesmo ano e nos anos subseqüentes (PICINATTO FILHO, 2014).

As perdas financeiras relacionadas à composição química são difíceis de quantificar. Este processo envolve o acompanhamento e experimentação na indústria, não contemplado neste estudo. Dias e Simonelli (2013), citam para que se estabeleçam os parâmetros do processo de produção de celulose, tais como o consumo de reagentes, rendimento em celulose e quantidade de sólidos gerados no licor negro é de grande valia o conhecimento da composição química da matéria-prima utilizada. Estudos futuros estão previstos para a redução desta lacuna.

#### 4. CONCLUSÕES

Os danos de roedores silvestres à árvores de *Pinus taeda* alteraram significativamente a composição química da madeira das árvores atacadas. A composição química da madeira foi diferente na região do ataque quanto ao percentual de extrativos totais, cinzas e holocelulose

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, A. S. Qualidade da madeira, celulose e papel em *Pinus taeda* L.: influência da idade e classe de produtividade. **Dissertação**. (Mestre em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná. Curitiba/PR p. 107. 2006.
- ANDREIV J, FIRKOWSKI C. Técnicas de redução de danos causados por roedores em povoamentos de Pinus. **Revista Floresta**, 36: 305-310, 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA TÉCNICA DE CELULOSE E PAPEL. **Métodos de ensaio**. São Paulo, 1974.
- BARREIROS, R. M. Modificações na qualidade da madeira *Eucalyptus grandis* causadas pela fertilização com lodo de esgoto. 2006. 112 f. **Tese** (Doutorado em Engenharia Florestal) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.
- DIAS, O. A.; SIMONELLI, G. Qualidade da madeira para a produção de celulose e papel. **Enciclopédia Biosfera**. Centro Científico Conhecer, Goiânia/GO. v. 9, n. 17, p. 36-37. 2013.
- FENGEL, D., WEGENER, O. **Wood: chemistry, ultrastructure, reactions**. Berlin: Walter de Gruyter, 1989.
- HIJMANS, R. J.; CAMERON, S. E.; PARRA, J. L.; JONES, P. G.; JARVIS, A. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. **International Journal of Climatology**, England, v. 25, 2005.
- MORAIS, S. A. L.; NASCIEMENTO, E. A.; MELO, D. C. Análise da madeira do *Pinus oocarpa* parte II – caracterização estrutural da lignina de madeira moída. **Revista Árvore**. Viçosa/MG, v. 29, n. 3, p. 471 – 478. 2005.
- NETO, A. J. S.; TREVISAN, H.; NASCIMENTO, L. S.; CARVALHO, A. G. Descrição de danos e volume de fitomassa lenhosa de fustes de *Cassia siamea* Lam. seccionados por *Coccoderus novempunctatus* (Coleoptera: Cerambycidae). **Revista Árvore**. Viçosa/MG, v.35, n.4, p.801-807, 2011.
- PICANÇO, M. C. **Manejo integrado de pragas**. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa/MG, p. 146. 2010.
- PICINATTO FILHO, V. Avaliação de danos causados por roedores silvestres em *Pinus taeda* L. como subsídio ao manejo de pragas florestais, Santa Catarina/Brasil. **Dissertação**, Mestre em Engenharia Florestal. Universidade do Estado de Santa Catarina. p. 81. 2014.
- SILVA, M. E. C. M. **Apontamentos de tecnologia de produtos florestais**: composição química da madeira. UTAD. p.18, 2010

## II CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência  
e Tecnologia da Madeira  
Belo Horizonte - 2015



II Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira  
Belo Horizonte - 20 a 22 set 2015



STEINER, F. Biologia de roedores causadores de danos em plantios de *Pinus* spp. no município de Monte Castelo, SC. **Relatório Técnico**, Universidade do Estado de Santa Catarina, 2009.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Ed. Artmed. e. 5, p. 954, 2012.

TECHNICAL ASSOCIATION OF THE PULP AND PAPER INDUSTRY. **Acid - insoluble lignin in wood and pulp**. TAPPI T 222 om-98. In: TAPPI Standard Method. Atlanta, USA, 2000. TAPPI –

TECHNICAL ASSOCIATION OF THE PULP AND PAPER INDUSTRY. **Test methods 1998-1999**. Atlanta:TAPPI, 1999.