



## 16º Congresso Nacional de Iniciação Científica

**TÍTULO:** ESTIMATIVA DE PRODUTIVIDADE DE GOMA-RESINA DO PINUS ELLIOTTII NA FAZENDA SANTA RITA, BAIRRO ALTO, NATIVIDADE DA SERRA, SP- BRASIL

**CATEGORIA:** CONCLUÍDO

**ÁREA:** CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SAÚDE

**SUBÁREA:** CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**INSTITUIÇÃO:** CENTRO UNIVERSITÁRIO MÓDULO

**AUTOR(ES):** ANNA KATHARINA GLEINIG OLIVEIRA

**ORIENTADOR(ES):** SOLANGE MARIA FRANCO DE VASCONCELOS

Realização:



Apoio:



## 1 RESUMO

O *Pinus elliottii* é uma conífera pertencente à família Pinaceae que tem como característica do gênero a produção de goma-resina, que consiste em um líquido viscoso, inflamável, de cor translúcida que varia de amarelo/marrom a branco e possui um forte odor variando com as condições do meio e da espécie. No Brasil é extraída das espécies *Pinus elliottii* var. *elliottii* e *Pinus caribaea* de variedades *caribaea*, *hondurensis* e *bahamensis*. O presente trabalho tem como objetivo relacionar a produtividade de resina do *Pinus elliottii* com a idade das árvores. A metodologia de pesquisa consistiu na coleta de goma-resina de 150 indivíduos, divididos em 3 grupos entre 8 e 12 anos de idade. O estudo foi desenvolvido em uma propriedade particular, Fazenda Santa Rita, localizada no Município de Natividade da Serra (23 ° 47'S, 45° 35'W), no estado de São Paulo. De acordo com os resultados o maior índice de produtividade foi observado nas árvores entre 9 e 10 anos de vida, fato que deve-se ao tipo de pasta estimulante aplicada, e a quantia de estrias realizadas. Estes são fatores determinantes para a produção final da árvore, assim como períodos de altas temperaturas, nas estações de primavera/verão o desempenho das árvores foi maior quando comparado aos períodos de baixas temperaturas.

## 2 INTRODUÇÃO

O setor brasileiro de produção de goma-resina ocupa uma posição de destaque no mercado mundial. A resinagem no Brasil teve início na década de 1970, evoluindo de tal forma que, em 1989, o país passou da condição de importador para a de exportador deste produto e de seus derivados (FILHO, et al., 1992).

No Brasil, a principal espécie utilizada na produção comercial de resina é *P. elliotii* (*P. elliotii* Engelm. var. *elliotii*), que foi amplamente difundida nos reflorestamentos, nas regiões Sul e Sudeste do país, para suprir a lacuna no mercado de madeira deixada pela escassez gradativa do pinheiro brasileiro (*Araucaria angustifolia* Bert. O Ktze.), a partir dos anos de 1960. Atualmente, a maior concentração de reflorestamentos com essa espécie encontra-se no sul do Estado de São Paulo, de onde se explora não só a madeira para processamento mecânico, mas também, a resina usada como matéria-prima na indústria química (SHIMIZU; SPIR, 1999).

A goma resina obtida pela exsudação das árvores de pinus, é uma mistura de hidrocarbonetos de cadeia longa, compostos por vários ácidos resínicos, tendo como principal deles, o ácido abiético, que após destilação, torna-se a parte sólida, chamado breu e a parte volátil, composta de cíclicos aromáticos, chamada terebintina (NEVES, et. al. ,2001).

Na resinagem comercial os sistemas empregados variam grandemente no que se refere à condução das operações como o intervalo entre estrias; números; altura e tipo de estrias, largura da face e número de faces, e também no que se refere a pasta estimulante em termos de quantidade aplicada, concentração de ácido sulfúrico ou outra substância, utilização de *ethepon* (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>ClO<sub>3</sub>P) e materiais inertes empregados. Todos esses fatores têm grande influência na produção final de resina, na sanidade das árvores e na qualidade da madeira obtida de árvores resinadas (FUSATTO, 2006).

A pasta com ácido sulfúrico de concentração corretamente estabelecida apresenta excelentes perspectivas por não ter seus componentes lixiviados pelas chuvas (FUSATTO, 2006).

A coleta de resina na área de estudo é realizada uma vez ao mês, sendo que a resina só pode ser extraída quando as árvores atingem 8 anos de idade. A resinagem pode ser executada até o período entre 7 a 8 anos após as primeiras

estrias, dependendo da quantidade e forma que as mesmas são feitas. Cada árvore possui capacidade de produção de acordo com as estrias que podem ser feitas em ambos os lados do tronco até a altura de 2 metros, medida após a qual a árvore é considerada não mais produtiva.

No Brasil, o rendimento médio de resina de uma árvore não melhorada de *P. elliottii* varia de 1 a 3 kg/arv-1/ ano-1. Essa espécie é plantada no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Sudoeste de São Paulo, onde predomina o clima subtropical (BRITO et al., 1978; AGUIAR et al., 2011).

A goma resina então coletada, é compactada e distribuída para as seguintes empresas: Grupo Resina Brasil - RB cuja matriz é localizada na avenida Prefeito Paulo Novaes, 470 em Avaré (SP) e Resiminas Agroflorestal LTDA cuja matriz é localizada na Rua Paraguai, 145 no Bairro Jardim América (Itapeva-SP).

A extração de resina é a principal atividade da Fazenda, e definir se a produtividade da árvore está relacionada com sua idade, contribuirá para a atual dinâmica de extração desenvolvida no plantio e a sustentabilidade do processo.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

O objetivo do projeto consiste em estabelecer uma relação da produtividade da goma-resina das árvores com suas idades.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

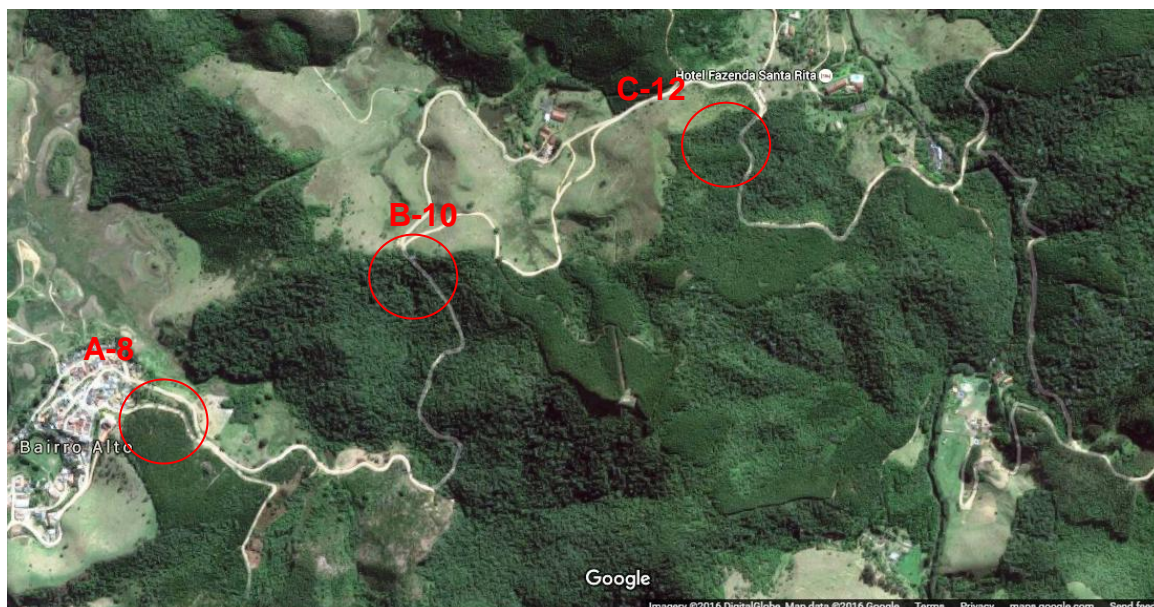
- Observar a produtividade de goma resina na silvicultura
- Coletar e calcular a resina produzida pelo *Pinus elliottii*, em três diferentes parcelas compostas por 50 indivíduos com idades entre 7 a 12 anos e,
- Estimar através do peso, em Kg, o total de goma resina produzida por parcela e a produtividade média dos indivíduos

### **4 METODOLOGIA**

#### **4.1 Área de Estudo**

A silvicultura analisada, pertencente à Fazenda Santa Rita, representada pelos círculos em vermelho na Figura 1, localizada no Bairro Alto (23 ° 47'S, 45°35'W) município de Natividade da Serra no estado de São Paulo, que de acordo com a classificação climática de Köpen-Geige possui um clima subtropical úmido.

Figura 1 - Área das parcelas na Fazenda Santa Rita



Fonte: Google Earth, 2016.

## 5 DESENVOLVIMENTO

A resinagem é uma prática bastante antiga que consiste em fazer cortes em estrias nas aberturas naturais do lenho para que a resina que se encontra nos canais que exude sob pressão. Normalmente a idade mínima para resinagem em *Pinus spp* é oito anos e o diâmetro à altura do peito - DAP, mínimo de 17 cm (ROCHA; SILVA, 2012).

Na silvicultura do estudo, é aplicada através de uma bisnaga uma pasta estimulante composta de água, ácido sulfúrico, farelo de arroz, emulgentes e materiais inertes.

A análise foi realizada em três parcelas do plantio, em locais com relevos diferentes, nos quais, em cada parcela há 50 árvores, com espaçamento entre elas de 2,5 m x 2,0 m. A primeira parcela (A-8) é composta por árvores com 8 anos, a segunda parcela (B-10) por árvores com 10 anos e a terceira parcela (C-12) é composta por árvores com 12 anos de idade

Como a coleta foi realizada mensalmente definindo 5 tempos (t) de pesquisa, T1, T2, T3, T4 e T5. A cada coleta realizada nas parcelas, foi utilizado como critério de produtividade o peso, em Kg, da goma resina extraída por parcela. Dessa forma foi alcançada uma relação entre as idades das árvores e o peso (kg) total de produção de resina por parcela. A coleta de dados foi realizada da seguinte forma;

primeiramente foram definidas as parcelas, nas quais as árvores foram demarcadas com um spray de tinta, durante o período de coleta da goma-resina, em cada parcela a goma resina produzida foi extraída e separadamente colocada em um balde e pesada por uma balança eletrônica, e então restituída para os tambores referentes à safra do mês.

O local de pesagem foi em campo, ou seja, foi mensurado o peso fresco da goma-resina; a área de pesagem foi respectivamente a área das parcelas. Em relação ao tipo de amostragem, a pesquisa consistiu em amostragem aleatória estratificada.

## 6 RESULTADOS

### 6.1 Monitoramento

As parcelas foram definidas pela área da Fazenda e com as seguintes nomenclaturas A-8 para as parcelas com árvores de 7 à 8 anos localizada nas coordenadas 23°28'37.8"S 45°20'55.9"W, B-10 para as parcelas com árvores de 10 anos localizada nas coordenadas 23°28'24.8"S 45°20'27.9"W, C-12 para as parcelas com árvores de 12 anos localizada nas coordenadas 23°28'14.6"S 45°20'06.9"W .

Os indivíduos foram identificados com números de 1 a 50 e marcados através de um spray de tinta na cor vermelha (Figura 2). Todas e quaisquer atividades foram acompanhadas por William Rafael de Moura, um colaborador da empresa.

Figura 2 – Indivíduo do estudo



Fonte: Gleinig, 2016.

## 6.2 Resinagem

No trabalho realizado nos indivíduos para o estudo foi realizada uma incisão denominada de estria no tronco (região do câmbio) da árvore, para que a mesma exsude a goma resina. Aplica-se a cada estria feita uma pasta de ácido estimulante, que varia entre 16% a 22% de teor do ácido.

Para coletar a matéria prima, fixa-se um saco plástico preto através de um arame em volta da árvore, o mesmo fica suspenso retendo toda goma resina. No caso das áreas do estudo, foi aplicado nos últimos meses nos indivíduos pastas de ácido estimulante preta com esta mesma variação de teor do ácido. Acredita-se que o tipo de ácido aplicado, e a quantia de estrias realizadas são fatores determinantes para a produção final da árvore.

O processo de coleta consiste em recolher toda resina depositada nos sacos plásticos, e despeja-la em um balde com cerca de 20L, em um processo manual, ou seja, o coletor imerge a mão nestes sacos em busca da goma-resina. Quando o balde está repleto de goma resina é transferido para um tambor envolvido internamente por um saco plástico, e então a resina é despejada em seu interior, conforme mostrado na Figura 3.

A goma resina do *Pinus elliottii* é composta de 68% de breu, 17% de terebintina, 10% de umidade e 5% de impurezas sólidas e água das chuvas, enquanto que a goma resina do “pinus tropical” possui 68% de breu e de 4 a 9% apenas de terebintina (ORLANDINI, 2000).

Figura 3 – Coleta das amostras



Fonte: Gleinig, 2016.

O resultado dos cálculos do peso mensurado de cada balde, mostrado na Tabela 1 e no Gráfico 1, foi obtido desprezando-se a tara do balde e calculando-se em torno de 5% a menos do peso total.

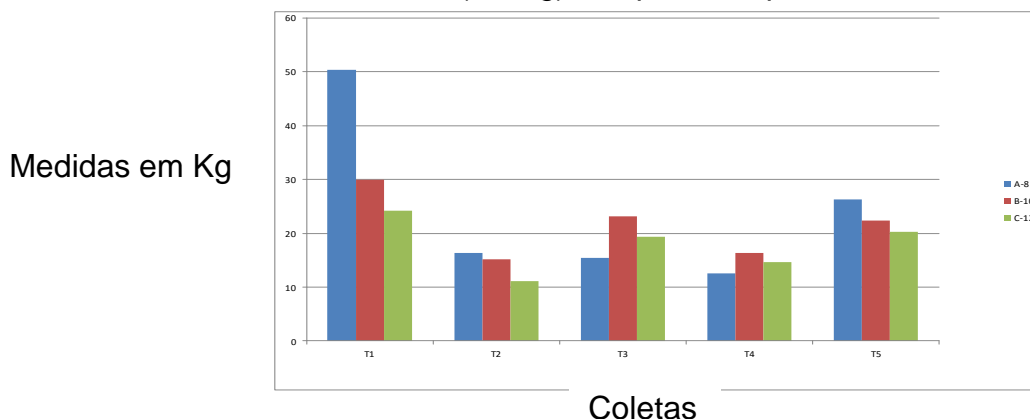
**Tabela 1- Produtividade (em kg) das parcelas por estrato de idade.**

Parcela	T1	T2	T3	T4	T5	Total
A-8 (7 à 8 anos)	50,4 kg	16,4 kg	15,4 kg	12,6 kg	26,3 kg	121,1 kg
B-10 (9 à 10 anos)	29,9 kg	15,2 kg	23,2 kg	16,3 kg	22,4 kg	107 kg
C-12 (11 à 12 anos)	24,2 Kg	11,1 kg	19,4 kg	14,6 kg	20,3 kg	89,6 kg
<b>Total</b>	<b>104,5 kg</b>	<b>42,7 kg</b>	<b>58 kg</b>	<b>43,5 kg</b>	<b>69 kg</b>	<b>317,7 kg</b>

Fonte: Gleinig, 2016.



Gráfico 1 - Produtividade (em kg) das parcelas por estrato de idade.



Fonte: Gleinig, 2016.

De acordo com os resultados, é possível observar que a primeira coleta foi a que apresentou maior quantidade em kg resina. Isto se deve ao fato do método de coleta aplicado, os colaboradores geralmente coletam somente uma parte da resina depositada nos saquinhos e não como um todo, para assim não perderem muito tempo durante a coleta, o que resulta em um volume significativo que permanece nos sacos. Durante a coleta do estudo aplicou-se um método diferente, onde toda resina do saco foi retirada, deixando o mesmo vazio. Portanto a primeira coleta retirou toda resina depositada há tempos nos sacos, gerando o maior índice de kg/resina. Por este motivo foram desconsiderados os resultados da coleta no tempo T1 para todas as parcelas. A fim de evitar possíveis desvios nos cálculos das medidas de tendência central.

Também foi observado que em períodos de altas temperaturas, como as estações de primavera/verão o desempenho das árvores foi maior quando comparado aos períodos de baixas temperaturas, o que gera uma discussão em relação aos fatores abióticos da região como a radiação, solar, a temperatura, e a umidade. Como é notado na última amostragem T5, para as parcelas A-8 e C12, a coleta foi realizada durante o período de verão, com altas temperaturas.

Outra hipótese levantada foi a influência na mudança do painel (área em cm<sup>2</sup> resultante de várias estrias); como citado é necessário a mudança do painel, quando o mesmo alcança 2 m de altura. Quando essa mudança ocorre, é notada uma queda na produtividade, a árvore retarda o processo de exsudação de goma-resina, como observado no T2 da parcela C-12.

O uso da pasta estimulante interfere diretamente no desempenho do indivíduo, de acordo com a literatura uma vez aplicada a pasta resulta uma maior exsudação. Para que haja exsudação, é necessário cortar os canais resiníferos para acelerar o processo de formação e secreção de resina. Acredita-se que, tanto a lesão promovida pela estria, como a lesão química, provocada pela aplicação de pastas estimulantes, estejam relacionadas à síntese de etileno, sendo que este hormônio vegetal encontra-se envolvido no processo de ativação do fluxo de resina (CAPITANI, 1982).

Portanto é possível que o desempenho da parcela C-12, tenha sido menor em relação as outras, devido a falta do uso da pastas estimulante, pois durante o período da pesquisa esta área sofreu uma transição de colaboradores responsáveis por ela, o que resultou em um curto período sem a manutenção necessária para estimular sua produção de goma-resina.

O estudo desenvolvido na silvicultura levantou algumas divergências na empresa quando há cerca de seis anos a administração e manejo da silvicultura era terceirizada. Com o rompimento do contrato a própria fazenda passou a administrar a floresta. Porém o resultado não foi o mesmo que o da empresa anterior, tanto no lucro como na mão de obra. Dessa forma, a floresta inteira acabou sendo comprometida por pequenas falhas, como por exemplo, a falta de monitoramento de cada colaborador, o uso intensivo de pastas estimulantes com teor de ácido sulfúrico alto, a falta de limpeza entre as árvores, entre outros. Estes são fatores extrínsecos que influenciaram ao decorrer dos últimos anos, em toda silvicultura. Quando as estrias não são realizadas de acordo com o padrão é provável que sua produtividade seja afetada, pois todo o processo de resinagem segue um planejamento baseado no tempo de cada estria e o descanso dado às árvores, quando se trata de resinagem por toda vida (sistema aplicado na silvicultura da propriedade) , sem ter a intenção de levar a árvore à morte.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Entende-se que diversos fatores influenciam na produtividade dos indivíduos de maneira geral. Na silvicultura em destaque, acredita-se que os principais fatores sejam a falta de uniformidade nos procedimentos da resinagem individual, a sequência que esses procedimentos devem respeitar e o uso de pastas estimulantes. Através deste estudo foi possível, alcançar uma estimativa de

produtividade através dos parâmetros de idade. Definindo que árvores entre 9 e 10 anos possuem um índice de maior produção em relação a outras.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. V.;CORREA, A. P. A.; SOUSA, V. A.; DAROS, T. L; SHIMIZU, J. Y. Variação genética em progênies de *Pinus caribaea* var. *bahamensis* em Barra Velha, SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 6, 2011, Búzios. Anais... Búzios: SBPM, 2011. CD ROM. Disponível em: < <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/912988/1/2011AnandaCBMPVariacaoPinus.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2016.
- BERZAGHI, C. *Pinus spp.* and resin-tapping. **Boletim Técnico do Instituto Florestal de São Paulo**, n.2, 37p., 1972.
- BRITO, J. O.; BARRICHELO, L. E. G; GUTIERREZ, L. E; TREVISAN, J. F. **Resinagem e igualdade de resinas de pinheiros tropicais: I. comparações entre espécies e época de resinagem.** Piracicaba: IPEF, 1978. 20 p. (IPEF. Circular técnica, 35)
- CAPITANI, L. R. Primeiros resultados do uso de ethrel na resinagem de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* na reflorestadora sacramento Resa Ltda **Circular Técnica IPEF**, Piracicaba, n. 147, p. 1-5, 1982.
- FILHO, A., F.; MACHADO, S.A.; HOSOKAMA, R.T.; KIKUTI, P. Avaliação econômica da resinagem em florestas de *Pinus elliotii engelm. var. elliotii*. n.45, p.48-63. **IPEF**: Curitiba, 1992.
- FUSATTO, A. L.M . **Pastas estimulantes em sistemas de resinagem de *Pinus elliotii* var. *elliotii*.** Dissertação ( Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Piracicaba, 2006.
- GARRIDO, M.A. de O.; RIBAS, C.; SCHREINER, C.A.; GARRIDO, L.M. do A.G.; VAZ, F.A.J.; SOUZA, A.C. de. Produção de resina de três espécies/variedades de *Pinus* tropicais. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, São Paulo, v.36, n.2, p.111, 1982.
- NEVES, A. G.; MARTINS, C., A.; MOURA, J., M., A., A. **Análise econômico-financeira da exploração de *Pinus* resinífero em pequenos módulos rurais.** (Especialização), Agrobusiness - BANCO DO BRASIL, Sorocaba, 2001.
- ORLANDINI, Dario; CULTIVO E RESINAGEM DE PINUS. 66p., CPT - Centro de Produções técnicas, Viçosa, 2000.
- ROCHA, D.P ; SILVA,J.A. **Evolução da resinagem de *Pinus spp* no Brasil.** (Monografia) - Curso de Engenharia Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, p.1-23, Nov.2012.
- SHIMIZU,J.Y; SPIR,I.H.Z. SELECÇÃO DE *Pinus elliotii* pelo valor genético para alta produção de resina. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 38, p. 103-117, Jan./Jun. 1999.