

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CÂMPUS DE BOTUCATU

**ANÁLISE TÉCNICA E ECONÔMICA DA RESINAGEM DE *Pinus elliottii* ENGELM.  
VAR. *elliottii* NA REGIÃO DE MANDURI, SP**

**FLÁVIA ALÉSSIO MARCELINO**

Orientador: Prof. Dr. Paulo Torres Fenner

Co - Orientador: Prof<sup>ª</sup>.Dr<sup>ª</sup>. Maura Seiko Tsutsui Esperancini

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp – Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Área de Concentração em Energia na Agricultura.

BOTUCATU - SP

Fevereiro – 2004

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Miguel e Leia;

A minha irmã Fernanda e meu cunhado Romildo;

Ao meu namorado Renato

UM IDEAL VALE A PENA,  
COM ESFORÇO E  
PERSEVERANÇA É POSSÍVEL  
ATINGI-LO

À filosofia do caminho suave (gentil)  
e a todos que a cultivam,

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

À UNESP/FCA e CNPq, pelo apoio estrutural-financeiro;

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Energia na Agricultura;

Ao cidadão brasileiro, que financiou parte desta pesquisa;

Ao Prof. Dr. Paulo Torres Fenner pela orientação e família, pela dedicação e paz;

À professora Dr<sup>a</sup> Maura S.T. Esperancini pela co-orientação e amizade;

Aos Professores Doutores Cláudio Sansígolo e Elias Severo, pela atenção e amizade;

Ao professor Dr. Kléber Pereira Lanças pelo apoio dado;

À minha família que sempre esteve presente nos momentos mais difíceis;

A amiga Fernanda pelo incentivo à pesquisa;

As amigas Sandrinha, Débora, Juliana, Juliana (Aroeira), pela amizade inestimável;

À amiga Rosangela Moreci pela atenção e dedicação;

As secretárias do Departamento de Ciências Florestais, Lurdinha e Sílvia, pelo apoio e amizade;

As funcionárias da Secretaria de Pós-Graduação, Marilena, Marlene e Jaqueline, pela presteza nas informações;

Aos meus colegas de curso e funcionários da Biblioteca UNESP - FCA;

A minha prima Aline, pela correção das referências bibliográficas deste trabalho;

Aos funcionários e especialmente ao Eng<sup>o</sup>. Clóvis Ribas do Instituto Florestal – Seção de Florestas de Manduri, pela boa vontade e atenção;

A ARESB (Associação dos Resinadores do Brasil), pelo atendimento e colaboração;

A todos que ensinaram um pouco da vida e que contribuíram para que o caminho fosse semeado de alegria e vida.

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>vii</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>viii</b>
<b>1 RESUMO.....</b>	<b>ix</b>
<b>2 SUMMARY.....</b>	<b>xi</b>
<b>3 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>05</b>
4.1 Histórico.....	05
4.2 A resinagem em <i>Pinus</i> spp.....	06
4.3 Espécies utilizadas.....	07
4.4 Aspectos da resinagem.....	10
4.5 Técnicas de resinagem.....	11
4.6 Fatores que interferem na produção de resina.....	13
4.6.1 Fatores intrínsecos.....	14
4.6.1.1 Fatores climáticos.....	14
4.6.1.2 Solo.....	15
4.6.1.3 Sanidade das árvores.....	16
4.6.1.4 Idade da planta.....	16
4.6.1.5 Espécie.....	16
4.6.1.6 Procedência.....	17
4.6.1.7 Constituição genética.....	18
4.6.1.8 Espaçamento.....	18
4.6.2 Fatores externos.....	19
4.6.2.1 Época do ano e período do dia favorável a resinagem.....	19
4.6.2.2 Diâmetro e largura das faces de resinagem.....	20
4.6.2.3 Aplicação de soluções ácidas.....	21
4.6.2.4 Largura e exposição da face de resinagem.....	22
4.6.2.5 Período de repouso.....	23
4.6.2.6 Aproveitamento da resina solidificada sobre a face – raspa.....	24

4.6.2.7 Sistema operacional.....	24
4.7 Processos de Resinagem.....	25
4.8 Utilização da Resina.....	28
4.8.1 Breu.....	30
4.8.2 Terebintina.....	32
4.8.3 Composição da goma e seus derivados.....	32
4.9 Efeitos da resinagem.....	33
4.10 Aspectos econômicos da resinagem em <i>Pinus elliottii</i> .....	35
4.11 Custos de produção.....	38
4.11.1 Taxa de juros.....	41
4.12 Terceirização ou arrendamentos.....	42
4.13 Rendimentos operacionais.....	43
<b>5 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>46</b>
5.1 Materiais.....	46
5.1.1 Características da região de Manduri.....	46
5.1.2 Resineiro.....	52
5.1.2.1 Máquinas e veículos.....	52
5.1.2.2 Mão-de-obra.....	52
5.2 Métodos.....	54
5.2.1 Levantamento de dados.....	54
5.2.2 Custos de produção.....	54
5.2.2.1 Cálculo da depreciação.....	55
5.2.2.2 Cálculo de juros.....	56
5.2.3 Tempos e rendimentos.....	56
5.2.4 Descrição das atividades parciais.....	58
5.2.4.1 Estriagem.....	58
5.2.4.2 Coleta de resina.....	59
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>60</b>
6.1 Análise técnica da resinagem.....	60
6.2 Custos e receitas.....	62

6.3 Estudo de tempos e rendimentos.....	69
6.3.1 Atividade de estriagem.....	70
6.3.2 Atividade de coleta de resina.....	72
6.3.3 Análise dos rendimentos.....	74
<b>7 CONCLUSÕES.....</b>	<b>76</b>
<b>8 RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>78</b>
<b>9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>80</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>xiii</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
1 - Produtividade de resina de oito espécies de <i>Pinus</i> em Kg/árvore, em Assis- SP.....	17
2 – Talhões resinados em Manduri.....	50
3 - DAP e altura das árvores do talhões 10, 13 e 16 da Floresta de Manduri.....	51
4 – Cronograma anual das atividades na extração de resina.....	61
5 – Custos variáveis de produção da operação de resinagem (produção de 750 toneladas de resina extraídas de 176.113 faces).....	63
6 - Custos fixos de produção da operação de resinagem (produção de 750 toneladas de resina extraídas de 176.113 faces).....	65
7 - Faturamento mensal da resinagem, correspondente a um ciclo, durante a safra de 2002/2003.....	68
8 – Custo total para 176.113 faces, safra 2002/2003.....	69
9 – Tempos da atividade de estriagem.....	71
10 – Tempos da atividade de coleta de resina.....	73
11 – Comparativos entre rendimentos e necessidades das atividades de estriagem e coleta de resina.....	75

**LISTA DE FIGURAS**

Figura	Página
1 – O breu no mundo.....	28
2 – Fases da obtenção dos produtos resinosos (segmento dos produtos resinosos).....	29
3 – Proporções médias dos derivados decorrentes da transformação da resina.....	30
4 – Aplicações e usos do breu no mundo.....	31
5 – Produção de goma-resina por estados brasileiros em ton/ano – safra 2000/2001.....	35
6 – Preço da goma resina brasileira, livre de impostos e frete.....	37
7 – Regiões produtoras de goma-resina no Estado de São Paulo.....	47
8 – Mapa Floresta Manduri.....	49
9 - Percentagem dos custos variáveis.....	64
10 – Percentagem dos custos fixos.....	66
11 – Distribuição dos custos totais.....	66
12 – Participação das despesas no custo de produção de resina.....	67
13 – Percentagem da distribuição do tempo (minutos) da atividade de estriagem.....	72
14 – Percentagem da distribuição do tempo (minutos) da atividade coleta de resina.....	74

## 1 RESUMO

O setor florestal representa hoje um importante segmento da economia nacional. Dentro deste contexto, estão inseridos os produtos florestais não-madeireiros tais como as gomas, resinas e extratos que podem apresentar importantes potenciais de aplicações. A resinagem é a atividade de extração da resina ou goma resina em árvores vivas do gênero *Pinus*. No Brasil, a extração da resina tem como exploração mais de 45 milhões de árvores e implica no emprego direto de 12 mil a 15 mil pessoas, além de outros indiretos, nas indústrias de transformação da goma-resina. Atualmente, a produção brasileira se aproxima das 100.000 toneladas por ano, representando a movimentação financeira de cerca de 25 milhões de dólares. Este trabalho teve por objetivo, avaliar a atividade de resinagem na região de Manduri e, mais especificamente, do ponto de vista técnico, a partir das técnicas de produção empregadas e do ponto de vista econômico, a partir do levantamento dos rendimentos operacionais e dos custos de extração de resina. O resultado obtido com a técnica de resinagem empregada, foi uma produção de 4.260 gramas por árvore resinada, as árvores dos talhões analisados possuem DAP em torno de 29 cm e altura em média de 23 metros. Verificou-se uma importante participação dos custos de arrendamento de florestas e dos custos

de mão-de-obra e encargos sociais, no valor de 53,00% e de 18,37% do custo total de resinagem, respectivamente. Dada a importância dos custos relativos à mão-de-obra, realizou-se um estudo dos tempos e rendimentos das operações de resinagem, onde constatou-se uma mão-de-obra especializada e funcional, com rendimentos totais de 247,90 estrias/hora/homem na operação de estriagem e aplicação da pasta ácida e 126 kg de resina/hora/homem na operação de coleta de resina.

## **2 SUMMARY**

**TECHNICAL AND ECONOMICAL ANALYSIS OF THE RESIN EXTRACTION OF *Pinus elliottii* ENGELM. VAR. *elliottii*. 2004. 85 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 2004.**

**Author: FLÁVIA ALÉSSIO MARCELINO**

**Adviser: PAULO TORRES FENNER**

**Co - Adviser: MAURA SEIKO TSUTSUI ESPERANCINI**

The forest section represents today an important segment of the national economy. In this context are inserted the no-lumber forest products such as gums, resins and extracts that can present important potential of applications. The resin extraction is the activity of extraction of the resin or gum resin in alive trees of the gender *Pinus*. In Brazil, the extraction of the resin has as exploration more than 45 million trees and it implicates in the direct job from 12 thousand to 15 thousand people, besides other indirect ones, in the process

industries of the gum-resin. Nowadays, the Brazilian production approaches the 100.000 tons a year, representing the financial movement of about 25 million dollars. This paper had for objective, to evaluate the resin extraction activity in the area of Manduri and, more specifically, of the technical point of view, starting from the used production techniques and of the economical point of view, starting from the rising of the operational incomes and of the costs of resin extraction. The result obtained with the used technique of resin extraction, was a production of 4.260 grams for resined tree, the trees of the analyzed blocks have BHD around 29 cm and height around 23 meters. An important participation of leasing of forests, labor costs and labor-tax costs was verified, in the value of 53,00% and 18,37% of the total cost of resin extraction, respectively. Because of the importance of the labor costs, a study of the times and incomes of the resin extraction operations was realized, where a skilled and functional labor was verified, with total incomes of 247,90 furrow/hour/men in the furrow operation and application of the acid paste and 126 Kg of resin/hour/men in the resin collection operation.

---

Keywords: *Pinus elliottii*, resin extraction, cost.

### 3 INTRODUÇÃO

No Brasil, o agronegócio é um importante elemento de desenvolvimento econômico e social para o país, hoje o setor representa 20% do PIB, 37% dos empregos e 40% das exportações brasileiras (FDR, 2004).

Dentro deste contexto, o setor florestal representa um importante segmento do agronegócio na economia nacional. As florestas do Brasil, ocupam uma área aproximada de 450 milhões de hectares. Considerando somente as florestas plantadas, este setor responde por cerca de dois milhões de empregos diretos e indiretos. Em 2001, a atividade florestal correspondeu a 4 % do PIB, equivalentes a US\$ 28 bilhões e 10 % das exportações totais (PAIM, 2002).

De acordo com Baena (1994), com as devastações das florestas nativas brasileiras, e para atender as demandas crescentes por produtos florestais tornou-se necessário florestar ou reflorestar grandes áreas. Atualmente os maiores reflorestamentos são implantados com gêneros exóticos, principalmente *Eucalyptus* e *Pinus*.

Segundo o mesmo autor, os *Eucalyptus* spp. vêm sendo utilizados em reflorestamentos desde o início do século. A *Araucaria angustifolia* e os *Pinus* spp. também têm sido utilizados como essências florestais em reflorestamentos. A introdução do *Pinus* no país, em escala comercial, foi efetuada pelo Instituto Nacional do Pinho. Seus plantios visavam, principalmente, o abastecimento de indústrias de celulose e serrarias e fins energéticos. Considerando a devastação das florestas nativas, a demanda crescente por produtos florestais passou a exigir a substituição dessas florestas por outros gêneros florestais de rápido crescimento, como o *Pinus* e o *Eucalyptus*.

A atividade florestal vem se desenvolvendo ao longo dos anos, principalmente depois dos incentivos fiscais de 1.966 a 1.988. Com a implantação de florestas homogêneas de espécies exóticas de rápido crescimento e a verticalização das empresas de grande porte, o Brasil se tornou um importante exportador de papel, celulose e outros produtos derivados da madeira (FENNER, 1991).

Segundo Brito (2002), neste contexto estão incluídos os produtos florestais não-madeireiros que compreendem uma gama de produtos existentes nas florestas, que vão das plantas aos animais. No caso das plantas, é muito amplo o leque de produtos que podem ser obtidos de raízes, tronco, casca, folhas, flores, sementes, frutos, e hoje oxigênio (seqüestro de carbono). Em 1992, na Eco-92, no Rio de Janeiro, concluiu-se que é necessário forçar os países industrializados a reduzirem as emissões de poluentes e compensar os países em desenvolvimento que preservam sua cobertura florestal. Para compensar os altos custos da redução das emissões, por empresas poluentes, para que não tenham seus projetos industriais potencialmente inibidos, seriam regulamentados projetos de preservação ou recuperação da vegetação do planeta, idéia formatada na Convenção de Kyoto, em 1997 (VEIGA, 2004).

Também encontram-se os compostos identificados pelas gomas, resinas e extratos que podem apresentar importantes potenciais de aplicações. Dos produtos derivados do *Pinus*, além do papel e celulose, de madeiras para construções, laminados, carvão e móveis, a resina também constitui-se num produto importante do setor florestal (BRITO, 2002).

A resinagem consiste na atividade de extração da resina ou goma resina em árvores vivas do gênero *Pinus*. É praticada predominantemente em povoamentos florestais implantados com outros objetivos que não o de produção de resina. Segundo Garrido et al. (1996), com o avanço dos estudos, principalmente o melhoramento genético, estima-se que futuramente será possível resinar em plantios instalados exclusivamente para esta finalidade.

De acordo com ARESB (2002), a resinagem é uma atividade bastante significativa no contexto econômico-social brasileiro. Teve início na década de setenta, evoluindo de tal forma que o Brasil, que foi importador até a década de 80, passou a exportador, competindo com países tradicionais, como a China, que responde por cerca de 59% da produção mundial, com aproximadamente 390.000 toneladas de resina por ano (safra 2000/2001). Tal reversão na balança comercial do produto possibilitou não só a redução de dispêndios como a geração de divisas para o país.

Segundo Brito (2002), a extração da resina no Brasil, gera empregos diretos de 12 mil a 15 mil pessoas, além de outros indiretos, nas indústrias de transformação da goma-resina. Atualmente, com a exploração de mais de 45 milhões de árvores, a produção brasileira se aproxima das 100.000 toneladas de resina por ano, representando a movimentação financeira de cerca de 25 milhões de dólares, parte devido às exportações.

Ainda, segundo o mesmo autor, o Brasil necessita de atividades econômicas geradoras de empregos, que possam fixar a mão-de-obra no meio rural e que permitam a geração de produtos destinados à exportação, envolvendo maiores valores agregados. A atividade de produção de goma-resina de *Pinus* encaixa-se neste contexto, tendo ainda a vantagem de envolver um grande número de pequenos empreendedores. Além do mais, são exemplos práticos de diversificação de atividades, manejo e obtenção de produtos e benefícios dos reflorestamentos, na visão do uso múltiplo das florestas, sendo, atividades que merecem apoio e atenção.

As técnicas de resinagem foram sendo aprimoradas no decorrer dos anos com o objetivo de diminuir o custo de extração, aumentar a produção por árvore e obter um produto mais puro e de melhor qualidade (GARRIDO et al., 1996).

O aumento da produção de resina e sua importância no setor madeireiro no Brasil, não é condizente com as informações e estudos existentes. Assim, a atividade de resinagem, vem apresentando problemas que estão diretamente relacionados ao pouco conhecimento do assunto, tanto por parte dos empresários quanto dos trabalhadores.

Neste contexto, o trabalho teve por objetivos avaliar a atividade de resinagem na região de Manduri e, mais especificamente, do ponto de vista técnico, a partir das técnicas de produção empregadas e do ponto de vista econômico, a partir do levantamento dos rendimentos operacionais e dos custos de extração de resina.

## **4 REVISÃO DE LITERATURA**

### **4.1 Histórico**

Segundo Lima (1996), na história recente, a riqueza dos países ligada ao mercado estava diretamente influenciada pela situação dos recursos florestais existentes. Goma e piche eram necessários para calafetar e fazer vedação de navios, para produzir iluminação para tochas e outros usos na atividade naval. No século XVII, já existiam indústrias de destilação de resina. A Suécia, por exemplo, exportou 22.000 toneladas de breu e alcatrão em 1637.

Os egípcios utilizavam a resina para fins religiosos e na mumificação de corpos, os gregos utilizavam-na e ainda utilizam na produção de vinho, e os fenícios e os romanos usavam-na para calafetar os seus navios, utilização que se manteve através dos séculos até os dias de hoje, ou seja, durante mais de 2.000 anos (HOMA, 1983).

No Brasil, a atividade teve início a partir de 1974, depois de introduzido o *Pinus elliottii*, o processo de resinagem começou a desenvolver-se, mesmo

assim porque a madeira de *Pinus*, que tinha mercado certo na indústria papelreira e de madeira serrada, não teve grande consumo, sendo então aproveitada para a extração de goma (LIMA, 1996).

Na década de 1970, os plantios de *Pinus* já contavam com 20 anos de idade. Estudos e pesquisas, realizados desde aquela época, mostraram o desenvolvimento alcançado nos últimos anos com a adequação das técnicas de manejo florestal e resinagem. O aumento da produtividade tem sido uma preocupação constante no decorrer dos anos (GARRIDO et al., 1996).

Atualmente, a resina pura tem poucas aplicações, e geralmente serve de matéria-prima para outros produtos através de seus derivados. As aplicações dos derivados diversificaram-se de tal modo que se torna difícil definir qual a sua principal utilização (FERREIRA, 2001).

#### **4.2 A resinagem em *Pinus* spp.**

O gênero *Pinus* produz madeira de excelente qualidade visual, especialmente quando obtida a partir de árvores de grande diâmetro, desramado artificialmente durante os seus estágios de crescimento. Este fato, associado à possibilidade de grande produção de madeira em curto espaço de tempo, gera interesse em estudar as suas qualidades físico-químicas e mecânicas que visam suas adequadas utilizações (MOURA et al., 2001).

O Brasil possui um dos maiores reflorestamentos do mundo em coníferas, o que aliado à riqueza das suas características edafoclimáticas, proporcionam seguramente uma enorme vantagem sobre outras nações produtoras (MOURA et al., 2001).

Sabe-se que as árvores se distribuem, no mundo, em folhosas e coníferas ou resinosas, mas nem todas são possíveis de serem exploradas economicamente (GARRIDO et al., 1998).

A resina ocorre tanto em coníferas como em folhosas. A maioria das folhosas contém menos de 1% de resina, enquanto que as coníferas geralmente possuem maiores teores, particularmente o gênero *Pinus*. Dentre as coníferas, como maiores produtores de resina destacam-se os gêneros *Abies*, *Picea* e *Pinus*, mas sem sombra de dúvidas, o gênero *Pinus* é o de maior importância (BRITO; BARRICHELO, 1978).

#### 4.3 Espécies utilizadas

Dentre as inúmeras espécies existentes, em várias partes do mundo, apenas as do gênero *Pinus* são verdadeiramente produtoras de goma resina, ainda que a produção varie dentro desse gênero, de espécie para espécie. Segundo Berzaghi (1972), o volume de goma resina e produtos dela obtidos, consumido no mercado mundial, são produzidos apenas por 5 espécies principais: *Pinus elliottii* var. *elliottii*, *Pinus caribaea* Morelet (englobando as variedades *caribaea*, *hondurensis* e *bahamensis*), *Pinus palustris*, *Pinus pinaster* e *Pinus sylvestris*, sendo a primeira a maior produtora.

No México e Honduras, utiliza-se tradicionalmente a espécie *Pinus oocarpa* que se difunde por toda a América Central. A espécie *Pinus caribaea* var. *hondurensis* distribui-se em grandes áreas de Honduras e Nicarágua, já a espécie *Pinus caribaea* var. *caribaea* é originária da Ilha de Cuba e a espécie *Pinus caribaea* var. *bahamensis* é originária das Bahamas (LIMA, 1996).

No Brasil foi maciça a introdução de *Pinus elliottii* var. *elliottii* na década de 60. Pode-se dizer que esta espécie caracterizou-se como padrão para extração e obtenção de goma resina no país. É importante salientar que no início houve grandes restrições à utilização e consolidação de seu uso no mercado externo (LIMA, 1996).

A espécie *Pinus elliottii* var. *elliottii* é conhecida nos Estados Unidos sob os nomes de *slash pine*, *yellow slash*, *swamp pine*, *hill slash*. Esta espécie se origina no sul dos Estados Unidos, nas regiões da Flórida, Geórgia, Carolina do Sul e adjacências. Como nos Estados Unidos e na maioria dos outros países, as coníferas do gênero *Pinus* são nativas e sua produção é tradicional (LIMA,1996).

O *Pinus elliottii* é a espécie que oferece maior produção de resina nos Estados Unidos da América do Norte, onde é tida como a mais importante, não só pelo volume de produção, mas por produzir uma resina mais fluida e não formar facilmente crostas de resina endurecida, como acontece com o *Pinus palustris*. A alta produção é tida como decorrente do fato de as árvores desta espécie crescerem em solos que lhes proporciona condições favoráveis a um desenvolvimento vigoroso, principalmente das copas, de cujo volume também depende a uma maior ou menor produção de resina (BERZAGHI, 1972).

O *Pinus elliottii* var. *elliottii* é o principal produtor de resina, sendo também o mais explorado no Brasil (BRITO, 1989). É plantado no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Sudoeste de São Paulo, onde predomina o clima subtropical e temperado. É uma espécie usada principalmente para a fabricação de celulose, serraria e produção de resina.

Gurgel Filho (1972), trabalhando com *Pinus elliottii* var. *elliotti* no Estado de São Paulo, concluiu que a produção de resina decresce da primavera para o inverno. A diferença entre as duas estações foi de 23% e este decréscimo na produção estava

diretamente relacionado aos declínios da temperatura e precipitação. O autor recomenda, com base na experimentação desenvolvida, efetuar a resinagem no período compreendido entre 15 de setembro e 15 de junho, no Estado de São Paulo.

A importância da interrupção na resinagem não ocorre somente por razões climáticas, mas também por questões operacionais e para se proporcionar descanso à árvore (BAENA, 1994).

No Brasil, as áreas reflorestadas com *Pinus elliottii* var. *elliottii* estão diminuindo, podendo ocasionar a escassez de matéria-prima nas indústrias do setor e comprometer a exportação de excedentes que hoje se verifica (BRITO et al., 1978).

Segundo Baena (1994), no Estado de São Paulo, a maior parte das florestas de *Pinus* spp. está se aproximando da fase de corte final, que ocorrerá dentro de 10 anos. Com o fim dos incentivos fiscais em 29 de dezembro de 1988, através da Lei 7714, não tem havido grandes incentivos para a reposição dessas áreas, a não ser as destinadas à auto-suficiência das empresas verticalizadas de base florestal.

O Estado de São Paulo concentra cerca de 14% das áreas de *Pinus* spp. do Brasil e cerca de 25% das de *Eucalyptus*. No total, cerca de 21% das áreas reflorestadas brasileiras localizam-se no Estado de São Paulo (TOMASELLI; DELESPINASSE, 2000).

A distribuição de espécies no mundo, em sua região originária e em reflorestamento em outros locais, tem características diferentes de concentração de terebintina propriamente dita e da concentração dos componentes químicos que a compõem, em função das condições edafoclimáticas da região. A composição química da terebintina de uma amostra pode variar sempre em nível de espécie e variedade, apesar de existirem dúvidas se

uma espécie tem a mesma composição química em áreas diferentes pelo fato da facilidade de haver muita hibridização e mistura de espécies (LIMA, 1996).

Segundo o mesmo autor, a China o maior produtor mundial de goma, tem uma resina muito dura como a tropical, com alta concentração de  $\alpha$ -pineno e é o maior exportador mundial de breu.

Uma das maneiras de se classificar o breu é através da coloração, sendo os mais claros os de melhor qualidade (BRITO et al., 1978, apud BAENA, 1994). Ferreira (1993), apud Baena (1994) defende a utilização de tal classificação, com qualidade decrescente conforme aumenta a opacidade do breu. Desta forma, o produto mais transparente e límpido é o RN, seguido do AA, Y, X, WW, WG, K, M, N e H. A resina extraída do *P. elliotii* var. *elliotii* brasileiro está classificada entre X e Y, quando destilada em boas condições técnicas. Em Portugal, país de comprovada tradição e pioneirismo em resinagem, e onde foi desenvolvida tal classificação, cerca de 40% enquadra-se como WW e 60% como WG.

#### **4.4 Aspectos da resinagem**

Segundo Lima (1996), alguns fatores são importantes para se definir uma área de exploração de valor comercial, entre eles a acessibilidade e a localização do povoamento. Como a exploração é fruto de utilização de mão de obra, é necessário que a área tenha acesso disponível o ano todo, para poder haver constante movimento de pessoal, remoção e transporte para fábrica. Por outro lado até hoje ainda não foi definida uma idade mínima ideal para o início da exploração. Porém, a fisionomia da floresta depende de sua

localização, seu clima, sua topografia, seu solo. Florestas em regiões edafoclimáticas ideais tendem a diminuir o tempo ideal de início de resinagem. A altitude da região é muito importante em relação com sua localização geográfica.

#### **4.5 Técnicas de resinagem**

A atividade resineira passou por várias fases de evolução, segundo Berzaghi (1967) e apud Ferreira (2001). Antigamente fazia-se um buraco no solo, junto ao tronco da árvore, que funcionava como uma caixa de deposição. A casca e o alburno eram removidos periodicamente e a resina escorria até o buraco de onde era coletada.

Posteriormente, segundo Graça (1984), a atividade resineira consistia no corte da casca e do lenho, de maneira a expor os canais resiníferos e permitir o fluxo da resina. Essas incisões, cortes ou estrias era repetida semanalmente, para desobstruir os canais resiníferos fechados por talóides ou pela cristalização. Como este processo era muito dispendioso em termos de mão-de-obra, ensaiaram-se vários produtos (estimulação química) para manter o fluxo de resina sem ser necessário fazer estrias tão freqüentes.

Atualmente, segundo o mais recente manual de resinagem (GURGEL et al., 1998, apud FERREIRA, 2001), o sistema de resinagem de uma árvore compreende basicamente de seis etapas:

1. Escolha da árvore no povoamento – o diâmetro à altura do peito deve ser igual ou superior a 15 cm. Árvores de diâmetro inferior não são resinadas.
2. Limpeza do tronco – utilizando um instrumento “raspador de tronco” deve-se nivelar as cascas da árvore, deixando a superfície lisa.

3. Confecção do bigode – incisão em redor da árvore para a posterior fixação do recipiente coletor.
4. Colocação do recipiente coletor – geralmente são sacos de plástico fixos por arames. É importante uma boa fixação do coletor para evitar derrames ou vazamentos de resina.
5. Estriagem – incisão através de um instrumento chamado “ferro estriador” até a região do câmbio vascular e dos canais resiníferos. O corte em faixa, chamado de “estria”, é de dois a três centímetros de altura e largura predeterminada para todas as árvores, de acordo com o diâmetro médio do povoamento. As estrias no Brasil são realizadas, regra geral, a cada 15 dias fazendo-se a nova estria em cima da anterior, e constituindo no final da safra um painel de aproximadamente quarenta centímetros de altura. A safra inicia-se em meados de setembro ou quando a temperatura começa a subir, prolongando-se até finais de maio, deixando um período de repouso para a árvore. Pode-se também resinar durante o ano todo, considerando-se neste caso o tamanho e as condições da árvore.
6. Estimulação química – aplicação de uma pasta ácida através de uma bisnaga ou “pisseta” com a finalidade de destruir as paredes celulósicas dos canais resiníferos, e deste modo aumentar a exsudação de resina.

Existem novas metodologias de extração de resina sendo estudadas, por exemplo, a resinagem por garrafas. Influenciados predominantemente pelo custo da mão-de-obra na atividade de resinagem, pesquisadores norte-americanos estudaram novas tecnologias de extração e apresentaram o que chamaram de “Sistema fechado de extração de resina”, que utiliza garrafas de plástico fixas às árvores como coletoras da goma (HODGES; WILLIAMS, 1993).

Conforme Garrido et al. (1998), este sistema consiste em realizar um furo no tronco da árvore, com diâmetro igual ao do bico da garrafa, preferencialmente a 20 centímetros da base da árvore, com 15 centímetros de profundidade, aspergir o estimulante “Ethrel” e fixar uma garrafa ao furo. Com a ausência do ar, o estimulante não se volatiliza, permanecendo ativo por muito tempo. Em experimentos realizados, a produção de resina alcançou 1 Kg por furo em uma safra. Árvores com 5 garrafas, instaladas na mesma época, chegaram a produzir 4,357 kg.

É um método de extração que até o momento apresenta muitas vantagens: pequena agressão a madeira, reduz a evaporação da terebintina, diminui grandemente o teor de impurezas, com isso aumenta a qualidade da resina e conseqüentemente o seu preço. Ainda não se sabe o custo de implantação para uma exploração comercial. No Brasil esta técnica ainda se encontra em fase de experimentação, sem que exista, até o momento, algum estudo conclusivo sobre a viabilidade técnica e econômica de produção e influências nos preços de venda (GARRIDO et al., 1.998).

#### **4.6 Fatores que interferem na produção de resina**

Segundo Garrido et al. (1998), existem fatores que atuam na implantação e desenvolvimento do sistema de resinagem, sendo que a ação conjunta ou isolada destes fatores determina se a atividade em certo local é ou não economicamente viável. Cabe ressaltar que os fatores podem ser de ordem externa ou ambientais e de ordem interna ou genética.

Os fatores que influenciam a produção de goma resina podem ser divididos em duas classes: fatores intrínsecos e fatores físicos ou externos (BRITO; BARRICHELO, 1978).

#### **4.6.1 Fatores intrínsecos**

São fatores determinantes para a implantação de um projeto de reflorestamento, bem como os fatores externos (MOURA et al., 2001):

A escolha da espécie, sua procedência e constituição genética são determinantes básicas, como salientado anteriormente, pois existem espécies com maior potencial que outras, para a produção de goma resina. Assim, o *Pinus elliottii* var. *elliottii* é a que apresenta maior potencial.

De acordo com Garrido et al. (1996), dentre os fatores intrínsecos, podemos citar os fatores climáticos, o solo, a sanidade das árvores, a idade da planta, a espécie e o espaçamento entre as árvores.

##### **4.6.1.1 Fatores climáticos**

Os fenômenos meteorológicos da região na qual está implantada a floresta de conífera, objeto de extração de resina, tem marcada influência sobre a produção. Neste aspecto deve-se ressaltar a temperatura, a precipitação e a umidade relativa do ar (GARRIDO et al., 1998).

Gurgel Garrido et al. (1984), estudando vários fatores climáticos e a produção da resina de *Pinus elliottii*, concluíram que as temperaturas diárias máximas, médias, mínimas e a precipitação, foram os fatores que mais atuaram na produção de resina. A umidade relativa do ar e a insolação diária, não tiveram um peso significativo na produção. Também foi observado que quando ocorre precipitação, a exsudação diária da resina diminui.

Já Brito et al. (1978), num estudo sobre as condições climáticas e suas influências sobre a produção de resina de pinheiros tropicais, como *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, *Pinus kesiya* e *Pinus oocarpa*, concluiu que não houve correlação entre a produção de resina destas espécies com a temperatura média e a precipitação pluviométrica e que a prática de resinagem pode ser realizada em pinheiros tropicais, durante todo ano, sob condições de temperaturas médias quinzenais distribuídas entre 16 e 25°C e precipitação pluviométrica com intensidade entre 0 e 17 mm/hora.

#### **4.6.1.2 Solo**

A fertilidade do solo provoca a elevação da taxa de crescimento das plantas; assim, a floresta alcança mais rapidamente um maior diâmetro médio que, por possibilitar uma abertura de painéis de resinagem mais largos, reflete diretamente na produção de resinas, acelerando o início da produção econômica destas árvores (GURGEL FILHO, 1972).

#### 4.6.1.3 Sanidade das árvores

Árvores são geralmente garantem uma produção estável por um período de tempo maior. Por isso, a presença de pragas e doenças promove uma queda de rendimento, sendo necessário manter as árvores livres de qualquer mal que possa interferir em sua produção. Uma árvore sadia e vigorosa tem tudo para ser uma boa produtora de resina (GARRIDO et al., 1996).

#### 4.6.1.4 Idade da planta

Ainda Garrido et al. (1996), a idade da planta é um fator preponderante. A planta desde cedo possui resina, o que não quer dizer que a sua exploração seja economicamente viável. A idade não pode ser considerada isoladamente, mas sim com os outros fatores que interferem na produção. Nas condições brasileiras, após os dez anos de idade é possível extrair-se resina comercialmente, em *Pinus elliottii*.

#### 4.6.1.5 Espécie

É um fator importante. Todas as espécies do gênero *Pinus* são resinosas, mas nem todas são passíveis de serem exploradas economicamente.

Na região sul do Brasil, a espécie mais plantada coincidentemente é uma das mais produtivas, que é o *Pinus elliottii* var. *elliottii*. Recentemente começou-se a explorar resinas dos *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, conforme Garrido (1987).

Em Assis, Estado de São Paulo foi feito um estudo comparativo entre oito espécies de *Pinus*. As árvores tinham a mesma idade (dez anos) e todas tinham sofrido o mesmo tratamento silvicultural. A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos de Garrido (1983).

Tabela 1 – Produtividade de resina de oito espécies de *Pinus* em Kg/árvore, em Assis-SP.

<b>Espécie/Varietade</b>	<b>Kg/Árvore</b>	<b>Índice de Comparação %</b>
<i>P. caribaea var. bahamensis</i>	2,87	137
<i>P. elliottii var. elliottii</i>	2,10	100
<i>P. caribaea var. hondurensis</i>	1,48	70
<i>P. oocarpa</i>	0,84	40
<i>P. patula</i>	0,59	28
<i>P. michoacana</i>	0,39	18
<i>P. kesiya</i>	0,23	10
<i>P. taeda</i>	0,19	9

Fonte: Garrido, 1983.

#### 4.6.1.6 Procedência

Existem trabalhos na literatura comprovando diferenças altamente significativas na produção de resina entre procedências de uma mesma espécie (DORMAN; SQUILLACE, 1974).

Segundo Snyder et al. (1967), analisando diversos estudos de procedências de *Pinus elliottii* var. *elliottii* nos Estados Unidos, concluíram que os plantios em situações favoráveis, dentro da distribuição natural da espécie, mostram pouca variação genética para o crescimento. Por outro lado, Gansel et al. (1971) mostraram que o crescimento em altura apresenta grande interação com a origem da semente e local de plantio.

#### **4.6.1.7 Constituição genética**

Alguns trabalhos científicos comprovam que a produção de resina está relacionada com o grau de melhoramento genético da planta. Da mesma forma que a produção, há também evidências de que a composição química da resina varia de árvore para árvore e que os componentes químicos envolvidos são altamente herdáveis (BAENA, 1994).

Squillace (1964), trabalhando com *Pinus elliottii* var. *elliottii*, verificou que a composição química da terebintina varia grandemente de árvore para árvore e que os componentes químicos são altamente herdáveis. E também mostrou, que a característica da produção de resina está sob forte controle genético.

#### **4.6.1.8 Espaçamento**

Sabe-se que quanto maior o número de indivíduos em relação à uma determinada área, menor será seu crescimento em diâmetro e em tamanho de copa das árvores.

De acordo com Gurgel Filho & Gurgel Garrido (1977), conforme o tamanho da copa e o diâmetro da árvore, aumenta ou diminui a quantidade de resina, na proporção de 16% na produção de resina.

## **4.6.2 Fatores externos**

Também chamados de fatores físicos, estão relacionados com o sistema operacional. A produção de resina é influenciada pela qualidade dos serviços praticados, iniciados a partir da escolha da árvore a ser resinada (MOURA et al, 2001).

Ainda Moura et al. (2001), pode-se chamar de artesanal, a arte de resinar, pois é dependente da mão-de-obra dos funcionários que trabalham nesta atividade, que devem ser preparados e motivados, para executar com eficiência, as operações nas árvores resinadas.

### **4.6.2.1 Época do ano e período do dia favorável a resinagem**

A resinagem tem início na primavera, variando de setembro a outubro, e prolonga-se durante o período do desenvolvimento das plantas que normalmente, vai até o outono (maio/junho). Assim, em condições normais, a resinagem tem início em setembro e prolonga-se até maio. Portanto, serão as condições climáticas que determinarão quando se deve iniciar ou interromper o trabalho, pois é delas que dependerá a produção por período mais curto ou mais longo (BAENA, 1994).

Nesse período do ano, a exsudação é máxima, sendo o maior volume exsudado no primeiro dia após o corte da estria, diminuindo sensivelmente entre o quinto e o sétimo dia, quando não se procede ao tratamento ácido. Quando a solução ácida é aplicada, a exsudação se prolonga por um período de 14 dias, sendo abundante até o sétimo dia, quando começa a declinar até o décimo quarto dia, momento em que nova remoção e nova aplicação

de ácido serão efetuadas. A exsudação é regulada pelas mudanças diárias da luz, que fazem variar toda a atividade das plantas (BAENA, 1994).

Com isso, a exsudação é mais abundante em determinado período do dia. Assim, ao romper do dia, inicia-se um processo de exsudação crescente, que vai aumentando de volume, atingindo o máximo ao redor das 9 horas da manhã. Em seguida, diminui até ao entardecer, sendo baixa ou quase nula à noite (BAENA, 1994).

#### **4.6.2.2 Diâmetro e largura das faces de resinagem**

A largura da área do tronco trabalhada para a resinagem, relacionado com o diâmetro das árvores, é um outro fator importante.

Algumas experiências demonstram que a maior produção das árvores corresponde às áreas trabalhadas (faces), cuja largura é igual ao diâmetro da árvore. A largura da face é obtida medindo-se, sobre a circunferência da árvore, o comprimento do respectivo diâmetro (BERZAGHI, 1972).

Com o avanço das técnicas e aperfeiçoamento da pasta ácida no Brasil, a largura das faces foi recentemente diminuída (BAENA, 1994).

Ribas et al. (1984) cita Berzaghi (1983) que descreveu os resultados obtidos por pesquisadores norte americanos, nos quais há evidência de uma relação direta entre a produção de resina, o diâmetro e o comprimento da copa de árvores de *Pinus*.

Ribas et al. (1984) estudando a influência do crescimento dendrométrico em árvores de *P. elliottii* var. *elliottii* com 18 anos de idade em diversas classes de diâmetro, em Manduri-SP, concluíram que:

- as diferenças verificadas nos incrementos em DAP para as árvores resinadas e não resinadas foram significativas. Durante 3 anos de estudos a diferença no incremento, considerando-se todas as classes diamétricas, foi de 61,5 %;
- as diferenças verificadas nos incrementos de altura para as árvores resinadas e não resinadas não foram significativas. Durante os mesmos estudos a diferença no incremento, considerando todas as classes diamétricas, foi de 16,4 %.

#### **4.6.2.3 Aplicação de soluções ácidas**

A técnica de resinagem prioriza que a capacidade de produção de goma-resina de uma árvore deve ser explorada ao máximo, sem provocar danos à árvore.

Segundo Baena (1994), a utilização da solução ácida, não tem ação comprovada como estimulante para uma maior produção de resina pela planta, mas aumenta e prolonga a exsudação.

Esse ato é devido à destruição, pelo ácido sulfúrico, das paredes parenquimatosas que formam os canais resiníferos. Assim, se operaria o alargamento dos canais verticais e das secções dos canais horizontais na região do câmbio, onde são interrompidas, na passagem entre o alburno e a casca. Isso possibilita uma maior e mais fácil exsudação, prolongada em virtude de evitar a obstrução de canais, ocasionada pelo endurecimento da resina exsudante. Admite-se que a penetração do ácido na região do câmbio, destrói as células dessa região de crescimento, o que provocaria a separação da casca do alburno, ocasionando a ruptura dos canais horizontais que, nessa região, cruzam-se às centenas de centímetro quadrado (BAENA, 1994).

Ainda Baena (1994), o uso da solução ácida foi uma grande evolução comparando-se com os antigos métodos empregados, onde era removida uma camada de alborno que variava ao redor de um centímetro de espessura, desvalorizando a tora no mercado madeireiro. Com o emprego do ácido é apenas removida a casca, sem atingir a madeira, não sofrendo nenhuma alteração na sua forma.

#### **4.6.2.4 Largura e exposição da face de resinagem**

O emprego de solução ácida na prática de resinagem deu origem a um método novo, em que a área do tronco trabalhada, a face, obedece as normas estabelecidas pela experiência. Um dos fatores mais importantes é a largura da face, porque a produção da árvore esta diretamente relacionada com a largura da face, dependendo do diâmetro que a árvore apresentar, ao nível do DAP (BAENA, 1994).

A largura da face será igual ao diâmetro apresentado aquela altura do solo, não devendo nunca ultrapassar o diâmetro desta. A técnica preconiza que somente uma face por árvore deverá ser trabalhada por vez. Para que duas faces sejam trabalhadas ao mesmo tempo, na mesma árvore, esta deverá ter um diâmetro mínimo de 14 polegadas (35,5 cm), ao nível do DAP, principalmente, se a extração tiver sido concluída há mais de 4 anos. Neste caso, de duas faces trabalhadas ao mesmo tempo, deve-se ter o cuidado de deixar entre elas duas faixas de casca de 10 cm de largura, que acompanharão as faces em toda a extensão. Essas faces ou barras de casca, possibilitam a sobrevivência da árvore, garantindo-lhe o indispensável suprimento dos elementos necessários à vida (CARNEIRO, 1983).

#### 4.6.2.5 Período de repouso

Recomenda-se interromper a resinagem assim que a temperatura média diária se aproxime de 16°C. Isso ocorre a partir do outono, acentuando-se essa queda durante o inverno, quando são alcançadas as mínimas registradas durante o ano. Durante o período de repouso, poderão ser praticados trabalhos preparatórios para o início da resinagem da próxima safra, que se dará na primavera (BAENA, 1994).

O que normalmente é praticado, é a mudança dos recipientes coletores para uma posição mais alta, isto é, mais próxima do limite superior da face onde será procedida a remoção da primeira tira, ao ser reiniciada a resinagem. Também nesse período, são realizadas as raspagens da resina cristalizadas no painel e a raspagem de tronco, para o alisamento da casca visando, facilitar as operações de instalação dos recipientes coletores e de confecção de estria (BAENA, 1994).

Segundo Moura et al. (2001), no frio, a produção de goma resina diminui e por isso essa operação de instalação de materiais (mudança de posição dos saquinhos plásticos) é realizada nessa época, aproveitando a mão-de-obra sem dispensar os trabalhadores, além de permitir um descanso da árvore.

A técnica determina que durante o repouso de outono/inverno, as plantas não devem ser excitadas permitindo-lhes um repouso total.

#### **4.6.2.6 Aproveitamento da resina solidificada sobre a face - raspa**

Segundo Baena (1994), a resina que aflui após as remoções, escorre sobre a face, até alcançar os recipientes. Durante esse percurso, ela sofre uma evaporação mais ou menos intensa, de acordo com a temperatura e a umidade relativa da região. Essa evaporação vai se tornando mais pronunciada à medida que aumenta o percurso, entre a zona de exsudação e o recipiente, devendo-se esse fato à sua maior exposição, em camada de pequena espessura.

Além da evaporação, a resina sofre a ação da oxidação, transformando-se numa substância sólida cristalizada. Assim, durante o período de resinagem, a face vai sendo coberta por uma camada branca cristalina, fixada pela resina solidificada, no qual é chamado de “raspa”. Da crosta cristalina, pode-se obter alta porcentagem de oleoresina e breu. Para tanto, toda vez que se proceder a coleta do oleoresina, a crosta é removida diretamente da face para o recipiente coletor e recolhida juntamente com a oleoresina. A remoção da crosta deverá ser feita usando-se instrumentos (lâminas metálicas, raspador e punções) não cortantes, para evitar a remoção de alburno (BAENA, 1994).

#### **4.6.2.7 Sistema operacional**

O sistema operacional é muito importante para a produção de resina, pois define a condução da extração em campo. É inegável que a produção de resina vai ser influenciada pela qualidade dos serviços praticados, desde a escolha da árvore até a coleta da resina (GARRIDO et al., 1998).

Para acondicionar a goma resina que exsuda da árvore, fixa-se na base da árvore, saco plástico, com arame (material removível). Quando cheio de goma resina, retira-se em latas de 20 litros e acondiciona em tambores metálicos de 200 quilos para transporte até as indústrias de breu e terebintina, ou mesmo para exportação *in natura* (MOURA et al., 2001).

O principal problema detectado, no campo, é o vazamento lateral da goma resina, que não chega a cair diretamente no recipiente (saco plástico) que acondiciona a goma resina produzida. Isto ocorre pelo mau direcionamento das estrias, ou pela má colocação do saco plástico na árvore, ou mesmo quando o saco plástico estoura em sua solda ou deprecia pelo tempo de uso (MOURA et al., 2001).

#### **4.7 Processos de resinagem**

Os processos de extração de produto encontrado nas espécies de coníferas, em canais denominados resiníferos, podem ser feitos de várias maneiras (LIMA, 1996):

- Goma-resina ou resina natural (*gum resin*) – a partir da coleta de resina de árvores vivas (resinagem) por meio de um processo de exsudação da goma resina semelhante ao da extração de borracha, ou seja, através de cortes sucessivos da casca da árvore em pé por um processo de estrias, obtém-se a goma por escorrimento em recipientes. Posteriormente, via decantação e destilação obtêm-se o breu (*gum rosin*) e a terebintina (*turpentine*).

- Resina de madeira (*wood resin*) – através de um processo tecnológico de secagem e extração dos componentes resínicos presentes na madeira e realizado fora da floresta. Após o corte o toco fica com uma concentração de óleos de terpenos e de resina de aproximadamente 4 % a 5 %. Os tocos depois de retirados e limpos são reduzidos a cavacos. A extração é feita por processo de vapor com solventes. São obtidos os produtos breu natural (*wood rosin*), terpenos e óleo de pinho, entre outros.

- Resina de *tall oil* ou óleo de pinho cru (*crude tall oil*) – subproduto da transformação da madeira em celulose pelo processo sulfato (*kraft*). O *tall oil* é um produto proveniente da lixívia negra do cozimento da madeira para liberação da celulose. Dele obtém-se a terebintina sulfato (*sulphate turpentine*) e o breu de pinho (*tall oil rosin*). Para além disso, obtêm-se também os chamados ácidos graxos ou *tall oil fatty acids*. Resumindo, no processo de cozimento da madeira para a obtenção de celulose são extraídos os óleos e resinas impregnadas na celulose.

A substância química principal do subproduto derivado da indústria de celulose pelo processo sulfato é o óleo de pinho cru (*crude tall oil*). O nome vem da palavra sueca *tall* (em inglês, *pine*). Isto indica que a fonte primária do subproduto é o pinho (GULLICHEN; FOGELHOLM, 1999).

A polpa sulfato de pinho pode render de 2 Kg a 15 Kg de terebintina por tonelada de polpa, dependendo das condições de crescimento da árvore, tempo de armazenamento da madeira, e condições de tempo e temperatura do cozimento (GULLICHEN; FOGELHOLM, 1999).

Os autores dizem que o rendimento esperado de óleo de pinho cru ou *crude tall oil* tem uma grande importância e varia de acordo com uma série de fatores relacionados a seguir:

- Tipo de madeira;
- Idade da árvore na colheita;
- Toras armazenadas;
- Tempo e temperatura de armazenamento;
- Espécie de planta do *crude tall oil*.

Conforme Ferreira (2001), o rendimento do *tall oil* para o *Pinus elliottii* var. *elliottii* varia entre 45 e 90 Kg/ton de celulose, por isso a sua extração poderá ser interessante para as fábricas brasileiras de celulose.

Segundo Moura et al. (2001), como o número de fábricas de celulose e papel de fibra longa é muito grande nos Estados Unidos e norte da Europa (Finlândia, Noruega e Suécia), a quantidade de breu de *tall oil* é grande, tornando-se forte concorrente ao breu vivo oriundo da resinação em árvores vivas. Conforme a Figura 1, a sua participação de mercado, em 33%, é bastante significativa, e com qualidade inferior do breu, o seu preço torna-se mais atraente.

O método de resinação em árvores vivas, foco deste trabalho, é responsável por 64% da produção mundial de breu, e esse é denominado breu vivo, colofônia, pez ou *gum rosin*. Também, destaca-se por ser matéria-prima natural, renovável e não poluente (NAVAL STORE, 2000).

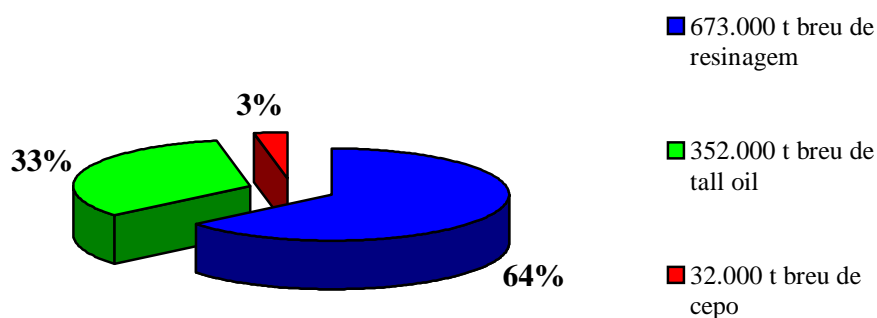


Figura 1 – O breu no mundo.

Fonte: Naval Store, 2000.

#### 4.8 Utilização da resina

A utilização dos produtos resinosos tem grande importância no contexto mundial na área química. É componente básico para uma infinidade de produtos essenciais à atividade humana. Além disso, são oriundos de fontes renováveis, portanto de valor estratégico para um país das dimensões brasileiras, com tantas variedades de clima e solos propícios para novas introduções de espécies (LIMA, 1996).

O autor relata que até pouco tempo, a goma resina extraída no Brasil tinha dificuldades de penetrar no mercado europeu, por ser caracterizada como de baixa qualidade. Fatores, como a falta de tecnologia na extração do produto, davam esta conotação ao produto brasileiro. Hoje a goma brasileira é considerada uma das melhores do mundo.

A resina bruta é uma substância inflamável, de cor branca-amarelada, de boa fluidez, pelo alto conteúdo de terebintina, insolúvel em água e solúvel em álcool etílico (GARRIDO et al., 1998).

A resina ou goma resina ao sair da floresta é acondicionada em tambores de 200 litros, envolvida em sacos plásticos, evitando-se assim o seu contato com as paredes do tambor. Em razão do método de coleta, a resina contém impurezas tais como acículas, casca, água, dentre outras, portanto requer uma filtração prévia para dar início ao processo industrial (GARRIDO et al., 1998).

Segundo Ferreira (2001), pode-se observar duas fases (Figura 2) até a obtenção de seus derivados: (I) a resinagem, ou seja, a produção de resina na floresta; e (II) a primeira transformação, que compreende o processamento da resina bruta na fábrica, pela filtração e destilação, daí obtém-se o breu e a terebintina.

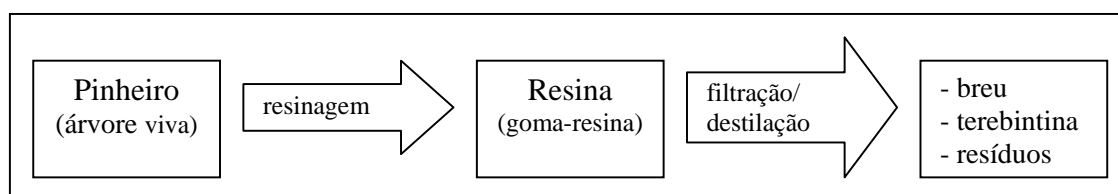


Figura 2 – Fases da obtenção dos produtos resinosos (segmento dos produtos resinosos).

Fonte: Ferreira, 2001.

Ainda segundo Ferreira (2001), primeiramente são separadas a resina pura e os resíduos numa proporção próxima de 8:2 e em seguida os derivados de breu e terebintina em proporções que variam consoante a espécie dentro dos intervalos:

- Breu – 60 a 85%
- Terebintina – 15 a 30 %

Os resíduos são constituídos por água e impurezas orgânicas como folhas, pequenos ramos, cascas de árvores. Separados da resina, quando da sua transformação em breu e terebintina, são considerados sem utilidade aparente (FERREIRA, 2001).

#### 4.8.1 Breu

Pela proporção que se apresenta na Figura 3, o breu é o principal produto. Trata-se de um sólido transparente de aparência vítrea devido à inexistência de impurezas (ao contrário do que se verifica na resina), e que possui características físico-químicas variáveis, dentro de determinada gama, e pelas quais é classificado e vendido. Como características determinantes pode-se referir o caráter ácido, insolubilidade na água, mas não em certos solventes orgânicos, e sem odor marcante (FERREIRA, 2001).

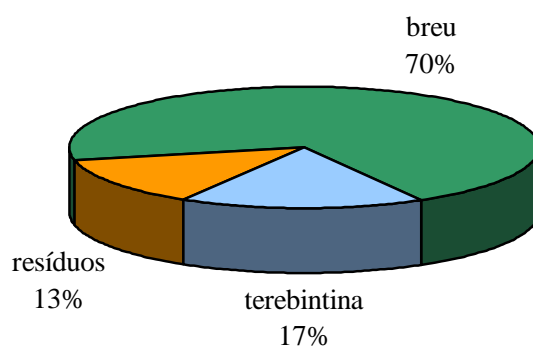


Figura 3 – Proporções médias dos derivados decorrentes da transformação da resina.

Fonte: Ferreira, 2001.

O breu é usado na indústria de tintas, vernizes, cola para papel, na produção de plásticos, lubrificantes, adesivos, borracha sintética e chicletes (GARRIDO et al., 1998).

Entre outros produtos derivados do breu estão indicadas as colas termo-estabilizadas, que na indústria de móveis têm lugar de destaque. Na Europa é largamente empregado na fabricação de esparadrapo. Na produção de borracha sintética utiliza-se uma resina modificada não oxidante como emulsador. Um grande campo de utilização é o das colas de papel. Ultimamente são produzidas colas para papéis especiais (“*fortified sizes*”) de resina adicionando-se anidro de ácido maleína, que são preferidos pelas indústrias de papel. Como outros empregos da resina citam-se resinas sintéticas, suavizantes, resinas duras, ésteres de resina (SANDERMANN, 1974).

De acordo com o Naval Store (2000), no mundo, 27% do breu é usado para tintas de impressão, 26% para cola de papel, 29% para adesivos, 13 % para emulsificantes e borrachas e 5 % para outros segmentos dentre eles: cosméticos, sabões, detergentes e indústrias alimentícias como chicletes, como mostra a Figura 4.

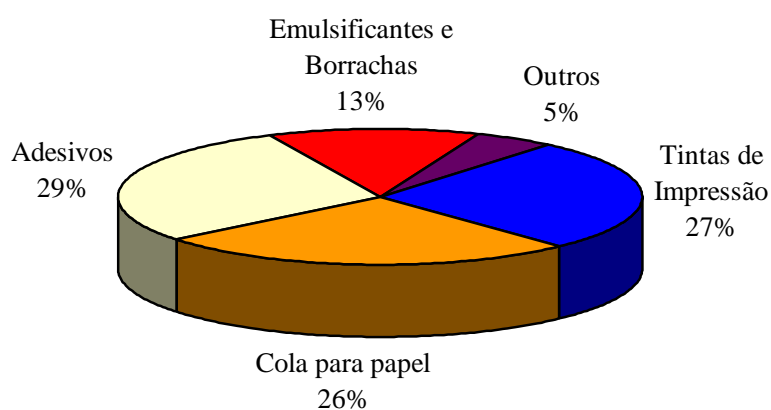


Figura 4 – Aplicações e usos do breu no mundo.

Fonte: Naval Store, 2000.

#### 4.8.2 Terebintina

O nome terebintina possui origem grega e era dado à resina obtida de *Pistacia terebinthus* da família *anarcadiaceae* (ORLANDINI, 2000).

A terebintina, que é um líquido oleoso e transparente, obtida pela destilação da goma resina, rico em  $\alpha$  e  $\beta$ -pineno, que são compostos cíclicos aromáticos, que permitem sua utilização como matéria-prima para industrialização de grande número de produtos, tem aplicação como solvente de certas tintas especiais, como matéria-prima de indústrias orgânicas e farmacêuticas. A terebintina é transformada em óleo de pinho, resinas terpênicas, inseticidas, aromatizantes, fragrâncias, perfumes e solventes (GARRIDO et al., 1998).

Os desinfetantes “pinho” que possuem ação germicida (fungicida e bactericida) levam este produto em sua formulação. O seu uso se estende como solventes de tintas especiais, e na área farmacêutica, fazendo parte de produtos como Gelol, Vick Vaporub, pomada de basilicão e outros (MOURA et al., 2001).

#### 4.8.3 Composição da goma e seus derivados

A resina de *Pinus* compõem-se de 68% de ácidos resínicos (breu) e 20% de terebintina com valores variáveis de acordo com a espécie, obtida por processo de destilação (LIMA, 1996).

Ainda segundo Lima (1996), breu é composto na sua maior parte por ácidos resínicos (ácido abiético), mas também por ácidos graxos, ésteres destes ácidos,

esteróis, álcoois. A terebintina é composta geralmente de hidrocarbonetos cíclicos, monoterpenos e também substâncias não terpênicas.

Segundo Brito e Barrichelo (1978) estes compostos químicos dividem-se em:

a) Ácidos resinosos: são um conjunto de ácidos presentes no breu, cuja fórmula geral é  $C_{20}H_{30}O_2$  ou  $C_{19}H_{29}COOH$ , que são classificados em dois grupos: um do ácido abiético e outro grupo do ácido levopimárico.

b) Terpenos: estão presentes na terebintina e são derivados do isopreno, cuja fórmula geral é  $(C_5H_8)_n$ . São insaturados e geralmente são mono ou sesquiterpenos, não ultrapassando a triterpenos. O  $\alpha$  e  $\beta$ -pineno são isômeros que aparecem geralmente em maior teor na terebintina da resina de coníferas.

c) Ácidos graxos: estão presentes no breu. Os principais são oléico ( $C_{18}H_{34}O_2$ ) e linoléico ( $C_{18}H_{32}O_2$ ). Ocorrem em proporções iguais. Também são saponificáveis (como os ácidos resinosos) e apresentam cadeia aberta.

d) Compostos insaponificáveis: álcoois e cetonas presentes no breu. Não apresentavam qualidades que interessavam economicamente, mas atualmente possuem uma importância econômica no setor.

#### **4.9 Efeitos da resinagem**

A abertura de estrias com a finalidade de extração de resina, reduz a condução da seiva elaborada e de minerais, com conseqüências no crescimento lenhoso das

árvores. À medida que as maiores feridas são assimilada pela árvore, acarretam uma redução na produção (VERMA; PANT, 1978).

A resinagem, quando praticada sob os moldes preconizados, não acarreta qualquer efeito ao lenho da árvore; portanto, a madeira não é prejudicada desde que seja aproveitada em seguida (GARRIDO et al., 1998).

Ainda segundo Garrido et al. (1998), as incisões que são feitas nas árvores causam um trauma ao desenvolvimento biológico. Nos experimentos realizados no Brasil e em outros países estimou-se em 25% o declínio no crescimento anual da árvore. Cessada a prática de resinagem, o efeito também cessa. Assim, devido ao efeito da resinagem causada sobre o crescimento volumétrico da árvore, a resinagem deve ser iniciada ao final da vida útil das árvores, quer seja nas árvores que serão desbastadas ou nas árvores em idade de corte final.

O mesmo autor ainda cita que, na prática, observa-se que os serradores de árvores resinadas colocam restrições, afirmando que a madeira dessas árvores resinadas fica mais dura. Visualmente percebe-se que a madeira de uma árvore resinada da espécie *Pinus elliottii* fica mais avermelhada.

Sanderman (1974) cita trabalhos de pesquisadores que verificaram ser mínimo o prejuízo causado pela resinagem no incremento da produção de madeira.

No início da atividade de resinagem, eram usados como recipiente coletor, materiais que eram fixados na árvore com pregos, além de calhas condutoras confeccionadas com materiais galvanizados e esses muitas vezes ficavam nos troncos das árvores, prejudicando e condenando o uso industrial em serrarias da parte nobre da árvore. Hoje, não há mais esse inconveniente, pois os coletores são sacos plásticos amarrados com

arame, sem uso de calhas e são removidos facilmente das árvores, deixando-as livres para a industrialização final (MOURA et al., 2001).

#### 4.10 Aspectos econômicos da resinagem em *Pinus elliottii*

De acordo com a ARESB (2003), a produção de goma-resina no Brasil está em torno de 88.475 ton/ano, que se divide em: 11.360 ton/ano, 6.603 ton/ano, 14.363 ton/ano e 56.149 ton/ano, nos Estados de Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná e São Paulo, respectivamente. O Estado de São Paulo é o maior produtor, com cerca de 65 % da produção nacional de goma-resina como mostra a Figura 5.

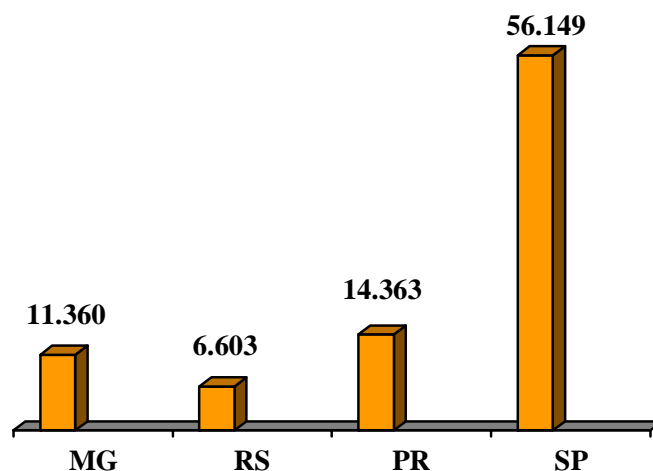


Figura 5 – Produção de goma-resina por Estados brasileiros em ton/ano – safra 2000/2001.

Fonte: ARESB, 2.003.

A resinagem, além de gerar empregos diretos o ano todo, gera também renda aos proprietários de florestas que arrendam as árvores para os resinadores explorarem

durante o crescimento e o corte final, quando essas árvores serão transformadas em vários produtos como: papel, celulose, carvão, lenha e madeira serrada (SOUZA, 1997).

Diz também que “a atividade de extração de goma resina ficou atraente economicamente, por isso várias novas florestas estão sendo implantadas com o objetivo principal de produzir mais goma resina, além de ter mais cuidados técnicos como: o uso de sementes selecionadas, desbastes na hora certa e desgalhamentos para a eliminação dos nós mortos, obtendo troncos retos e grossos para o uso em serrarias e laminações no final do ciclo destas florestas” (MOURA et al., 2001).

Caser et al. (1998) prevê uma elevação dos preços da resina, praticada pela China, como resultado da política salarial e aumento do consumo interno, o que proporciona novas perspectivas ao mercado brasileiro.

A Figura 6, mostra o comportamento do preço da goma resina brasileira nos últimos anos.

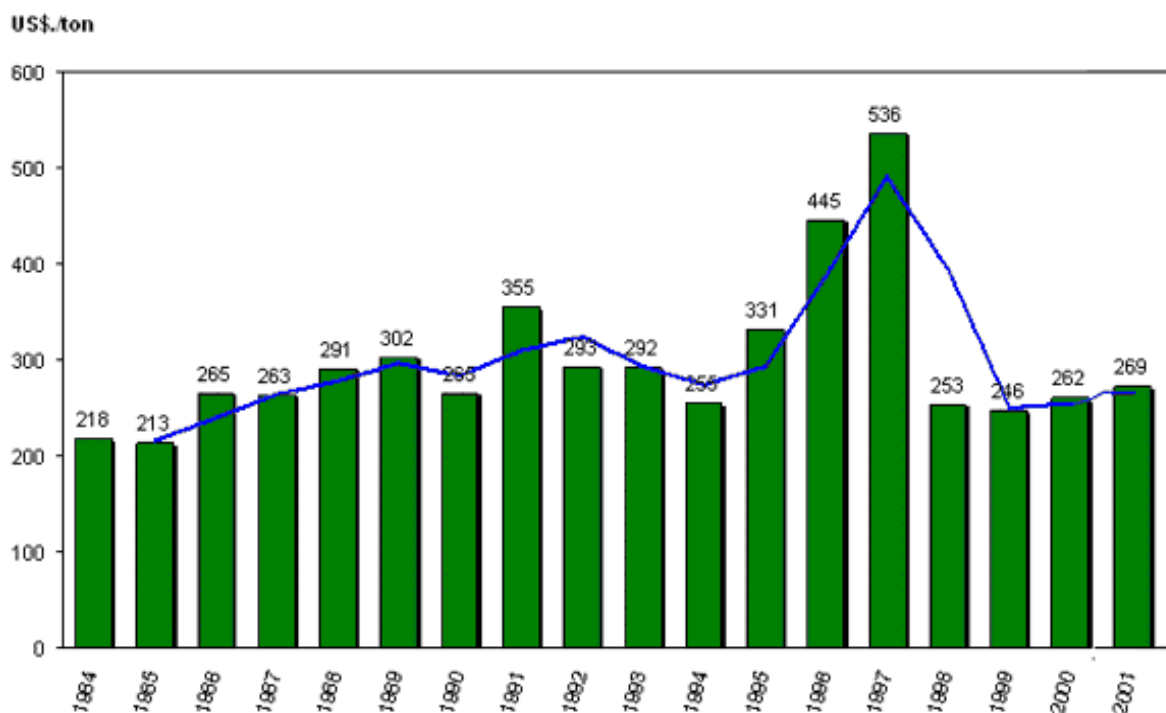


Figura 6 – Preço da goma resina brasileira, livre de impostos e frete.

Fonte: ARESB, 2003.

Também, é importante salientar que a obtenção de produtos resinosos pode ser realizada juntamente com qualquer um dos tipos de aproveitamento do pinheiro. A resinagem quando bem realizada origina uma leve diminuição no volume e qualidade da madeira (principalmente na primeira tora para serraria), mas esta perda é facilmente compensada pelo maior rendimento monetário e, sobretudo pela antecipação de receitas. As florestas de *Pinus* têm quatro tipos de aproveitamento industrial (FERREIRA, 2001):

- Fabricação de pasta pelas empresas de celulose;
- Obtenção de madeira para serraria, aglomerados, etc.;
- Obtenção de madeira como combustível (carvão);
- Obtenção de produtos resinosos (resina e óleos naturais).

Assim, quando uma árvore é abatida, transforma-se em vários subprodutos cada qual terá o seu destino de consumo, que são (MOURA et al., 2001):

- a) **Terço médio inferior da árvore (base):** é a parte mais nobre, pois é a que possui maior diâmetro (acima de 25 cm) e geralmente inexistem nós na parte interna. É apropriada para faquiamento ou laminação, produzindo lâminas nobres para revestimento de móveis tipo exportação e fabricação de compensados em geral.
- b) **Terço médio superior da árvore:** é a parte que possui diâmetro entre 17 a 25 cm. Essa parte é usada em serrarias para produção de tábuas, pontaletes, sarrafos, móveis e outros. É bem remunerada e gera receita e empregos onde é consumida.
- c) **Ponteiros:** é a parte que possui diâmetro entre 8 a 17 cm, com grande escala de consumo na indústria de papel e celulose. Também é usada em fábricas de artefatos de madeira, carvão vegetal e energia.
- d) **Galhos, ramos e folhas:** são resíduos florestais que podem ser usados para carvão vegetal, energia, e matéria orgânica na conservação e enriquecimento nutricional do solo.

#### **4.11 Custos de produção**

Os cálculos dos custos de produção nas atividades agrícolas, pecuárias ou florestais, são, ao mesmo tempo, um dos processos mais simples e mais complicados em economia agrícola. Simples porque não envolvem cálculos complicados para sua efetivação. Entretanto, torna-se complicado, porque muitas vezes este processo reveste-se de elementos altamente subjetivos para sua análise (NEVES; CIDADE; ESPERANCINI, 1996).

Por outro lado, os cálculos dos custos de produção são elementos importantes para auxiliar o produtor no processo de tomada de decisão para atingir a melhor rentabilidade possível dentro das condições disponíveis na propriedade.

Além de auxiliar na determinação da rentabilidade das atividades agropecuárias, é possível utilizar os custos de produção para determinar as causas ou motivos de possíveis variações dos custos unitários das diferentes explorações ou mesmo de uma determinada exploração em diferentes sistemas de produção, além de determinar corretamente as exigências físicas dos fatores de produção, bem como um dos elementos mais importantes para a tomada de decisão do produtor (NEVES; CIDADE; ESPERANCINI, 1996).

Para que os custos sejam calculados é de fundamental importância que se conheça três itens: os produtos cujo custo se planeja calcular, os insumos utilizados na produção e o processo de produção.

Há vários significados para a expressão custo de produção, ou simplesmente custo:

a) para fins de análise econômica o termo custo significa a compensação que os donos dos fatores de produção, utilizados por uma firma para produzir um determinado bem, devem receber, para que eles continuem fornecendo estes fatores à firma. Se diz compensação ao invés de pagamentos porque em certos casos não ocorre um pagamento formal, como quando se está operando um negócio próprio em que parte do capital pertence ao empresário e o empresário não paga a si mesmo pelo uso deste capital, mas existe o que chamamos de custo de oportunidade do capital (HOFFMANN et al., 1989).

b) É o pagamento pela utilização dos recursos produtivos utilizados na produção de determinados bens.

c) É o desembolso que se gasta com fatores de produção diretamente utilizados na produção de determinado produto.

d) É o custo de uso dos fatores de produção.

As determinações de custo são feitas com várias finalidades e estas finalidades refletem naturalmente os interesses das instituições que tratam deste assunto.

Basicamente os custos se dividem em custos fixos e custos variáveis. Os custos fixos totais (CFT) são aqueles que não variam com a quantidade produzida (juros sobre o capital empatado em benfeitorias e máquinas, seguros, a parte da alimentação que é utilizada na manutenção dos animais, impostos fixos, despesas de arrendamento, etc...). É o resultado da soma dos custos decorrentes do uso da terra, benfeitorias, máquinas e equipamentos, lavouras permanentes, animais produtivos e de trabalho e também impostos e taxas fixas (NEVES; CIDADE; ESPERANCINI, 1996).

Figueiredo Filho (1991) considera que os custos para se extrair a resina podem diferir significativamente de acordo com as técnicas, equipamentos e materiais empregados e, principalmente, pela disponibilidade de mão-de-obra regional. Para a resinagem, consideram-se os custos anuais por unidade, ou seja, custo por árvore por ano e, por conseguinte, estabelecem-se também as produções e receitas por árvore por ano. Este critério é importante e tem a sua validade respaldada na linguagem normalmente adotada pelos técnicos das empresas que operam a atividade de resinagem, os quais fazem as suas análises sempre ao nível de árvore.

O processo de resinagem, pode-se dizer primeira operação, influencia diretamente a competitividade econômico-financeira da segunda operação: processamento da resina. Esta influência vai refletir-se sobretudo nos preços dos produtos resinosos. Na

resinagem, em alguns países, os custos associados à mão-de-obra presumem-se como o fator mais limitante ao crescimento do setor (FERREIRA, 2001).

#### **4.11.1 Taxa de juros**

Os juros podem ser definidos como a remuneração obtida pela não-utilização imediata do capital, em detrimento de uma satisfação de uma necessidade atual, sendo esperada uma maior satisfação futura (NEVES; CIDADE; ESPERANCINI, 1996).

Os juros servem para atualizar o valor do dinheiro no tempo. Um indivíduo de posse de uma certa quantidade de dinheiro pode hoje, se assim desejar, adquirir um produto que lhe proporcione uma certa satisfação atual. Outra opção seria emprestar o dinheiro cobrando uma certa taxa de juros, ou então aplicar o dinheiro em algum título no mercado financeiro que lhe remunere a uma determinada taxa de juros. A possibilidade de o indivíduo obter, ao longo do tempo, uma remuneração de capital conduz ao conceito de valor do dinheiro no tempo. Considerando que o dinheiro tem valor no tempo, uma quantia de dinheiro apresenta em instantes diferentes valores também diferentes (NEVES; CIDADE; ESPERANCINI, 1996).

A utilização dos juros torna-se importante para a análise de atividades econômicas realizadas num horizonte temporal mais longo, como é o caso da atividade de resinagem (NOGUEIRA; BATALHA, 2000).

#### **4.12 Terceirização ou arrendamentos**

Conforme Christopher (1997), uma das maiores mudanças nas transações internacionais é a tendência para a terceirização, não somente de materiais e componentes, mas também dos serviços que tradicionalmente eram fornecidos dentro da própria organização. A lógica desta tendência é que a organização focalizará cada vez mais as atividades da cadeia de valor onde obtém vantagem, os núcleos de competência do negócio, sendo que o resto será adquirido externamente.

Portanto, isso também se aplica no processo de resinagem, onde o detentor da floresta arrenda para terceiros, por meio de contratos. Os arrendatários, empresas especialistas na extração de resina, podem ter um custo de produção mais baixo e uma melhor distribuição de mão-de-obra.

Este movimento tem ficado evidente, no arrendamento de florestas para o processo de extração da resina, onde o fornecimento de mão-de-obra, de transporte, armazenagem e controle são cada vez mais subcontratados de especialistas ou parceiros, ou seja, de empresas resineiras.

Ainda segundo Machado, Lopes e Birro (2000), para o sucesso da terceirização, é necessário cumprir determinadas etapas, tais como: vontade dessa prática; mudança da cultura da empresa; comprometimento da empresa com o processo de terceirização; o alicerçamento da terceirização, visando à sua continuidade; e a integração entre as partes, visa atingir seus objetivos; com a garantia de um bom relacionamento comercial, através de um contrato bem elaborado; definição clara e detalhada dos serviços a serem executados; negociação e estabelecimento de preços dentro de uma política de planilhas

abertas; estabelecimento claro dos níveis de serviços e de controle e prestação periódica de contas.

#### **4.13 Rendimentos operacionais**

As atividades desenvolvidas pelos trabalhadores florestais, quando comparadas com as atividades de outros setores são consideradas pesadas e extenuantes. Trabalhando ao ar livre o empregado fica exposto às intempéries do clima e suas conseqüências, sofrendo com o calor ou frio, com a umidade e com os ventos. Muitas vezes o local de trabalho fica distante de sua residência, obrigando o trabalhador a dispendir tempo e energia no trajeto, correndo o risco de sofrer acidentes e também prejudicar o seu rendimento operacional (FENNER, 1991).

Ainda segundo Fenner (1991), essas características por si só formam um quadro bastante desfavorável. Entretanto, existem ainda os fatores econômicos, sociais e culturais da mão-de-obra que é empregada no setor florestal. Geralmente essa mão-de-obra possui baixo nível de escolaridade e baixo poder aquisitivo. Em decorrência desses fatores é razoável prever que estes trabalhadores tenham uma baixa produtividade e, devido às características de seu trabalho, percebam salários considerados baixos, quando comparados a outros setores.

Segundo Ferreira (2001), os custos associados à mão-de-obra são fator limitante ao crescimento do setor. De um modo geral, deve-se considerar que a produção é influenciada pela produtividade da força de trabalho e pela eficiência do gerenciamento,

características que também variam com o local. Os custos são específicos para cada região ou local, podendo haver diferenças significativas, consoante às condições do local de exploração.

De acordo com Fenner (2002), o rendimento operacional pode ser determinado através do estudo de tempos e movimentos do trabalho, cujos objetivos são medir o tempo total e os tempos parciais necessários para realizar determinada tarefa, registrar o resultado do trabalho obtido durante estes tempos (rendimento) e compreender os fatores que exercem influência sobre a atividade que está sendo desenvolvida. Para a empresa, o estudo de tempos é empregado no planejamento, controle e racionalização das operações podendo resultar em aumento de rentabilidade, que manifesta-se pelo aumento da produtividade ou pela redução dos custos de produção. É importante considerar tanto os interesses da empresa como o dos trabalhadores observando os aspectos econômico-financeiros, bem como as inter-relações ergonômicas, ou seja, a adaptação do trabalho ao homem.

A preocupação principal do “estudo de tempos” e do “estudo de movimentos” é a definição de sistemas e métodos de trabalho; que tem por objetivo determinar o método ideal ou o que mais se aproxima do ideal para ser usado na prática (BARNES, 1977).

Barnes (1977) define o estudo de movimentos e de tempos como sendo um estudo sistemático dos sistemas de trabalho com os seguintes objetivos: (1) desenvolver o sistema e método preferido, usualmente aquele de menor custo; (2) padronizar esse sistema e método; (3) determinar o tempo gasto por uma pessoa qualificada e devidamente treinada, trabalhando num ritmo normal, para executar uma tarefa ou operação específica; e (4) orientar o treinamento do trabalhador no método adequado.

O estudo de movimento e de tempos é composto de quatro partes como mostra a definição anterior. Todavia as duas partes principais, as quais receberão maior ênfases neste trabalho, são as seguintes (BARNES, 1977):

- Estudo de movimentos ou projeto de métodos: encontrar o melhor método de se executar a tarefa;
- Estudo de tempos ou medida do trabalho: determinar o tempo-padrão para executar uma tarefa específica em um determinado período de tempo.

## **5 MATERIAL E MÉTODOS**

### **5.1 Materiais**

#### **5.1.1 Características da região de Manduri**

A pesquisa foi conduzida na Seção de Florestas de Manduri, pertencente ao Instituto Florestal do Estado de São Paulo – Secretaria do Meio Ambiente, onde se desenvolvem atividades de resinagem em reflorestamentos de *Pinus elliottii* var *elliottii*.

A cidade de Manduri está localizada na região de Avaré, onde a produção é estimada em 3.063 t/ano, cerca de 5% da produção de goma-resina no Estado de São Paulo. As principais regiões produtoras de goma-resina são: Itapeva, Itapetininga, Apiaí, Avaré e outras áreas, respectivamente, com 38%, 20%, 10%, 5% e 27% de participação da produção da goma-resina no Estado de São Paulo (Figura 7).



Figura 7 – Regiões produtoras de goma-resina no Estado de São Paulo.

Fonte: ARESB, 2003.

A Floresta Estadual de Manduri, administrada pelo Instituto Florestal, é uma das cinco unidades de conservação de uso direto e indireto dos recursos naturais, inseridas num raio de aproximadamente 25 Km, que abrangem os municípios de Manduri, Óleo, Piraju, Águas de Santa Bárbara e Iaras.

A região abriga 6.145,00 ha de Floresta Estaduais e 2.712,00 ha em Estação Ecológica, perfazendo um total de 8.857,00 ha de áreas protegidas.

Localizada nos municípios de Manduri e Óleo, a Floresta de Manduri, foi criada pelo Decreto Estadual nº 40.988 de 06 de novembro de 1962 e tem uma área de 1.485,10 ha, onde estão inseridas as áreas de reflorestamentos, mata, experimentos e área de serviços e aceiros, com 784,63 ha, 469,70 ha, 28,23 ha e 202,24 ha, respectivamente.

A Floresta de Manduri está compreendida entre as coordenadas geográficas 22° 59' a 23° 03' de latitude sul e 49° 19'a 49° 23' de longitude oeste. Constituído-se de área reflorestada com espécies dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*, possuem uma gleba remanescente de mata nativa características da Floresta Latifoliada Tropical, uma unidade industrial para processamento de madeira e a Área de Uso Público Caracol destinada à visitação pública.

A área de reflorestamento de espécie do gênero *Pinus*, está dividida em talhões ou quadras e que por sua vez estão divididas em ramais. Nessa área, atualmente estão sendo resinadas 176.113 árvores ou faces (Figura 8).

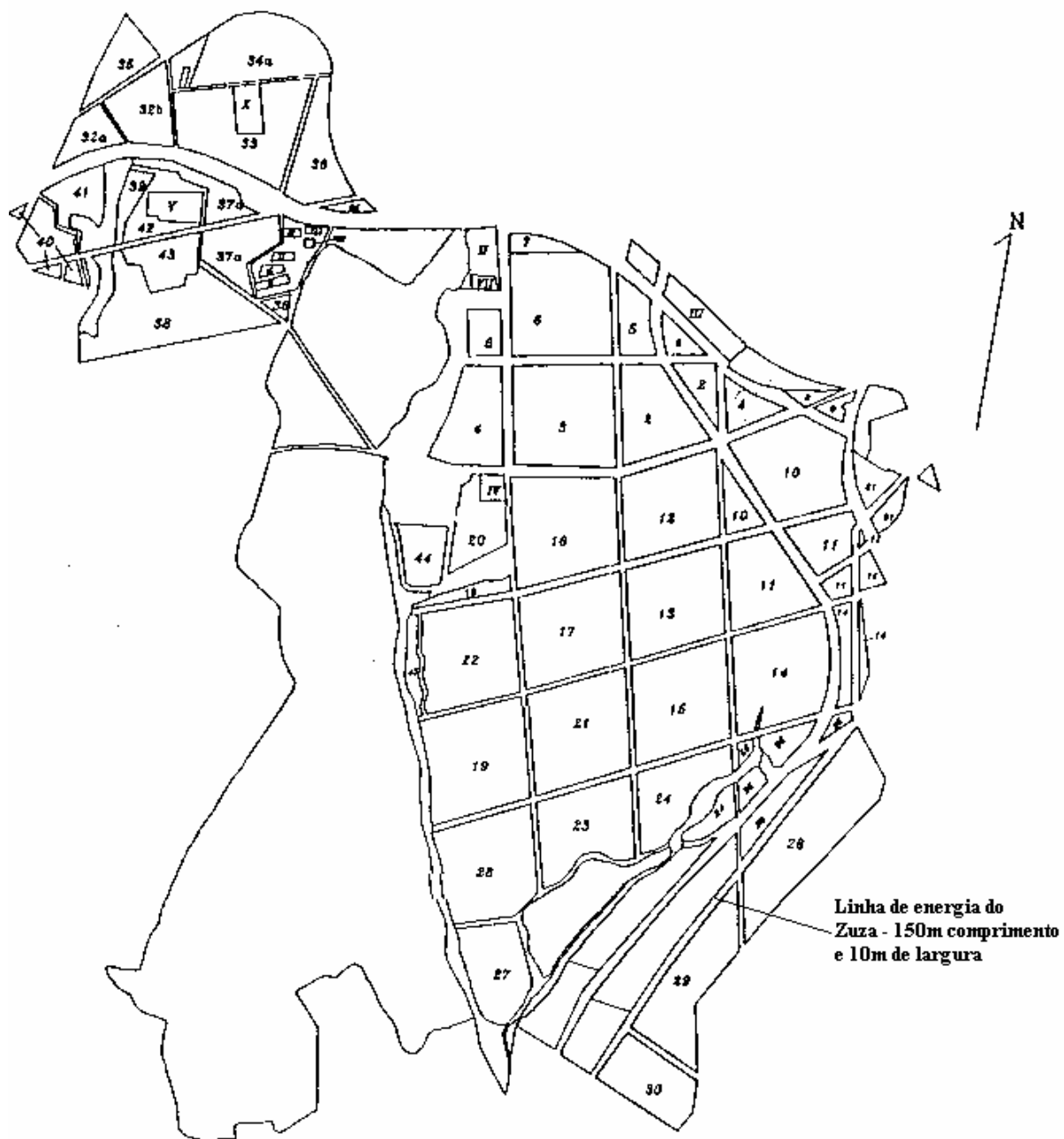


Figura 8 – Mapa Floresta Manduri.

Na Tabela 2, são apresentados os talhões da Floresta de Manduri, junto com a quantidade de faces e a fase de exploração da árvore, em determinado talhão. A árvore pode ser resinada até atingir o 4ª painel da 4ª face, quando é esgotada, ou seja, não têm mais área para resinar.

Tabela 2 – Talhões resinados em Manduri.

<b>Talhões n°</b>	<b>N° real de faces</b>	<b>Painel / Face</b>	<b>Painel (largura/altura)</b>
10, 11, 12, 13,14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 28 e 29	118.205	3 <sup>a</sup> / 2 <sup>a</sup>	18/40 cm
37a	2.726	1 <sup>a</sup> / 1 <sup>a</sup>	18/40 cm
30	4.132	4 <sup>a</sup> e 3 <sup>a</sup> / 2 <sup>a</sup> e 2 <sup>a</sup>	18/40 cm
32a, 37, 38, 39 e 40.	26.119	4 <sup>a</sup> e 4 <sup>a</sup> / 2 <sup>a</sup> e 3 <sup>a</sup>	18/40 cm
03, 04, 06, 19 e 26	24.931	2 <sup>a</sup> / 3 <sup>a</sup>	18/40 cm
<b>TOTAL / FACES</b>	<b>176.113</b>		

Fonte: Instituto Florestal – Seção de Manduri.

Na Tabela 3, são apresentadas as medidas de DAP e altura dos talhões 10, 13 e 16, onde foram coletados os dados de tempos e rendimentos. Os talhões foram plantados em 1961 e atingiram o 5º desbaste em 1989.

Tabela 3 – DAP e altura das árvores dos talhões 10, 13 e 16 da Floresta de Manduri.

TALHÃO N° 10			TALHÃO N° 13			TALHÃO N° 16		
ANO	DAP/ MÉDIO (cm)	ALTURA/ MÉDIA (m)	ANO	DAP/ MÉDIO (cm)	ALTURA/ MÉDIA (m)	ANO	DAP/ MÉDIO (cm)	ALTURA/ MÉDIA (m)
1969	10,1	8,6	1969	10,5	7,76	1969	10,1	7,93
1970 1° desb.	11,5	9,52	1970 1° desb.	12,5	8,57	1970 1° desb.	10,9	8,55
1971	13,2	10,46	1971	13,2	9,47	1971	12,9	8,89
1972	14,1	10,83	1972	13,9	9,88	1972	13,6	10,13
1973 2° desb.	14,9	11,85	1973	14,8	11,26	1973 2° desb.	14,6	11,25
1974	16	13,6	1974 2° desb.	17	12,73	1974	16	12,37
1975	18,3	13,8	1975	17,7	13,06	1975	17,2	13,27
1976	19,3	15,18	1976	19	14,57	1976	18,1	14,67
1977	20,1	16,74	1977	19,8	16,06	1977	18,8	16,05
1978 3° desb.	21,6	18,22	1978 3° desb.	20,1	16,76	1978 3° desb.	20,2	17,26
1979	21,9	19,09	1979	21,7	18,18	1979	20,4	18,01
1980	22,9	20,05	1980	22,1	18,88	1980	21	19,24
1981 4° desb.	24,3	21	1981 4° desb.	22,8	19,43	1981 4° desb.	22,8	19,59
1982	25,3	21,3	1982	23,5	19,8	1982	23,3	20,05
1983	25,9	21,63	1983	23,7	20,41	1983	23,7	20,66
1985	26,2	21,75	1985	24	20,85	1985	24	20,87
1987	26,9	21,85	1987	25,5	21	1987	24,2	20,9
1989 5° desb.	27,5	21,95	1989 5° desb.	26,8	21,74	1989 5° desb.	27,8	22,25
1991	28,9	22,05	1991	27,5	21,9	1991	29	22,76
<b>1998</b>	<b>29,2</b>	<b>22,25</b>	<b>1998</b>	<b>29,7</b>	<b>22,5</b>	<b>1998</b>	<b>30,5</b>	<b>23,39</b>

Fonte: Instituto Florestal – Seção de Manduri.

## **5.1.2 Resineiro**

O arrendatário do reflorestamento de *Pinus* da Floresta de Manduri também conhecido como resineiro, desenvolve a atividade de extração de resina através de contrato. Trata-se de uma empresa rural que possui as máquinas e contrata mão-de-obra para executar a atividades inerentes a resinagem.

### **5.1.2.1 Máquinas e veículos**

As máquinas e veículos empregados na resinagem, constituem-se em uma Perua Kombi ano 93, um Trator agrícola 90 CV ano 81 e um Trator agrícola 65 CV ano 81.

### **5.1.2.2 Mão-de-obra**

O resineiro possui no seu quadro 15 funcionários, sendo 13 deles para as atividades operacionais, 1 tratorista e 1 encarregado.

A seguir são apresentadas algumas das principais atribuições de acordo com as funções de cada funcionário:

✓ Encarregado:

- Instrução do pessoal: explicar metodologia de trabalho, expor os aspectos de segurança e do uso de EPI's, demonstrar como devem ser executadas as tarefas, demonstrar como se faz o cálculo de pagamento, explicar a finalidade de cada tarefa;

- Distribuição do pessoal no local de trabalho: dividir as equipes, definir as tarefas, treinamento de novos trabalhadores.
- Acompanhamento e fiscalização: avaliar a qualidade do serviço executado, avaliar a produtividade do operário, fiscalizar o uso de EPI's, não permitir operários menores de idade e nem trabalhadores faltosos.
- Outras atividades: Fornecer aos trabalhadores dados da produção diária, transporte dos trabalhadores, pagamento dos salários, fiscalizar o carregamento da resina (caminhão), dirigir veículos e operar máquinas.

✓ Trabalhador operacional: raspagem da árvore, instalação do saquinho.

- Corte de estrias (estriagem): fazer o risco na base do painel, da direita para a esquerda; a largura do corte deve ser de 2 cm, acompanhando o risco base; sempre que houver queimadura de pasta ácida, o corte deve ser realizado até atingir o lenho branco; não poderão restar resíduos de casca, o corte deverá ser feito até atingir o lenho; após o corte deverá ser feita a limpeza, retirada de resíduos dentro do saquinho; os cortes de estrias deverão ser feitos de 15 em 15 dias.
- Aplicação da pasta ácida: agitar o galão, a fim de homogenizar a mistura da pasta; de posse da “pisseta” o trabalhador deve fazer a aplicação do ácido da parte superior do painel.
- Coleta de resina: a coleta será individual usando um balde de 20 litros; retirar a resina do saquinho, colocando-a no balde, até enchê-lo e, em seguida, despejar o conteúdo no tambor; após enchê-lo, lacrar o tambor; a coleta deverá ser feita de 30 em 30 dias ou antes, de acordo com a produção da árvore, o que deverá ser verificado por ocasião do corte de estrias.

✓ Tratorista: distribui os tambores vazios nos talhões e os recolhe cheios; participa do carregamento do caminhão e opera máquinas e veículos.

## **5.2 Métodos**

### **5.2.1 Levantamento de dados**

Os dados de campo foram coletados através da aplicação de questionário (APÊNDICE A), em entrevistas realizadas com o encarregado da atividade de extração de resina. Nessas entrevistas foram abordadas questões específicas, referentes aos custos e técnicas de extração de resina. Também foram coletados os dados de tempos e rendimentos dos funcionários envolvidos na atividade de resinagem em Manduri.

Os dados sobre o volume de resina extraído, mão-de-obra disponível na região e contratos de arrendamento de florestas foram obtidos com a administração do Instituto Florestal – Seção de Manduri.

### **5.2.2 Custos de produção**

A estrutura dos custos de produção, considerada de suma importância para a compreensão e análise de alguns dos principais problemas na atividade de resinagem (principalmente para a visualização da participação da mão-de-obra nos custos gerais), foram determinados e sistematizados em gráfico e tabela. Também foram analisadas as técnicas operacionais, para determinar os custos envolvidos.

Foram determinados os custos variáveis (materiais e insumos, mão-de-obra, encargos sociais, transportes, impostos e contabilidade), os custos fixos (arrendamento da floresta e depreciação), e o custo total da operação de resinagem, que será apresentado por árvore resinada, por Kg e t de resina. Com base no custo e a receita total de produção de resina na floresta, foram determinados a lucratividade, a rentabilidade e o ponto de nivelamento (nível de produção onde os custos totais se igualam à sua receita) da atividade de resinagem.

### 5.2.2.1 Cálculo da depreciação

Empregou-se a metodologia descrita por Hoffmann (1989). A depreciação ou custo relacionado à reposição das máquinas e equipamentos no médio prazo, foi calculado da seguinte forma:

$$D = \frac{(VI - VF)}{VU}$$

Onde:

D = Depreciação

VI = Valor inicial da máquina

VF = Valor final da máquina (geralmente equivale a 10% do VI)

VU = Vida útil da máquina (em anos)

### 5.2.2.2 Cálculo dos juros

No cálculo dos juros no Apêndice C, usou-se a metodologia descrita por Nogueira e Batalha (1996). Os juros só vencem no final de cada mês, por isso a primeira mensalidade renderá juros por (n-1) meses; sendo “a” o valor da mensalidade, seu valor final será:

$$S = a * (1 + r)^{n-1}$$

Onde:

S = mensalidade capitalizada

a = valor da mensalidade

r = taxa unitária de juros por mês (1,8%)

n = tempo em meses

O valor final da segunda mensalidade será  $S_1 = a * (1+r)^{n-2}$  e assim por diante, até a última mensalidade que não rende juros e cujo valor será “a”.

### 5.2.3 Tempos e rendimentos

Para uma melhor compreensão dos custos referentes à mão-de-obra, foram levantados os dados de tempos e rendimentos dos funcionários da atividade de resinagem.

Para a medição do tempo, ou cronometragem do trabalho, utilizou-se o método de tempo contínuo. Esse método caracteriza-se pela medição do tempo sem detenção do cronômetro, isto é, de forma contínua. O pesquisador faz a leitura do cronômetro e anota no

formulário (APÊNDICE B) cada vez que acontece um ponto de medição anotando a hora indicada no cronômetro no momento, sem detê-lo, junto ao nome da atividade parcial recém-terminada. O tempo requerido por cada trabalho parcial é calculado durante a avaliação por subtração entre a hora em que terminou a atividade parcial em questão e a hora em que se iniciou. A posição dos ponteiros no final de uma atividade é idêntica a aquela do início da atividade parcial seguinte. Por esse motivo se anota apenas a hora que se termina uma atividade parcial. Este método de cronometragem apresenta a vantagem de que as atividades parciais são anotadas na seqüência em que acontecem (cronologicamente) o que facilita a descoberta de erros, a identificação e cronometragem de atividades não previstas (FENNER, 2002).

Segundo o mesmo autor, as atividades de mão-de-obra são classificadas em atividades efetivas (AE) e atividades gerais (AG) de acordo com suas características.

- Atividades efetivas (AE) englobam todos os movimentos planejados que ocorrem repetitivamente durante o decurso do trabalho e que resultam em produção e/ou são necessárias para a realização do trabalho. As atividades efetivas indicam o grau de eficiência, ou efetividade.

- Atividades gerais (AG) são todas aquelas que ocorrem repetidamente ou casualmente durante o decurso do trabalho, mas que não resultam em produção.

O estudo de tempos e movimentos foi desenvolvido através da cronometragem das atividades desenvolvidas na operação de extração da resina.

## 5.2.4 Descrição das atividades parciais

As atividades parciais das operações de “estriagem” e “coleta de resina” são apresentadas a seguir.

### 5.2.4.1 Estriagem

A operação de estriagem consiste nas seguintes atividades parciais:

- ✓ Atividades efetivas (AE):
  - Estriagem e aplicação da pasta ácida: compreende o tempo dispendido para o corte em faixa também chamado de estria, com a remoção da tira de lenho da árvore seguida da aplicação da solução ácida;
  - Troca de saquinhos: tempo dispendido para a substituição de saquinhos danificados.
- ✓ Atividades gerais (AG):
  - Tempo pessoal: consiste na pausa para descanso, almoço e necessidades fisiológicas;
  - Abastecer ácido: compreende o abastecimento de ácido na “pisseta” (instrumento aplicador de ácido);
  - Preparação de equipamentos: tempo dispendido na afiação do instrumento de corte do lenho, e demais ferramentas, bem como na preparação dos materiais utilizados;
  - Deslocamento: tempo dispendido caminhando, ao termino da estriagem das árvores, no ramal dentro do talhão, ou para outro ramal.

#### 5.2.4.2 Coleta de resina

A operação de coleta de resina é composta das seguintes atividades parciais:

- ✓ Atividades efetivas (AE):
  - Coletar em árvores: consiste na retirada da resina do saquinho preso à árvore, com as mãos e a colocação da resina no balde;
  - Despejar no tambor: quando o balde de 20 kg estiver completo, o trabalhador se desloca até o tambor, onde deposita a resina;
  - Preparar tambor: consiste na colocação do sacão plástico revestindo o tambor, e o posicionamento do tambor no ramal;
  - Tirar água do tambor: compreende na retirada da água do tambor;
  - Fechar e lacrar: fechar o sacão plástico com uma fita.
- ✓ Atividades gerais (AG):
  - Tempo pessoal: consiste na pausa para descanso, almoço e necessidades fisiológicas;
  - Limpeza das mãos: retirada da resina das mãos do trabalhador com óleo de soja;
  - Deslocamento: tempo dispendido caminhando, ao término da coleta de resina das árvores, no ramal dentro do talhão, ou para outro ramal.

## **6 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **6.1 Análise técnica da resinagem**

A Floresta de Manduri foi plantada em 1.961, formando talhões que totalizam 176.113 árvores que podem ser resinadas. As árvores são da espécie *Pinus elliottii* var. *elliottii*, e foram plantadas com o espaçamento inicial de 1,50 x 1,50 m, totalizando 4.444 árvores por hectare.

Atualmente, os talhões já passaram pelo quinto desbaste, possuindo um número médio de 300 árvores remanescentes por hectare, ou seja, cerca de 6,8 % do plantio inicial.

Existem diferentes técnicas de resinagem utilizadas no mundo. Estas técnicas diferem basicamente quanto ao intervalo de tempo médio entre a abertura das estrias, ao número de faces, ao tipo de estimulante utilizado e as dimensões do painel.



Observa-se, na Tabela 4, que o período de extração de resina compreende os meses de setembro a maio, devendo as árvores permanecer em repouso durante os meses de junho, julho e agosto. Este período de repouso coincide com o inverno na região, que se caracteriza pela baixa precipitação pluviométrica além das temperaturas mais baixas do ano.

## **6.2 Custos e receitas**

Os custos estão divididos em custos variáveis, custos fixos e custo total e foram anualizados (valor do dinheiro no tempo) para o mês de maio/2003, utilizando a taxa de 1,80% ao mês (aplicação financeira).

O detalhamento das receitas e dos custos mensais podem ser vistos na Tabela 12 (APÊNDICE C). Com base nas informações obtidas através das entrevistas e do Boletim Informativo da ARESB, de setembro/outubro de 2002.

Também, elaborou-se a Tabela 5, que apresenta uma descrição detalhada dos custos variáveis e suas respectivas percentagens, onde estão incluídos os custos de materiais e insumos, mão-de-obra, encargos sociais, transporte, impostos, administração (contabilidade) e juros anualizados.

Tabela 5 – Custos variáveis de produção da operação de resinagem (produção de 750 toneladas de resina extraídas de 176.113 faces).

CUSTOS VARIÁVEIS	Unidade	Valor Unit.	TOTAL		CUSTO
			Quant	Valor	
		R\$			%
<b>MATERIAIS E INSUMOS</b>					
Sacão plástico (100x1,50x0,18)	mil	90,00	4	360,00	0,15
Saquinhos (35x25x0,20)	mil	72,00	60	4.320,00	1,77
Estridores	Unidade	1,35	20	27,00	0,01
Raspadores	Unidade	5,10	26	132,60	0,05
Pisseta ou bisnaga	Unidade	1,00	20	20,00	0,01
Arame nº 22 Galv.(amarrar saquinho)	kg	4,70	360	1.692,00	0,69
Arame nº 14 (para fechar tambor)	kg	2,40	63	151,20	0,06
Cordinha (para amarrar sacão)	kg	1,90	45	85,50	0,03
Bombons plástica (cap. 60 kg)	Unidade	8,00	10	80,00	0,03
Bombons plástica (cap. 5 kg)	Unidade	1,00	20	20,00	0,01
Balde para coleta (capac. 20 litros)	Unidade	1,50	20	30,00	0,01
EPI - Botas de borracha	Unidade	15,00	15	225,00	0,09
EPI - Capa de chuva	Unidade	8,50	15	127,50	0,05
EPI - Luvas de raspa	Unidade	3,05	15	45,75	0,02
Pasta estimulante normal (20%)	kg	0,40	6750	2.700,00	1,10
Limpeza mãos (detergente e óleo soja)	Litro	1,90	960	1.824,00	0,75
<b>Sub - Total (materiais e insumos)</b>				<b>11.840,55</b>	<b>4,84</b>
<b>MÃO-DE-OBRA</b>					
Limpeza - Raspa da casca	mil painéis	45,00	176,10	7.924,50	3,24
Fixação de saquinho na árvore	mil painéis	40,00	176,10	7.044,00	2,88
Estria - Produção	mil painéis	9,50	3169,98	30.114,81	12,31
Coleta de resina	tambor	3,60	3750,00	13.500,00	5,52
Motorista	mensal	500,00	1	6.000,00	2,45
Encarregado	mensal	1.200,00	1	14.400,00	5,89
<b>Sub - Total (mão-de-obra)</b>				<b>78.983,31</b>	<b>32,30</b>
<b>ENCARGOS SOCIAIS</b>					
Férias e 1/3 de férias			11,11%	8.775,05	3,59
13º Salário			8,33%	6.579,31	2,69
F.G.T.S.			8,00%	6.318,66	2,58
I.N.S.S.			2,85%	2.251,02	0,92
Rescisão - Multa (40% sobre o FGTS)			40,00%	2.527,47	1,03
<b>Sub - Total (encargos sociais)</b>				<b>26.451,51</b>	<b>10,82</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
Manutenção			-	2.400,00	0,98
Combustível e lubrificantes			-	18.000,00	7,36
Frete - transporte da resina à indústria			-	6.760,00	2,76
<b>Sub - Total (transporte)</b>				<b>27.160,00</b>	<b>11,11</b>
<b>IMPOSTOS</b>					
ICMS (Diferido dentro do estado)			Diferido	-	
IRPJ			1,20%	7.020,00	2,87
Contribuição social			0,96%	5.616,00	2,30
PIS			1,65%	9.652,50	3,95
COFINS			7,60%	44.460,00	18,18
<b>Sub - Total (impostos)</b>				<b>66.748,50</b>	<b>27,29</b>
<b>ADMINISTRAÇÃO</b>					
Escritório de contabilidade			12	12.000,00	4,91
<b>SUB-TOTAL (CUSTOS VARIÁVEIS)</b>				<b>223.183,87</b>	<b>91,26</b>
<b>JUROS ANUALIZADOS</b>				<b>21.370,40</b>	<b>8,74</b>
<b>CUSTOS VARIÁVEIS</b>				<b>244.554,27</b>	<b>100,00</b>

Na Figura 9, observa-se que, os principais custos variáveis são a mão-de-obra mais os encargos sociais, que representam 43,11%. Em seguida estão em ordem decrescente os custos de impostos, de transporte, de juros anualizados, de administração e de materiais e insumos.

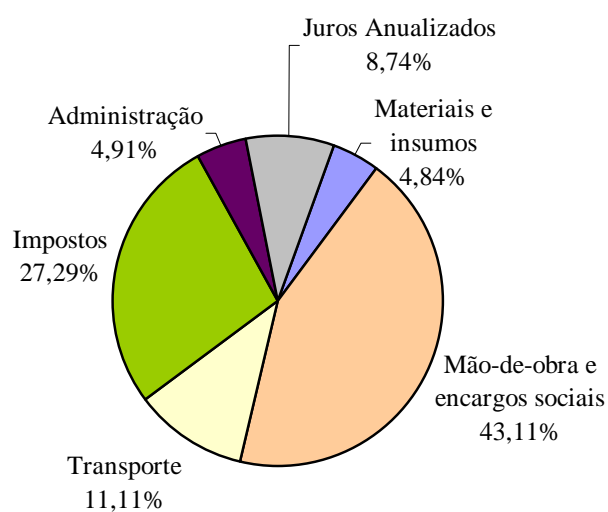


Figura 9 – Percentagem dos custos variáveis.

O valor do arrendamento da floresta para a extração de resina foi feito por meio de licitação, devido a Floresta de Manduri ser uma unidade pública. Atualmente, o contrato de arrendamento da floresta, referente ao período de 2.002 a 2.004, prevê o pagamento ao governo de um valor de 2,214 Kg de resina/face/ano, equivalente a R\$ 1,73, considerando o preço de mercado de setembro de 2002. O arrendamento foi classificado como custo fixo, pois não variou durante o ano. O aluguel da floresta foi pago em 8 parcelas durante o ano, nos meses em que foi feita a resinagem.

Os custos fixos estão constituídos pelo arrendamento da floresta, veículos e equipamentos e pelos juros anualizados. Os veículos e máquinas considerados novos estão sendo depreciados (HOFFMANN, 1989). O arrendamento ou aluguel da floresta foi o principal custo fixo totalizando R\$ 304.134,57 conforme Tabela 6, e a produção anual foi de 750 toneladas para 176.113 faces/ano.

Tabela 6 - Custos fixos de produção da operação de resinagem (produção de 750 toneladas de resina extraídas de 176.113 faces).

CUSTOS FIXOS	Unidade	Valor Unit.	TOTAL		CUSTO
			R\$	Quant	Valor
<b>ARRENDAMENTO</b>					
Locação da floresta - Faces	2,214 kg/ano/face	1,73	<b>176.113</b>	<b>304.134,57</b>	<b>92,37</b>
<b>VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS</b>					
Perua Kombi - (depreciação)	Unidade	29.000,00	1	1.305,00	<b>0,40</b>
Trator 90 CV - (depreciação)	Unidade	38.000,00	1	1.710,00	<b>0,52</b>
Trator 65 CV - (depreciação)	Unidade	30.000,00	1	1.350,00	<b>0,41</b>
Tambores (200 litros) - (depreciação)	Unidade	10,00	500	900,00	<b>0,27</b>
<b>Sub-Total (Veículos e Equipamentos)</b>				<b>5.265,00</b>	<b>1,60</b>
<b>SUB-TOTAL (CUSTOS FIXOS)</b>				<b>309.399,57</b>	<b>93,97</b>
<b>JUROS ANUALIZADOS</b>				<b>19.865,90</b>	<b>6,03</b>
<b>CUSTOS FIXOS</b>				<b>329.265,48</b>	<b>100,00</b>

O arrendamento da floresta representa 92,37%, os juros anualizados 6,03% e a depreciação dos veículos e equipamentos 1,60% dos custos fixos. Na Figura 10 pode-se visualizar que o principal componente dos custos fixos foi o custo do arrendamento.

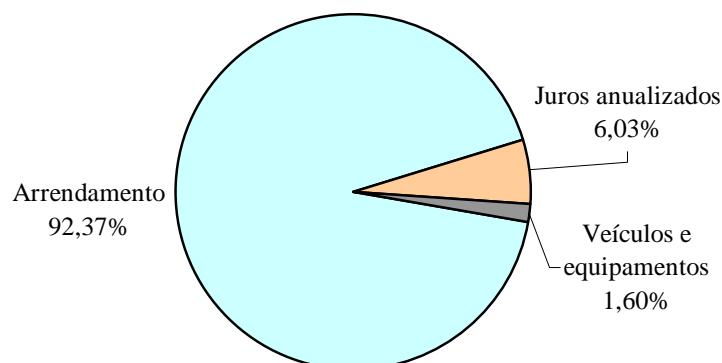


Figura 10 – Percentagem dos custos fixos.

Para uma melhor visualização dos custos totais, na Figura 11 são apresentados os custos variáveis e fixos, que representam 42,62% e 57,38% do custo total.

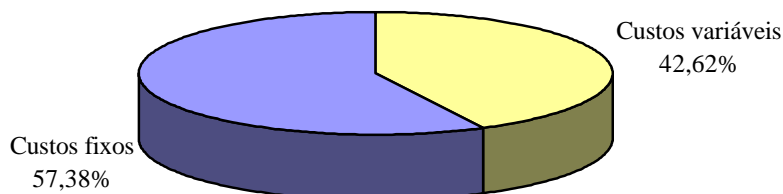


Figura 11 – Distribuição dos custos totais.

O fator que mais incidiu sobre o custo variável foi a mão-de-obra e encargos sociais, e para o custo fixo foi o arrendamento da floresta, que juntos estes fatores representam 71,37% do custo total, conforme pode-se ver na Figura 12. Porém, não deixando de considerar os outros custos, que interferem diretamente no custo da produção de resina.

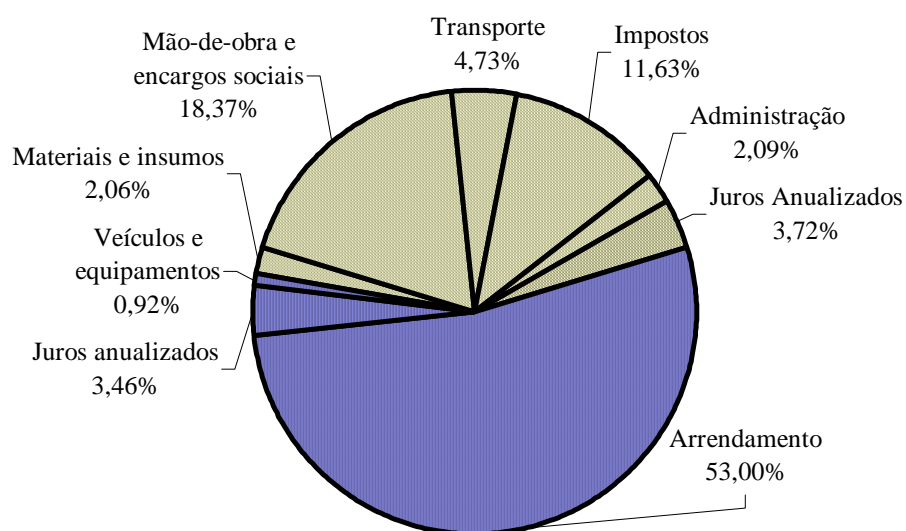


Figura 12 – Participação das despesas no custo de produção de resina.

A Figura 12 apresenta a composição dos custos fixos e variáveis, os custos fixos são compostos pelo arrendamento, juros anualizados e veículos e equipamentos totalizando 57,38% dos custos totais. Os custos variáveis são compostos pelos materiais e insumos, mão-de-obra e encargos sociais, transporte, impostos, administração e juros anualizados, com 42,62% dos custos totais.

Na Tabela 7 são apresentados os valores do faturamento mensal e as despesas da safra 2002/2003. O resultado final no período foi positivo no valor de R\$55.043,24.

O preço de 1(uma) tonelada de resina paga ao resineiro pela indústria de transformação de resina foi de R\$ 780,00. As receitas também foram anualizadas (a 1,8% ao mês) para efetivar o cálculo de rentabilidade econômica.

Tabela 7 - Faturamento mensal da resinagem, correspondente a um ciclo, durante a safra de 2002/2003.

<b>RESINAGEM – (R\$/ 176.113 FACES/ SAFRA 2.002-2.003)</b>				
<b>MÊS/ANO</b>	<b>ATIVIDADE</b>	<b>CUSTOS</b>	<b>RECEITAS</b>	<b>RESULTADO</b>
JUN/2002	REPOUSO	(17.074,51)	-	(17.074,51)
JUL/2002	REPOUSO	(14.687,58)	-	(14.687,58)
AGO/2002	REPOUSO	(13.582,47)	-	(13.582,47)
SET/2002	RESINAGEM	(22.762,89)	53.979,40	31.216,51
OUT/2002	RESINAGEM	(66.473,81)	79.537,43	13.063,62
NOV/2002	RESINAGEM	(65.298,43)	78.131,07	12.832,64
DEZ/2002	RESINAGEM	(64.931,02)	76.749,58	11.818,56
JAN/2003	RESINAGEM	(63.009,67)	75.392,51	12.382,84
FEV/2003	RESINAGEM	(61.895,55)	74.059,44	12.163,89
MAR/2003	RESINAGEM	(61.547,28)	72.749,94	11.202,66
ABR/2003	RESINAGEM	(59.726,06)	71.463,60	11.737,54
MAI/2003	RESINAGEM	(62.830,47)	46.800,00	(16.030,47)
<b>TOTAL</b>		<b>(573.819,74)</b>	<b>628.862,99</b>	55.043,25

O custo total foi de R\$ 573.819,74 e a receita foi de R\$ 628.862,99, resultando um lucro de R\$ 55.043,25 para 176.113 faces de árvores resinadas, com uma produção de 750 t (750.000 Kg).

A Tabela 8 apresenta um lucro líquido de R\$0,31/face resinada, de R\$73,39/t de resina produzida e de R\$0,07/ Kg de resina produzida. Considerando o preço de mercado de setembro de 2002, a receita obtida pela venda (anualizada a 1,8% ao mês) foi de R\$ 0,84/ Kg ou R\$ 838,48/ t de resina produzida.

Tabela 8 – Custo total para 176.113 faces, safra 2002/2003.

ITENS	UNIDADE			VALOR (R\$)	%
	FACES	TONELADA	Kg		
<b>CUSTOS VARIÁVEIS (a)</b>	<b>176.113</b>	<b>750</b>	<b>750.000</b>	<b>244.554,27</b>	
<b>CUSTOS FIXOS (b)</b>	<b>176.113</b>	<b>750</b>	<b>750.000</b>	<b>329.265,48</b>	
<b>CUSTO TOTAL (a+b)</b>	<b>176.113</b>	<b>750</b>	<b>750.000</b>	<b>573.819,74</b>	
<b>RECEITA TOTAL</b>	<b>176.113</b>	<b>750</b>	<b>750.000</b>	<b>628.862,99</b>	
<b>LUCRO TOTAL</b>	<b>176.113</b>	<b>750</b>	<b>750.000</b>	<b>55.043,25</b>	
<b>CUSTO UNITÁRIO (R\$)</b>	<b>3,26</b>	<b>765,09</b>	<b>0,77</b>		
<b>RECEITA UNITÁRIA (R\$)</b>	<b>3,57</b>	<b>838,48</b>	<b>0,84</b>		
<b>LUCRO UNITÁRIO (R\$)</b>	<b>0,31</b>	<b>73,39</b>	<b>0,07</b>		
<b>PONTE DE NIVELAMENTO (Custo=Receita)</b>	<b>150.889</b>	<b>642,58</b>	<b>642.580</b>	<b>573.819,74</b>	
<b>RENTABILIDADE (Lucro total/Custo total)</b>					<b>9,59%</b>

O ponto de nivelamento da produção de resina é de 150.889 árvores resinadas, com uma produção de 642,58 t (642.580 Kg) de resina. Acima desde número de árvores resinadas e desta quantidade de resina produzida a atividade já obtém lucros supernormais (atividade está atraindo recursos e em condições de se expandir), que é o ocorrido em Manduri com 176.113 faces resinadas e com 750 t de produção de resina.

A rentabilidade econômica da atividade de produção de resina em Manduri foi de 9,59%, além de proporcionar uma rentabilidade superior em 9,59% à de outra melhor alternativa (o que sugere estabilidade e crescimento), a atividade está atraindo recursos econômicos e em condições de se expandir.

### 6.3 Estudo de tempos e rendimentos

Considerando que os custos de arrendamento são estabelecidos através de contrato, ou seja são fixos, verificou-se a necessidade de avaliar a mão-de-obra, devido a

sua importância em relação aos custos de produção. O estudo de tempos e rendimentos foi realizado nas atividades desempenhadas pelos funcionários.

Em alguns países, os custos de resinação associados à mão-de-obra são o fator mais limitante ao crescimento do setor (FERREIRA, 2001). Deduz-se, por estes motivos, que a razão da China ser o maior produtor de produtos resinosos esteja diretamente ligada ao fato de ser um país com mão-de-obra em abundância e, por consequência de baixo custo. Isto implica em custos de produção muito baixos para a China, reduzindo o preço do seu produto em relação aos demais países exportadores de resina.

Por isso, deve-se considerar que a produção é influenciada pela produtividade da força de trabalho e pela eficiência do gerenciamento, características que também variam com as condições da exploração.

### **6.3.1 Atividade de estriagem**

O estudo da operação de estriagem foi realizado no período da extração da resina.

Foram coletados dados de tempos e rendimentos no período de 4 dias efetivos de trabalho de campo. Observaram-se atividades efetivas como estriagem e aplicação da pasta ácida e troca de saquinhos, bem como atividades gerais: tempo pessoal, abastecer ácido, preparação de equipamento e deslocamento.

Tabela 9 – Tempos da atividade de estriagem.

<b>Estriagem</b>	<b>Tempo (minuto)</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
<b>Atividades Efetivas (AE)</b>			
Estriagem e aplicação da pasta ácida	1335,45	97,01	81,93
Troca de saquinho	41,10	2,99	2,52
<b>Sub-Total</b>	<b>1376,55</b>	<b>100,00</b>	<b>84,45</b>
<b>Atividades Gerais (AG)</b>			
Tempo pessoal	173,15	68,33	10,62
Abastecer ácido	23,90	9,43	1,47
Preparação de equipamento	9,73	3,84	0,60
Deslocamento	46,63	18,40	2,86
<b>Sub-Total</b>	<b>253,41</b>	<b>100,00</b>	<b>15,55</b>
<b>Tempo Total</b>	<b>1629,96</b>		<b>100,00</b>

Durante o período estudado foram resinadas 6.577 árvores. Considerando o tempo efetivo de 1.376,55 minutos trabalhados o rendimento efetivo foi de 291,46 árvores por hora.

O rendimento total foi de 247,90 árvores por hora, calculado em relação ao tempo total de 1.629,96 minutos trabalhados e 6.577 árvores resinadas (Tabela 9).

Na mesma tabela pode-se observar que a atividade parcial “Estriagem e aplicação da pasta ácida” representou 97,01% do tempo efetivo e 81,93% do tempo total. Com isto a atividade parcial “Estriagem e aplicação da pasta ácida” caracteriza-se como sendo a principal atividade parcial desenvolvida pelos trabalhadores na operação de estriagem.

Desta forma pode-se esperar que um trabalhador, durante uma jornada diária de 8 horas de trabalho, realize a resinagem de 1983 árvores, em média.

Na Figura 13, visualiza-se em percentagem o tempo integral da atividade de estriagem, envolvendo as atividades efetivas e as atividades gerais, com 84,45% e 15,55%, respectivamente.

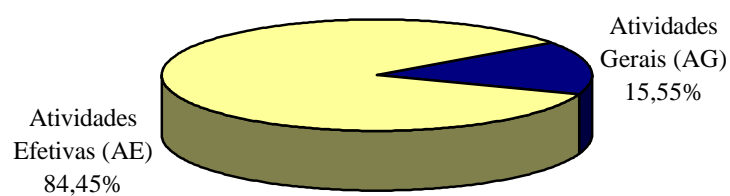


Figura 13 – Percentagem da distribuição do tempo (minutos) da atividade de estriagem.

### 6.3.2 Atividade de coleta de resina

Durante o período estudado foram coletados 2.200 Kg de resina em 2.032 árvores de *Pinus elliotti*.

Considerando o tempo efetivo de 819,89 minutos trabalhados o rendimento efetivo foi de 148,33 árvores coletadas por hora e o rendimento efetivo em peso foi de 160 Kg de resina coletada por hora (Tabela 10).

Tabela 10 – Tempos da atividade de coleta de resina.

<b>Coleta de resina</b>	<b>Tempo (minuto)</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
<b>Atividades Efetivas (AE)</b>			
Coletar resina das árvores	647,70	79,00	62,04
Deslocar e despejar no tambor	112,05	13,67	10,73
Preparar tambor	34,48	4,21	3,30
Fechar e lacrar	17,35	2,12	1,66
Tirar água do tambor	8,31	1,01	0,80
<b>Sub-Total</b>	<b>819,89</b>	<b>100,00</b>	<b>78,53</b>
<b>Atividades Gerais (AG)</b>			
Tempo pessoal	133,51	59,58	12,79
Limpeza das mãos	25,23	11,26	2,42
Deslocamento	65,36	29,17	6,26
<b>Sub-Total</b>	<b>224,10</b>	<b>100,00</b>	<b>21,47</b>
<b>Tempo Total</b>	<b>1043,99</b>		<b>100,00</b>

Observou-se que o rendimento total foi de 116,45 árvores por hora. Já o rendimento total em peso foi de 126 Kg de resina coletada por hora, calculado em relação ao tempo total de 1043,09 minutos trabalhados.

Na Tabela 10 pode-se observar que a atividade parcial “coletar resina das árvores” representou 79,00% do tempo efetivo e 62,04% do tempo total. Com isto a atividade parcial “coletar resina das árvores” caracteriza-se como sendo a principal atividade parcial desenvolvida pelos trabalhadores na operação de coleta de resina.

Desta forma pode-se esperar que um trabalhador, durante uma jornada diária de 8 horas de trabalho, realize a coleta em 931 árvores, coletando 1008 Kg de resina por dia, em média.

Na Figura 14, visualiza-se em porcentagem o tempo total da atividade de coleta de resina, envolvendo as atividades efetivas e gerais, com 78,53% e 21,47%, respectivamente.

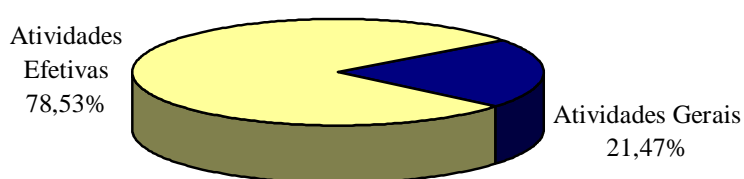


Figura 14 – Percentagem da distribuição do tempo (minutos) da atividade coleta de resina.

### 6.3.3 Análise dos rendimentos

Os trabalhadores têm a capacidade e treinamento para executarem todas as atividades envolvidas na resinagem, no período de safra da resina e repouso das árvores. Os trabalhadores são registrados pela CLT - Consolidação das Leis do Trabalho.

Na safra de resina (época de produção) são executadas as operações de estriagem e coleta de resina, e na época de repouso das árvores, os trabalhadores executam outras operações como raspagem do tronco, confecção do bigode e colocação do recipiente coletor (saquinho). Estas operações não foram avaliadas pois não ocorreram durante o período de coleta de dados de campo (período de resinagem).

Com os valores dos rendimentos estudados, comparou-se o rendimento das operações executadas pelos trabalhadores com as necessidades da atividade de resinagem.

Conforme a Tabela 11, a atividade de estriagem, ficou com um saldo negativo de 3.186 faces/mês. Desta forma, torna-se necessário o trabalho em horas extras ou pelo remanejamento de pessoal. Ao contrário da atividade da coleta de resina, que obteve um saldo positivo de 20.880 Kg de resina/mês, essa folga é devido às faltas, licença maternidade e férias, devido os trabalhadores desta função serem mulheres. Quando havia à necessidade de realizar estrias nas árvores, ao invés da coleta de resina, as operadoras passavam a executar a operação de estriagem.

Tabela 11 – Comparativos entre rendimentos e necessidades das atividades de estriagem e coleta de resina.

Atividades	Quantidade	Rendimento	Rendimento	Necessidades	Saldo
	Trabalhadores	Trabalhador/mês	Trabalhadores/mês	Mensais	
Estriagem - árvores	8	43.630 árv	349.040 árv	352.226 árv	(3.186)
Coleta de resina - Kg	5	22.176 Kg	110.880 Kg	90.000 Kg	20.880 Kg

Ainda, obteve-se o tempo de carga do caminhão, para o transporte da goma resina à indústria, onde é feito em média de 6 viagens por mês. O transporte é fretado, com isso o tempo não é um fator limitante no seu rendimento. Levantou-se um tempo de 52,68 minutos para um carregamento de 75 tambores de goma resina.

## 7 CONCLUSÕES

Com base nos dados coletados e nas análises, pode-se concluir que:

- A produção média de resina foi de 4.260 gramas por árvore resinada.
- O DAP médio das árvores estudadas era de 29 cm e altura média de 23 metros.
- Na composição dos custos de resinagem, os principais componentes foram os custos de arrendamento de florestas e os custos de mão-de-obra mais encargos sociais, no valor de 53,00% e de 18,37% do custo total de resinagem, respectivamente.
- Os demais custos na ordem decrescente foram os impostos, juros, transportes, administração, materiais e insumos, veículos e equipamentos, com 11,63%, 7,18%, 4,73%, 2,09%, 2,06% e 0,92%, respectivamente.
- O ponto de nivelamento da atividade de resinagem no Horto Florestal de Manduri foi de 150.889 faces resinadas, correspondendo a uma produção de 642,58 t (642.580 Kg) de resina.

- A rentabilidade econômica da atividade de resinagem em Manduri foi de 9,59%.
- O quadro de pessoal estava adequadamente dimensionado para a atividade de resinagem.
- O rendimento médio foi de 247,90 estrias/hora/homem na operação de estriagem e 126 kg de resina/hora/homem na operação de coleta de resina.

## 8 RECOMENDAÇÕES

- Incentiva-se a prática de resinagem aos proprietários de florestas de *Pinus elliottii* var. *elliottii*, para a antecipação de receitas, ou seja, o proprietário terá renda antes do desbaste e venda da madeira. Podendo proporcionar a geração de empregos diretos e indiretos, e também a fixação do homem ao meio rural.
- A adoção da prática de resinagem para os pequenos proprietários rurais, por ser uma atividade rentável, pois não necessita de elevados investimentos, mas de mão-de-obra disponível, pode-se tornar uma atividade atrativa para o pequeno proprietário rural.
- Maior apoio do governo, pois verificou-se a inexistência de políticas públicas e de programas de incentivos para reflorestamentos.
- Estimular a formação de cooperativas ou associações de resineiros, que promovam o fortalecimento do setor.
- Com o objetivo de aumentar os reflorestamentos e a produtividade de *Pinus elliottii*, recomenda-se o uso de sementes melhoradas.

- Realização de estudos para a criação e desenvolvimento de novas técnicas de resinagem, a fim de proporcionar custos operacionais mais baixos para os resineiros.

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARESB (ASSOCIAÇÃO DOS RESINADORES DO BRASIL). **A resinagem e sua importância econômica**. Disponível em: <<http://www.aresb.com.br>>. Acesso em: 21 out. 2.002.

ARESB (ASSOCIAÇÃO DOS RESINADORES DO BRASIL). **Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.aresb.com.br>>. Acesso em: 20 set. 2.003.

ARESB (ASSOCIAÇÃO DOS RESINADORES DO BRASIL). **Boletim Informativo**. 46 ed. Setembro/Outubro. 2002.

BAENA, E. de S. **Análise da viabilidade econômica da resinagem em *Pinus elliottii* Engelm. Var. *elliottii* nas regiões sul do Estado do Paraná e sul e sudoeste do Estado de São Paulo**. 1994. 94 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais/ Engenharia Florestal), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994.

BARNES, R. M. **Estudo de tempos e movimentos: projeto e medida do trabalho**. Tradução da 6. ed. americana. São Paulo: Edgard Blücher, 1977. 635 p.

BERZAGHI, C. ***Pinus spp e resinagem***. Boletim Técnico Nº 2 .São Paulo, Instituto Florestal, 1972, 33 p.

BRITO, J. O. **Goma-Resina de Pinus e Óleos Essenciais de Eucalipto: Destaques na Área de Produtos Florestais Não-Madeireiros**. Disponível em: <<http://www.ipef.br>>. Acesso em: 21 out. 2.002.

BRITO, J. O. Apontamentos de aula. 16 de agosto de 1989. Piracicaba: ESALQ, 1989.

BRITO, J. O.; BARRICHELO, L.E.G. **Recursos químicos e energéticos florestais**. Piracicaba: ESALQ, 1978. 46 p.

BRITO, J. O. et al. **Condições climáticas e suas influências sobre a produção de resina de pinheiros tropicais**, IPEF. 1978. (16): 37-45.

CARNEIRO, D.A. Produção e uso de pasta ácida nos trabalhos de resinagem na Fazenda Monte Alegre. **Silvicultura**, São Paulo, v. 8, n. 28, p. 757-759, jan./fev. 1983.

CASER, D.V.; OLIVETTI, M.P.A.; CAMARGO, A.M.P.; ANEFALOS, L.C. Evolução da cobertura florestal no Estado de São Paulo, 1970-95, **Informações Econômicas**, v.28, n.5, p. 27-46, maio 1998.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para redução de custos e melhoria dos serviços**. São Paulo: Pioneira, 1997. 236p.

DORMAN, K.M.; SQUILLACE, A.E. Genetics of slash pine. **USDA. Forest Service WO Research Paper**, Washington, n.20, p. 1-20, 1974.

FENNER, P.T. **Métodos de cronometragem e a obtenção de rendimentos para as atividades de colheita de madeira**. Notas de aula: Disciplina Exploração Florestal. Unesp, Botucatu, 2002. 14p.

FENNER, P. T. **Estudo descritivo dos acidentes de trabalho em uma empresa florestal**. 1.991. 140 f. Dissertação (Engenharia Florestal) Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1991.

FERREIRA, J. P. R. J. **Análise da cadeia produtiva e estrutura de custos do setor brasileiro de produtos resinosos**. 2.001. 105 f. Dissertação (Economia Aplicada) Escola Superior de Agricultura “Luís de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2001.

FIGUEIREDO FILHO, A. **Influência da resinagem no crescimento de *Pinus elliotti* e sua avaliação econômica**. Curitiba, Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná. 1991. 138p.

FRD (Fundo de Desenvolvimento Regional). **Fundo de Agronegócio pode impulsionar agropólos**. Disponível em: <<http://www.idr.org.br/novidades/admin/arquivos/nov123.php>>. Acesso em: 28 fev. 2004.

GANSEL, C.R.; BRENDENMUEHL, R. I.; JONES, JR.E.P.; McMINN, J.W. Seed source effects in 5 and 10 year-old test plantings of slash pine in Georgia and Florida. **Forest Science**, Washington, v.17, n. 1, p. 23-30, 1971.

GARRIDO, M. A. **Plantio de *Pinus* spp na região Sudoeste do Estado de São Paulo, Boletim Técnico do Instituto Florestal**. São Paulo. 1987. 40A: 395-435.

GARRIDO, M. A. **Pesquisa sobre resinagem no Instituto Florestal. In: Anais do 2º Seminário sobre resina de *Pinus* implantados no Brasil**. Silvicultura. São Paulo. 1983. 8(33): 48-53.

GARRIDO, M. A. de O.; POZ, R. dal; FREITAS, J. A.; ROCHA, F.T.; GURGEL GARRIDO, L. M. do A. **Resinagem: Manual Técnico**. Instituto Florestal. Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo, 1998. 23p.

GARRIDO, M. A. de O.; POZ, R. dal; FREITAS, J. A.; ROCHA, F.T.; GURGEL GARRIDO, L. M. do A. **Manual de Resinagem. Instituto Florestal.** Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo, 1996. 24p.

GRAÇA, J.A.R. **Os mecanismos fisiológicos da resinose.** Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, Portugal. 1984. (apostila).

GULLICHEN, J.; FOGELHOLM, C. .J. **Chemical Pulping.** Atlanta, TAPPI PRESS, 1 ed., v.6, 1999 (Papermaking Science and Technology Series). p. 375-390.

GURGEL FILHO, O. do A. **Contribuição à resinagem.** São Paulo: Coordenadoria da pesquisa dos recursos naturais. São Paulo: Instituto Florestal, 1972. 39p.

GURGEL FILHO, O. do A. & GURGEL GARRIDO, L. M. A. **Influências do diâmetro e da copa na produção de resina.** Brasil Florestal. Brasília, DF. 1977. (32): 27-32.

GURGEL GARRIDO, L. M. do A. et al. **Estudos matemáticos de alguns componentes de produção diária de resina. Boletim Técnico.** I.F. São Paulo. 1984. 38(1): 47-71.

HODGES, A. W. & WILLIAMS, G. Pine gum in a bottle? **Naval Stores Review.** May – June. 1993. 7 p.

HOFFMANN, R.; ENGLER, J.J.C.; SERRANO, O.; THAME, A. C.M.; NEVES, E.M. **Administração da empresa agrícola.** 6 ed. São Paulo: Pioneira, 1989. 325 p.

HOMA, M. **Considerações técnicas e potencialidade da produção de derivados de resina de Pinus.** Silvicultura, v.8, n.33, p. 61-66, 1983.

INSTITUTO FLORESTAL. **Seção de Manduri.** Dados fornecidos pela direção do Horto. Documentos internos. 2003.

LIMA, O. S. **Goma Resina: Origem, desenvolvimento e perspectivas para o Brasil.**

ARESB. São Paulo. 1996. 34-40p.

MACHADO, C.C.; LOPES, E. da S.; BIRRO, M.H.B. **Elementos básicos do Transporte Rodoviário.** Viçosa: UFV, 2000. 167p.

MOURA, A. F.; MARTINS, C.A.; NEVES, G.A.; MIYASAVA, J. **Análise econômico-financeira da exploração de *Pinus resinífero* em pequenos módulos rurais.** 2001. 48 f. PENSEA/USP. Especialização (Agribusiness/MBA). Sorocaba. 2001.

NAVAL STORE REVIEW. 2000. **Anais...** do PCA (Pine Chemicals Association) International Conference. Washington, D.C. in Loews L' Enfant Plaza Hotel, p. 5-9, out. 2000.

NEVES, E.M.; CIDADE, P.F.A.; ESPERANCINI, M.S.T. **Orçamentos de custos de 6 culturas no estado de São Paulo.** Relatório de Pesquisa (Convênio FEALQ/SRB), 1996. 86p.

NOGUEIRA, E.; BATALHA, M.O. **Análise de Investimentos em gestão agroindustrial.** Atlas. São Paulo.2000.

ORLANDINI, D. **Cultivo e resinagem de *Pinus*.** CPT – Centro de Produções Técnicas, Viçosa. 2000. 66 p.

PAIM, A. **A potencialidade inexplorada do setor florestal brasileiro.** Disponível em: <<http://www.sbs.org.br>>. Acesso em: 14 out. 2.002.

RIBAS, C.; GURGEL GARRIDO, L.M. do A.; GARRIDO, M.A. de O.; ASSINI, L.; BOAS, O.V. Produção de resina e influência no crescimento dendrométrico em árvores de *Pinus elliotii* Eng. var. *elliottii*, de diferentes diâmetros. **Boletim Técnico. Instituto Florestal**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 155-163, ago. 1984.

SANDERMANN, W. Sobre as possibilidades de um aproveitamento econômico da resina no Brasil. **Boletim Técnico. IBDF**, Brasília, n. 4, p. 3-35, 1974.

SNYDER, E.; WAKELEY, P.C.; WELLS, O.O. Slash pine provenance tests. **Journal of Forestry**. Washington, v. 65, n. 6, p.414 - 420, 1967.

SOUZA, W.A. Resinagem – Aspectos financeiros e sociais dentro do reflorestamento. **Revista Engenharia & Arquitetura**. Itapeva. 1997. p.5.

SQUILLACE, A.E. Finer pines and turpentines. **Southern Lumberman**, Nashville, v.208, p. 95-96, dez.1964.

TOMASELLI, I.; DELESPINASSE, B. **Os reflorestamentos existentes vão garantir o suprimento das expansões industriais no Brasil?** Revista STCP, n.4, p.16-7. Curitiba. 2000.

VEIGA, J. O. S. Disponível em:

<[http://www.polmil.sp.gov.br/unidades/cpfm/curupira/curup170/170\\_carbono.htm](http://www.polmil.sp.gov.br/unidades/cpfm/curupira/curup170/170_carbono.htm)>. Acesso em 01 mar. 2004.

VERMA, V.P.S.; PANT, S. P. Effect of width of blaze and stimulant (in resin tapping) on the growth of chir pine (*Pinus roxburghii* Sargent). **Indian Forestry**, Dehra Dun, v. 104, n. 1, p. 36-41, 1978.

# APÊNDICE

**APÊNDICE A - Questionário de Coleta de Dados - RESINAGEM**

Data: \_\_\_\_\_

Nome do entrevistado:

Cargo:

1 – Nome do município e estado:

2 – As áreas são de propriedade própria ou arrendada: Qual o valor do arrendamento por face de árvore resinada?

3 – Qual a área total?

4 – Quais as atividades principais da floresta que resina (serraria, aglomerados, carvão, papel, etc.)

5 – Qual a espécie de Pinus predominante?

6 – Qual a produção anual de goma-resina?

7 – Qual a média de árvores por hectare?

8 – Quais as produtividades (kg/face/ano)?

9 – Qual a idade média da floresta?

10 – Relacione as técnicas aplicadas na extração de resina? Como se faz a resinagem?

11 – Quantos funcionários têm na floresta?

12 – Faça uma média das distâncias da floresta até a fábrica.

13 – Como são efetuados os transportes da goma-resina? (carreta ou caminhão)

14 – Possui transporte próprios da goma-resina para as fábricas?

15 – Fornece resinas para qual fábrica?

16 – Qual o valor pago pela fábrica para uma tonelada de resina?

17 - Cite as quantidades utilizadas dos materiais e insumos durante um ano (safra 2002/2003):

- a) Sacão plástico-
- b) Saquinhos-
- c) Estriadores-
- d) Raspadores-
- e) Pisseta ou bisnaga-
- f) Arame nº 22 galv.-

- g) Arame nº 14-
- h) Cordinha para amarrar sacão-
- i) Bombons plásticos cap. 60kg-
- j) Bombons plásticos cap. 5kg-
- k) Balde para coleta-
- l) EPI. Quais?
- m) Pasta estimulante-
- n) Limpeza das mãos (detergente e óleo de soja)-
- o) Outros:

18 - Cite os valores das atividades pagas aos funcionários, relacionados com o custos com mão de obra:

- a) Limpeza – raspagem da casca (mil paíneis):
- b) Fixação de saquinho na árvores (mil paíneis):
- c) Estriagem e aplicação da pasta ácida (mil paíneis):
- d) Coleta de resina (por tambor):
- e) Motorista (mensal):
- f) Encarregado (mensal):

19 – Relacione os encargos sociais da mão-de-obra e seus valores?

20 - Cite todos os valores dentro dos custos de transporte:

- a) Quantidade de veículos e máquinas própria? Quais modelos?
- b) Custos com manutenção de máquinas e veículos:
- c) Custos com combustível e lubrificantes:
- d) Frete-transporte da resina à indústria:

21 – Relacione os impostos e seus custos com impostos (ICMS, PIS, CONFINS):

22- Relacione os custos de administração, incluindo os custos com honorários contábeis e jurídicos:





