

SILVICULTURA

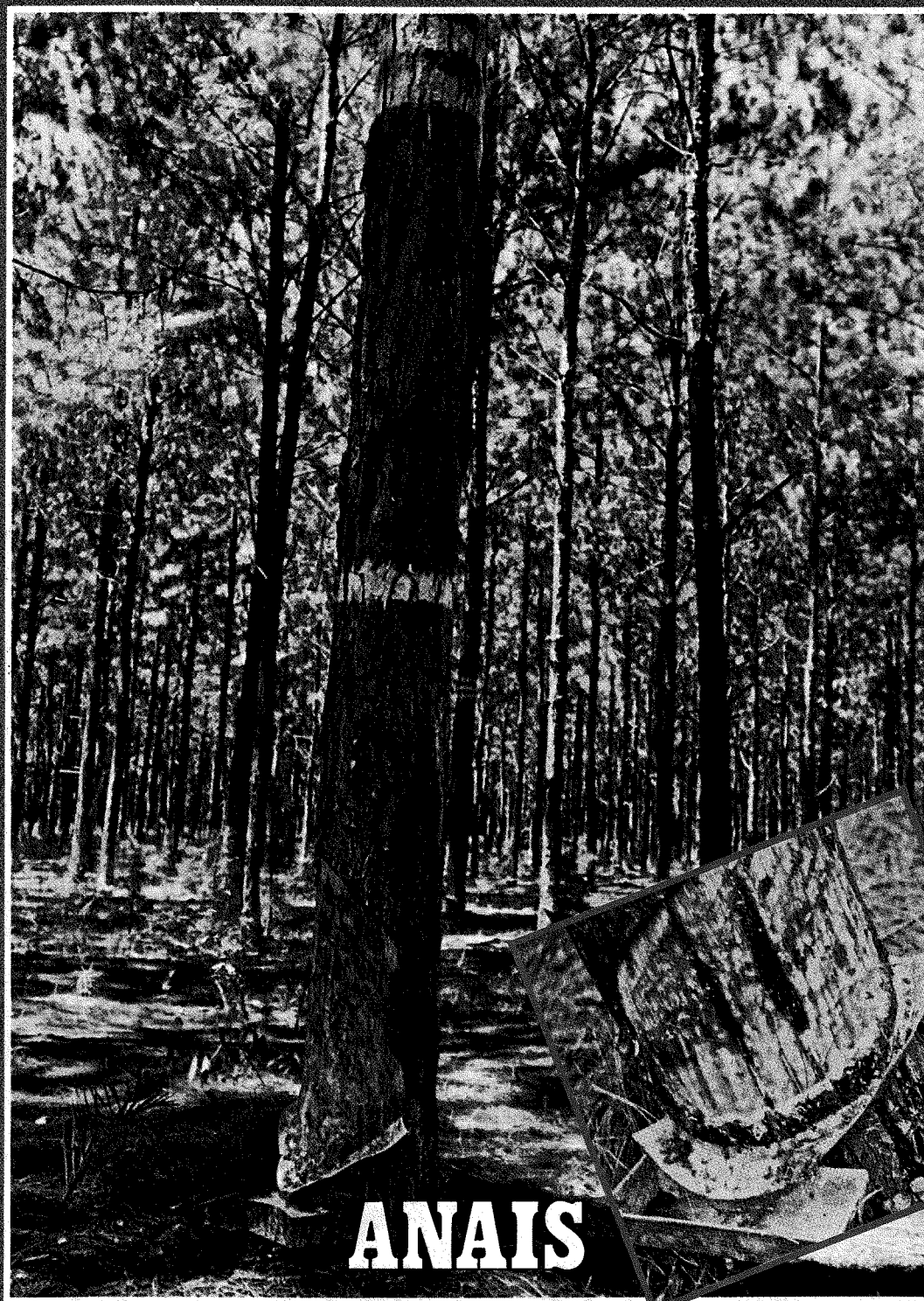
ANO VIII

NOVEMBRO/DEZEMBRO 1983

Nº 33



SBS



ANAIS

2º SEMINÁRIO SOBRE
RESINAS DE PINUS
IMPLANTADOS NO BRASIL



Sociedade Brasileira de Silvicultura

DIRETORIA

Presidente
Laerte Setubal Filho
Vice-Presidente
Sérgio Carlos Lupattelli
Secretário Geral
Roberto de Mello Alvarenga
Diretor Financeiro
Antônio Sebastião Rensi Coelho
Diretores
Nelson Luiz Ferreira Levy, Max Feffer e Pieter Willem Prange
Diretor Regional Norte
Israel H. Coslovsky
Diretor Regional Nordeste
José Maria Machado
Diretor Regional Centro
José Luiz Magalhães Netto
Diretor Regional Sul
Athos de Santa Thereza Abilhoa
Diretores Setoriais
Leopoldo Garcia Brandão, Nelson Barboza Leite, Marco Aurélio Andrade Corrêa Machado, Amantino Ramos de Freitas, Luiz Ernesto George Barrichelo, Álvaro Fernando de Almeida, Evaristo Francisco de Moura Terezo e Isaias Vasconcelos de Andrade.
Conselho Diretor
Antônio Paulo Mendes Galvão, Danilo Remor, Joésio Deoclésio Pierin Siqueira, Jorge Humberto Teixeira Boratto, José Carlos Carvalho, Luiz Gonzaga Murat Jr., Manoel de Freitas, Maurício Hasenclever Borges, Milton Wagner, Nodário Raimundo Santos de Azeredo, Rubens Francisco Tocci e Walter Suiter Filho
Conselho Consultivo
Armando Martins Clemente, Clara Martins Pandolfo, H. Horácio Cherkassky, Jamil Nicolau Aun José Benedicto Aranha, Maria Tereza Jorge Pádua, Moisés Gonçalves Sabbá, Nelson Pizzani, Octávio Mello Alvarenga, Orlando Otto Kasemodel, Roberto Maluf e Sérgio Roberto Vieira da Motta
Sede Central
Av. Paulista, 206, 12º andar,
cjs 1210/12.
Fones 283-1850 e 289-2313
CEP 01310
São Paulo - SP

SILVICULTURA

Supervisão
Engº Florestal
Oswaldo Roberto Fernandes

Conselho Editorial
Laerte Setubal Filho, Sérgio Carlos Lupattelli, Roberto de Mello Alvarenga, Leopoldo Garcia Brandão, Nelson Barboza Leite, Marco Aurélio A.C. Machado, Amantino Ramos de Freitas, Luiz Ernesto G. Barrichelo, Álvaro Fernando de Almeida, Evaristo F. de Moura Terezo, Isaias Vasconcelos de Andrade, Clara Pandolfo, Pieter W. Prange e Oswaldo Roberto Fernandes

Editor de Arte
A. Assaoka

Impressão e Acabamento



Av. Independência, 1146
Fone: 33-0722 - Piracicaba - SP

Sumário

- 5 PAINEL DE ENCERRAMENTO**
Discussão dos problemas políticos e econômicos do setor, aprovação de proposições e formalização das conclusões.
- 11 ASPECTOS OPERACIONAIS DA RESINAGEM**
Ruy G. de S. Osório (Eucatex/Salto - SP)
- 14 QUALIDADE DA RESINA DE PINUS**
Rosely M. V. Assumpção/Maria C. S. Jordão (IPT/São Paulo)
- 27 OBTENÇÃO DE RESINAS EM REGIÕES TROPICAIS**
Norival Nicolielo (Cafma/Agudos- SP)
- 33 OBTENÇÃO DE RESINAS EM PINUS DE REGIÕES TEMPERADAS**
Carlos Alberto Schreiner (Resisul/São Paulo-SP)
- 40 EFEITOS DA RESINAGEM NA PRODUTIVIDADE FLORESTAL**
Plínio de S. Fernandes (Eucatex/Salto-SP)
- 43 O USO DO ETHREL NA RESINAGEM DE PINUS**
José Fernandes Franco (Union Carbide/São Paulo-SP)
- 48 PESQUISA SOBRE RESINAGEM NO INSTITUTO FLORESTAL**
Marco A. de O. Garrido (IF/São Paulo-SP)
- 54 DISPONIBILIDADE DE FLORESTAS DE PINUS PARA RESINAGEM NO BRASIL**
Hilton Thadeu Zarate do Couto (IPEF/Piracicaba-SP)
- 58 OBTENÇÃO DE TALL OIL NA INDÚSTRIA DE CELULOSE**
Ricardo Coraiola (Klabin/Telêmaco Borba-PR)
- 61 CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS E POTENCIALIDADE DA PRODUÇÃO DE DERIVADOS DE RESINAS DE PINUS**
Minoru Homa (Harima/Ponta Grossa-PR)

2º SEMINÁRIO SOBRE RESINAS DE PINUS IMPLANTADOS NO BRASIL

Promoção: Sociedade Brasileira de Silvicultura - SBS

Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais - IPEF

Departamento de Silvicultura/ESALQ-USP

Associação Paulista de Reflorestamento - APR

Comissão Organizadora: Roberto de Mello Alvarenga - SBS (Coord. Geral)

José Otávio Brito - ESALQ-USP (Coord. Técnico)

Oswaldo Roberto Fernandes - SBS (Coord. Assistente)

São Paulo, 07 e 08 de julho de 1983

SILVICULTURA é uma publicação editada pela Sociedade Brasileira de Silvicultura, entidade de utilidade pública, fundada em 21 de setembro de 1955, independente e apolítica. É permitida a reprodução de artigos, desde que citada a fonte. Os editores não se responsabilizam por conceitos emitidos em artigos assinados, de inteira responsabilidade dos autores e que não refletem, necessariamente, a opinião da revista.

PAINEL DE ENCERRAMENTO

Discussão dos problemas políticos e econômicos do setor, aprovação de proposições e formalização das conclusões



Mesa Diretora dos Trabalhos com Laerte Setúbal Filho na presidência. A direita Jorge Humberto Teixeira Boratto presidente da APR e à esquerda Roberto de Mello Alvarenga, diretor secretário geral da SBS.

Realização concomitante do PAINEL I (produção e comercialização de resina) com o PAINEL II (industrialização e comercialização de breu).

moderador: José Otávio Brito

PAINEL I - integrantes: (GRUPO I) Carlos Adolfo Bantel (INDUSFLORA), Norival Nicolielo (CAFMA), Cesário Kise (IBDF), José Alvaro Carneiro e Carlos Alberto Schreiner (GRUPO ULTRA), Marco Antonio de Oliveira Garrido (IP-SP), Amauri Simioni (SIC), Fausto Prates (RESIPRATES), Célio Teixeira Cunha (BANEF)-relator.

PAINEL II - integrantes: (GRUPO II) Minoru Homa (HARIMA), Antonio Camargo (HERCULES), Thomas S. Ambrósio (SERRANA), Enilton Silvano (QUIMBRASIL), Luiz Ary Radúnz (ABIQUIM/CARBOMAFRA)-relator.

Desenvolvimento dos Trabalhos

PAINEL I - Célio Teixeira Cunha, dando início à manifestação oral do GRUPO I, informa que o principal objetivo do setor é o de conseguir produção de goma-resina em quantidades que garantam a auto-suficiência nacional e que propiciem excedentes destinados ao mercado externo.

Esse objetivo, para ser atingido, depende de providências institucionais, operacionais, técnicas e comerciais que só podem ser tomadas por uma associação de produtores de goma-resina, que se disponha, inclusive, a desenvolver ação conjunta, quando necessário, com as organizações que congregam as indústrias de breu. Para tanto, os integrantes do GRUPO I sugerem a criação, no âmbito da SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA, de uma Câmara ou Diretoria que trate dos

assuntos relacionados à atividade resinera, com os seguintes propósitos: (1) divulgar técnicas e pesquisas recomendáveis para o incremento da resinagem, (2) promover reunião dos produtores de goma-resina com o IBDF, após o primeiro ano de vigência da Portaria que regulamenta a matéria, visando analisar os resultados desse instituto para corrigir os desvios que forem detectados, (3) organizar a compra comunitária de materiais visando a garantia do abastecimento e a redução dos preços, (4) fazer gestões políticas para que sejam criados mecanismos que estimulem o plantio de florestas resiníferas nas regiões temperadas e sub-tropicais, com vistas à continuidade do suprimento das indústrias nas instaladas, quando da exaustão dos atuais povoamentos, (5) organizar estatísticas de produção e de consumo de goma-resina e de seus derivados, bem como de florestas potenciais produtoras, para que a atividade seja planejada em bases mais sólidas, (6) desenvolver junto à indústria em geral, o interesse pela fabricação de utensílios (coletores, calhas, etc) que não prejudiquem o processamento da madeira no futuro e que sejam simplificados em termos de instalação e de uso, (7) promover gestões para a criação de mecanismos de crédito, adequados à atividade de implantação e custeio da resinagem, (8) manter, no âmbito da comercialização, o registro de preços praticados no mercado para consulta e orientação dos interessados, (9) divulgar através de revistas ou boletins, os preços mínimos, médios e máximos de goma-resina, (10) efetuar gestões permanentes junto à CACEX para o controle da importação de derivados de goma-resina, - (11) promover reuniões entre produtores e consumidores de goma-resina para tratar de interesses comuns e para discutir tendências que permitam planejar pro

duções compatibilizadas com as metas de consumo, (12) estimular os pequenos produtores visando o incremento da participação dos mesmos na produção e nas vendas, (13) promover reuniões periódicas para avaliação dos parâmetros e métodos de comercialização da goma-resina.

Finalizando, o relato ressalta a necessidade de serem instituídas na SBS contribuições escalonadas, de forma a permitir a entrada no seu quadro social, do maior número possível de pequenos produtores de goma-resina.

Terminada a exposição do relator, a sessão foi aberta para as manifestações adicionais dos dois Grupos.

Carlos Adolfo Bantel afirma que além dos objetivos expostos, a organização que se pretende criar deve desenvolver uma série de trabalhos complementares, cujas especificações, por serem de menor nível, não foram citadas no relato anterior.

Fausto Prates lembra que a resinagem, além de possibilitar a eliminação das importações de breu, tem a vantagem adicional de proporcionar trabalho durante todo o ano, ocupando de forma permanente a mão de obra rural.

listas praticados na resinagem. São de seu conhecimento tres formas de remuneração, em uso entre as empresas: por hora ou por mês, por empreitada ou tarefa e por quilo produzido de resina. As vantagens e desvantagens, bem como os riscos trabalhistas dessas formas, deveriam ser melhor estudadas para a boa estruturação da parte operacional do setor.

Luiz Alberto de Almeida (RESIPAR), em aparte, afirma que não se dá a fixação do homem ao campo quando o pagamento é por empreitada, por pé ou por mês, uma vez que nesses casos o trabalhador mantém-se no serviço apenas até encontrar remuneração mais alta fora da resinagem. O contrário ocorre com o pagamento por quilo, circunstância em que o operário vê retribuído o seu próprio esforço e por isso se fixa no local, permanecendo apegado ao trabalho de extração de goma.

Carlos Adolfo Bantel (INDUSFLORA), comentando o que foi dito, esclarece que o problema tem complexidades não apontadas, como o da sazonalidade. Conforme a região, o operário empregado na resinagem, qualquer que seja a sua forma de retribuição, é levado a engajar-se no trabalho temporário de safra, visando ganhar remunerações maiores.



Parte da assistência do II RESIPINUS.

Antonio de Oliveira Garrido enfatiza a necessidade de treinamento da mão de obra, visando-se aumentar a produtividade e diminuir, conseqüentemente, o custo final da goma-resina. Enfatiza também a conveniência da divulgação das pesquisas já feitas, nesse setor, notadamente no Instituto Florestal de São Paulo, para proveito de todos e evitação de repetições.

Enilton Silvano indaga como os Grupos do Painel recebem a idéia da formação de uma cooperativa de resinheiros, de caráter nacional.

José Octávio Brito (moderador), em resposta, adianta que acha aconselhável a articulação inicial de uma Comissão ligada a uma associação já existente, como a Sociedade Brasileira de Silvicultura. Em etapa posterior, cogitar-se-ia da criação de associação autônoma ou de cooperativa especializada.

Finalizada a fase de discussão entre os integrantes dos Grupos, foi a palavra franqueada aos participantes do plenário.

Maria Eliete Nickel (GRUPO ULTRA) indaga se a Portaria 465 do IBDF, que regulamenta a extração da goma-resina já foi corrigida em suas falhas.

José Octávio Brito, respondendo, informa que os técnicos do IBDF responsáveis pelo assunto, reconhecem a existência de algumas falhas na Portaria, mas consideram cedo para se proceder à avaliação e à correção da mesma, o que só deverá ocorrer em meados do próximo ano.

Telmo Azevedo (FLOPAL-RS), elogiando a realização do Seminário e apoiando a idéia de criação de uma associação de produtores, propõe como primeiro assunto a ser tratado por essa entidade, o problema relacionado com os vínculos tra-

balhistas do empregado com a empresa só pode ser pelo Estatuto do Trabalhador Rural ou pela CLT. O que podem variar são as formas de pagamento, que ficam ao critério de cada empresa. Esta é livre para estabelecer o tipo de remuneração que seja o mais estimulador possível, desde que respeite os mínimos regionais estabelecidos pelo Governo.

Dilor Carneiro (KLABIN), voltando à idéia da associação dos produtores de goma-resina, manifesta a opinião de que na mesma deveriam poder ingressar também os fabricantes e fornecedores de equipamentos e materiais usados nas operações de resinagem, para dar como resultado o barateamento dos custos através de vendas maciças a compradores agrupados.

Célio Teixeira Cunha, em resposta, afirma que no Relatório do GRUPO I foi incluído, com destaque, encargo a ser atribuído à nova entidade de organizar e promover por concorrência, compras comunitárias envolvendo grandes volumes, de forma a serem adquiridos utensílios e drogas de uso na resinagem a preços altamente vantajosos. Entretanto isso deve ser feito sem que os fornecedores sejam filiados à mesma associação. Quando tal fato acontece, pela experiência adquirida em outras associações, corre-se o risco de constrangimentos quando a concorrência é adjudicada a fornecedor não sócio.

Claudio Cianflone questiona a sugestão de reunir os produtores de goma-resina em organização agregada à Sociedade Brasileira de Silvicultura, alegando que os interesses do setor prendem-se muito mais aos aspectos comerciais que aos associados.

Neste caso, segundo afirma, a preocupação imediata deve ser à de criação de me

canismos que possam financiar os pequenos produtores, para que tenham, estes, condições de vender o fruto do seu trabalho a preços não aviltados.

Célio Teixeira Cunha, em resposta, diz que o objetivo do PAINEL não é o de se criar uma associação, nem o de se acobertarem os produtores em associação já existente, numa providência sem maiores consequências.

Isso porque os objetivos do setor, já definidos, dependem de trabalho conjunto que só pode ser articulado e desenvolvido desde que disponham, os produtores, para isso, de base já infraestruturada. Esse organismo teria assim bastante sentido, por iniciar-se já voltado para a eficiência, a redução dos custos, a estabilidade dos preços e a melhoria dos processos, além da enorme vantagem de viabilizar o encaminhamento dos pleitos do setor, inclusive os vinculados à concessão de financiamento e já referidos no Seminário. Para dar suporte a esse começo, em termos de local de reunião e de meios de organização é que se pensa recorrer à SBS, por se tratar de Sociedade ligada à silvicultura, com campo de atuação suficientemente amplo para abrigar também o setor de resinagem.

Carlos Adolfo Bantel, em reforço às ponderações de Célio Teixeira Cunha, informa que há pouco tempo a ABIQUIM-Associação Brasileira da Indústria Química, que congrega os consumidores (processadores) de goma-resina, pretendeu recorrer aos produtores, visando somar forças para agir junto a CACEX, demovendo-a do propósito de autorizar a importação de breu, considerada desnecessária e portanto lesiva aos interesses do setor. Apesar da importância do assunto e apesar de terem sido alertados a tempo, os produtores nada puderam fazer por não disporem de uma associação para dar expressão aos seus esforços e para implementar as providências que viessem a ser lembradas, na solução do problema.

Suzana Simão Müller (engenharia florestal ESALQ) indaga sobre a conveniência de juntar em uma única associação tanto os produtores como os consumidores de goma-resina. Além disso manifesta a opinião de que a fixação de preço mínimo para a resina é melhor para a defesa do produtor e o estímulo da produção que o propalado financiamento. A referida associação, além de ajudar a estabelecer esse preço mínimo, conciliando os interesses de produtores e consumidores, teria a vantagem de manter em contato direto e permanente os vendedores e compradores de goma-resina.

Luiz Ary Radtzn (CARBOMAFRA/ABIQUIM), como industrial produtor de breu e como diretor da ABIQUIM e seu representante no Seminário, deu início à sua intervenção dizendo que a adesão dos consumidores à ABIQUIM nasceu da necessidade de ser incrementada a produção nacional de goma-resina e consequentemente a dos seus derivados, dentre os quais o breu é o mais importante. Como os produtores, já na fase de adesão à ABIQUIM, tinham por propósito a defesa do mercado interno, sua primeira ação de envergadura nesse campo visou conseguir reserva de mercado para o breu nacional através da elevação do imposto de importação, pleiteada junto à Comissão de Política Aduaneira.

Para conseguir esse objetivo, considerado importante e difícil por depender da elevação da alíquota do Imposto de Importação de 2% para 70%, os produtores concorreram com o concurso dos consumidores, também da ABIQUIM, que convidados participaram dos estudos que tiveram por resultado o contingenciamento do mercado e posteriormente, em novembro de 1982, a suspensão das importações. Outros pleitos, como o do enquadramento da resinagem como atividade de custeio rural, foram desenvolvidos mediante trabalho conjunto e harmônico dos produtores e consumidores de breu, dentro da ABIQUIM. Isso é dito para provar que tanto produtores como consumidores podem conviver e progredir dentro de uma mesma associação, sendo, portanto válida, em tese, a sugestão anterior.

É de se ressaltar, entretanto, a existência de incompatibilidade de interesses entre produtores e consumidores, quando é discutida a fixação de preços.

Com relação à adoção de uma política de preços mínimos para a resina, cabe considerar que isso pode ser feito enquanto a produção de breu for apenas suficiente para o abastecimento do mercado interno. Assim que ocorrerem excedentes de exportação, o preço de goma-resina vai ser altamente influenciado pela cotação internacional do breu. Como este sofre flutuações cíclicas muito grandes, que variaram, por exemplo, no período de 1975 a 1981, entre US\$ 280.00 na baixa e US\$ 1.400.00 na alta, por tonelada, é de se prever que os reflexos das dessas flutuações sobre o preço mínimo da resina, só poderiam ser anulados com o recurso ao subsídio e aí, como se sabe, passa a haver necessidade de verbas especiais para esse fim, o que representaria nova sobrecarga na economia nacional, a exemplo de outros subsídios já praticados.

Tais colocações não condenam liminarmente a política de preço mínimo para a goma, mas representam contribuição importante para o estudo da conveniência de implantação dessa política.

José Alvaro Carneiro (GRUPO ULTRA), abordando o mesmo assunto, em opinião pes-

soal, julga inconveniente a associação de produtores e consumidores de goma-resina numa mesma entidade, alegando que os interesses em jogo nesse caso são diferentes daqueles que não constituíram impedimento à entrada de produtores e consumidores de breu na ABIQUIM. Isto porque alguns problemas, como o de preços e de remuneração da matéria-prima, só poderiam ser discutidos pelos dois grupos, visando a conciliação de interesses, depois de equacionados pelos produtores, em associação própria. Isso mostra a conveniência de ser iniciada a organização dos produtores já em associação distinta, que no começo poderia estar ligada, com vantagens, à Sociedade Brasileira de Silvicultura. Quanto ao preço mínimo, confirma-se que a sua garantia depende de subsídios para suprir eventuais defasagens, sempre ocorrentes em situações de excesso de oferta. No lugar do estabelecimento de preço mínimo, deveria ser estimulada a livre iniciativa visando-se eficiência e produtividade. A coordenação dos esforços e dos estímulos para se conseguir esse objetivo, seria importante atributo da associação que se pretende criar.

Outro aspecto não abordado é o de comercialização conjunta, que entende-se só ser possível através dos mecanismos de uma cooperativa de produtores, cuja criação, todavia, deve ser cogitada apenas em etapa posterior.

Célio Teixeira Cunha, respondendo pergunta do moderador Octávio Brito, esclarece que, no seu entender, pequeno produtor é aquele que não podendo ter uma organização empresarial, administra sua exploração e fiscaliza o seu próprio serviço de campo. Em termos numéricos, o pequeno produtor explora até 100 hectares, sendo que acima dessa área já pode ser considerado como grande produtor. Aliás a Portaria do IBDF que normatiza o setor, institui esse mesmo parâmetro, para decidir que abaixo do mesmo não pode sequer ser exigido o custo do plano de resinagem.

Carlos Adolfo Bantel, sobre o mesmo assunto, externa opinião pessoal de que o pequeno produtor, independente de área explorada ou de volume de produção, é aquele que na hora de comercializar sua resina é obrigado a aceitar o preço imposto pelo comprador por falta de condições financeiras que lhe permitam discutir-lo.

Luiz Roberto Capitani (MINASPLAC) pergunta aos consumidores de resina qual é a capacidade instalada da indústria e qual é o nível de uso dessa capacidade, devendo referir-se a resposta a turnos ou a trabalho ininterrupto. A indagação liga-se ao pressuposto de que o uso máximo da capacidade instalada reduziria drasticamente os custos, beneficiando e expandindo o consumo interno de breu, com possibilidades de propiciar excedentes para exportação, em condições competitivas de preço.

(representante do GRUPO II), respondendo em parte à pergunta anterior, informa que o preço do breu tem como componente principal o preço da goma-resina, pouco influenciando, a partir deste, o nível de uso da capacidade instalada para processamento. Esse preço, por sua vez, é bastante variável nos diferentes países produtores. Prova disso está no preço da goma-resina, posta fábrica, nesta safra, em Portugal e no México. No primeiro, o preço de garantia é de 30 escudos por quilo, o que equivale a vinte centavos de dólar, ao passo que no segundo, esse preço equivale à metade do de Portugal, ou seja US\$ 0.10. Essa diferença tem enormes reflexos no preço final do breu, seja qual for o nível de uso da capacidade instalada.

Terminadas as intervenções do Plenário, deu-se por encerrada a discussão dos assuntos relacionados ao GRUPO I, passando a sessão a ser dedicada ao tema do GRUPO II - industrialização e comercialização de breu.

Luiz Ary Radtzn (ABIQUIM/CARBOMAFRA), como relator do GRUPO II, dispensa-se de comentar a decisão dos produtores de breu de se associarem à ABIQUIM, bem como as consequências positivas dessa associação, por já ter dado informações a esse respeito quando respondeu as indagações feitas por Suzana Simão Müller, na primeira parte do Painel.

A seguir se dispõe a apresentar e discutir alguns quadros estatísticos, fazendo comentários sobre capacidade instalada, produção atual, ociosidade e potencialidade.



Learte Setúbal Filho presidente da SBS e do II RESIPINUS.

Luiz Ary Radlfnz, dando início à sua intervenção, projeta, para o plenário, o seguinte quadro de ingressos de colofonia e breu de tall-oil.

ANO	IMPORTAÇÃO TON*	PROD. INTERNA TON	TOTAL TON	CONSUMO ESTIMADO	ÍND. DE CRESCIMENTO INDUSTRIAL **
1977	15.007	-	15.007	22.213	1.11
1978	26.353	1.000	27.353	24.435	1.10
1979	36.290	1.200	37.490	26.389	1.08
1980	32.459	1.950	34.405	28.216	1.07
1981	24.354	4.473	28.831	26.824	.95
1982	10.980	12.681	23.661	25.751	.96
1983***	-	18.000	-	22.464	.95

* Dados da Cacex

** Fonte: Revista Conjuntura Econômica

*** Estimativa

OBS.: Em julho de 1982 a PQU iniciou a produção de resinas hidrocarbonadas capacidade 10.000 TON/ANO.

Iniciando as explicações sobre os dados projetados, informa que estes foram selecionados a partir de 1977, por se tratar do ano em que teve início a produção interna de breu. O exame do quadro torna evidente que a produção interna vem crescendo de maneira muito significativa, tendo passado de 1.000 toneladas em 1978 para 12.681 em 1982, com perspectivas de atingir a marca de 18.000, em 1983. Por outro lado, o consumo, que atingiu o pico em 1980 (28.216 toneladas), passou a decrescer por força da recessão que vem ocorrendo a partir daquele ano. A forte diminuição das importações em 1982 (10.980 contra 24.354 de 1981), ocorreu por força do contingenciamento das importações, conseguido por produtores e consumidores, junto ao Governo Federal. Neste ano (1983) as importações devem se situar em torno de 2.600 toneladas, ao passo que a produção interna prevista está na casa das 18 mil toneladas. Em 1982, a partir de julho, começaram a aparecer no mercado as resinas hidrocarbonadas, provenientes de Petroquímica União, que iniciou naquele mês a produção de sua fábrica, cuja capacidade é de 10.000 toneladas/ano. Em 1983 considera-se que as resinas hidrocarbonadas podem apropriar-se de parte do mercado do breu com a comercialização de 1.000 toneladas desse produto.

Por outro lado, a produção interna de breu, continuando no ritmo crescente dos últimos 5 anos, mostra a perspectiva de auto-suficiência em 1984 e de aumento nos anos subsequentes, superiores ao consumo interno, com o surgimento de excedentes exportáveis.

A seguir, Minoru Homa (HARIMA), do GRUPO II, faz uso da palavra expondo dados relativos ao mercado mundial de terebintina e derivados.

Minoru Homa, complementando a dissertação anterior, informa que, entre nós, a terebintina de produção nacional tem sido utilizada, na sua totalidade, como solvente e como componente do óleo de pinho, inexistindo sobras para a fabricação de resinas terpênicas. Mesmo para a produção de óleo de pinho, essa terebintina é insuficiente, como mostram expressivas importações daquele produto, ao longo dos anos.

Em 1978, as importações de óleo de pinho, avaliadas através das guias de autorização, somaram 4.800 toneladas. Em 1979, a quantidade importada subiu para 5.000 toneladas, sofrendo decréscimos em 1980 (4.700) e 1981 (3.000). Essa queda acentuou-se ainda fortemente em 1982, quando foi registrada a autorização de compra no exterior de apenas 1.000 toneladas. O declínio acentuado das importações ocorreu por força da diminuição do consumo e por consequência, também, da entrada, no mercado, de partidas progressivas de óleo de pinho nacional.

A produção interna, que teve início em 1979, já atingiu em 1982 a expressiva quantidade de 900 toneladas, sendo que para 1983 a meta é de 1.600 toneladas. Esse objetivo é facilmente atingível, tendo em conta que a produção de terebintina deste ano deve ser de cerca de 3.800 toneladas e que o rendimento da conversão desse produto em óleo de pinho é da ordem de 60 a 70%.

Já em 1984, quantidade equivalente a 3.000 toneladas de óleo de pinho pode ser produzida, tendo em conta a certeza do mercado e a disponibilidade crescente de terebintina, cuja produção, como se sabe, relaciona-se estreitamente à obtenção industrial do breu, que se acha em processo de franca expansão. No plano internacional, a produção mundial de breu, nos últimos 20 anos, vem girando em torno de 1 milhão de toneladas anuais.

A queda da produção de goma-resina e, conseqüentemente, de breu, observada no México e em Portugal, tem sido compensada pelo consumo, no mercado, de breu de tall-oil.

Os montantes de óleo de pinho fabricados no exterior, acompanham proporcionalmente a quantidade de breu produzido e situam-se ao redor de 45 mil toneladas anuais.

Na indústria mundial, do óleo de pinho derivam diversos sub-produtos, como o dipenteno, o limoneno e outros terpenos.

Luiz Ary Radlfnz, voltando a fazer uso da palavra, passa a relatar as proposições do GRUPO II, que são as seguintes: (1) reserva de mercado interno através de controle rígido das importações, (2) elevação da alíquota do imposto de importação, para garantir a competitividade do breu nacional quando se processarem compras complementares no exterior, (3) prosseguimento das negociações com a Aladi para a retirada do breu, da terebintina e de seus derivados das listas nacionais, (4) estudo do mercado internacional do breu, terebintina e derivados com vistas à entrada do Brasil nesse mercado, (5) instituição das normas de qualidade do breu, dando-se prosseguimento ao trabalho da Comissão que trata desse assunto na ABIQUIM, em colaboração com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. Como última proposição, é de se insistir no enquadramento da resinação no sistema de crédito rural, conseguindo-se assim que essa atividade tenha o seu custeio coberto por linhas de financiamento inscritas no Manual de Crédito Rural do Banco Central.

Terminadas as proposições do GRUPO II, antes do debate final, foram permitidas manifestações de ambos os GRUPOS, visando a discussão complementar do assunto.

(interlocutor s/ identificação), inicia ressaltando a importância de todos os tópicos abordados e referentes à exportação de breu, para dizer que o Brasil, no mercado externo, deve enfrentar dois competidores sérios, México e Portugal.

No referente à cola para papel, é de se ressaltar a importância da exportação desse produto, tendo em conta que sua fabricação no País consome 45% do breu nacional. Entretanto, a colocação da nossa cola no mercado externo, com destaques para os países da América Latina, depende do rebaixamento da alíquota da Aladi, que hoje, situada em torno de 30%, torna esse produto não competitivo no referido mercado.

Luiz Ary Radlfnz, em resposta, afirma que o problema é bastante complexo pois o Brasil, em termos de Aladi, antes de obter direitos de preferência em outros países latino-americanos deve eliminar, ele próprio, os direitos de preferência que está concedendo aos demais produtores de breu, como o México. Por outro lado, o rebaixamento da alíquota de cola para papel é difícil de ser conseguido, porque muitos países consumidores desse produto são também produ-

tores de breu, como México, Argentina e Chile. Por essa razão reagem contra a eliminação das barreiras que venham a tornar o produto brasileiro competitivo nos seus mercados.

Norival Nicolielo, complementando o assunto, informa que existem na América Latina tres grandes mercados potenciais para o Brasil, representados pela Venezuela, Peru e Colômbia. Esses países importam dos Estados Unidos toda a cola que utilizam em suas indústrias de papel, por não praticarem a resinagem e não disporem, portanto, de breu. Tais mercados podem ser conquistados por nós, desde que a cola brasileira tenha condições de competir, em preço, com a norte-americana.

Célio Teixeira Cunha, reportando-se aos dados contidos na palestra de Minoru Homa, ressalta o fato de que a produção mundial de breu nos últimos vinte anos, acha-se estabilizada em torno de 1 milhão de toneladas, inexistindo expansão por falta de matéria prima. Como, por outro lado, o preço do breu no exterior vem se mantendo em níveis baixos, em desacordo com o que seria de se esperar frente à escassez mundial dessa matéria prima, indaga o que ocorre a respeito.

Minoru Homa informa que esse fenômeno ocorre em virtude da entrada no mercado de resinas hidrocarbonadas, cuja produção, estimulada pela alta do preço de breu, acaba por refletir-se neste, estabilizando as cotações. Mesmo assim, as variações cíclicas do preço do breu vêm provocando o incremento ou a diminuição da resinagem, quando as cotações desse produto estão em alta ou em baixa.

Luiz Ary Radtznz, complementando as informações de Minoru Homa, esclarece que a produção mundial de breu não está totalmente estagnada, mas cresce de forma contínua, porém pouco perceptível, por se situar, esse crescimento, entre 1% a 2% ao ano.

Como a expansão do mercado é muito maior, vem sendo este abastecido, de forma crescente, pela petroquímica, com suas resinas sintéticas. Assim, apesar do avanço do uso do breu em alguns setores restritos, vem este perdendo largas fatias do mercado para os derivados de petróleo. Isso se faz sentir principalmente na área dos adesivos e das tintas, onde o uso do breu era absoluto e hoje já é prescindível na fabricação desses materiais. Com isso os preços são fortemente influenciados pela petroquímica, mantendo-se sempre em níveis competitivos, para não ser o breu natural aliado do mercado.

Célio Teixeira Cunha, ressaltando o fato de que caminhamos para ter excedentes exportáveis de breu e considerando que os nossos preços não são competitivos no mercado exterior, indaga qual é atualmente a diferença de preço que inviabiliza nossas vendas externas, a fim de ser preconizada política que possa eliminar essa diferença e garantir nossa participação nesse mercado. Para isso lembra que os possíveis exportadores de breu poderiam se beneficiar da política agressiva do Governo, recebendo, deste, subsídios, créditos-prêmio de impostos e financiamentos especiais para compra da matéria prima. Essas vantagens são fáceis de serem conseguidas pois o Governo as vem concedendo a outros setores, de forma continuada e normal. Entretanto, antes de mais nada, precisamos saber quais os caminhos que temos que percorrer e a que distância estamos da meta de viabilização das exportações.

Minoru Homa, em resposta, informa que apesar do barateamento progressivo do breu, o preço interno desse produto continua superior ao vigente no mercado mundial. Para caracterizar essa situação, informa que em 1980 (agosto), o breu estava sendo comercializado a 200 cruzeiros, o quilo, o que corresponde a 3.000 dolares a tonelada. Esse valor é tido como muito alto, tendo em conta situar-se, o preço externo, em torno de 500 dolares por tonelada.

Atualmente estamos operando a um preço de 1.000 a 1.500 dolares por tonelada, mas para que o breu passe a ser produto não gravoso, o ideal seria baixar esse preço a 200 dolares, o que seria conseguido através de aplicação de recomendações técnicas e comerciais, e da utilização de todos os incentivos de exportação, que permitem descontos de até 70% dos custos.

Visando esse abaixamento do preço, recomenda 3 providências: (1) criação de cooperativa dos produtores para atuar na racionalização do mercado e na prática de preços razoáveis (goma-resina), (2) adoção de métodos mais baratos de resinagem, repetindo esforço idêntico já ocorrido nos Estados Unidos com grande sucesso, (3) promoção do melhoramento genético para incentivar a produtividade, desenvolvendo esforços num campo ainda pouco explorado, com a possibilidade de conseguir produções de até 4 quilos por árvore, o que é perfeitamente possível e o que garantiria, só com esta providência, nossa participação, com lucro, no mercado externo.

Célio Teixeira Cunha, intervém de novo para dizer que de acordo com os dados de Minoru Homa há uma diferença de 170 dólares por tonelada, que deve ser eli-

minada a fim de tornar competitivo o preço do breu no exterior. O rebaixamento dos custos, a curto prazo, só pode ser conseguido com a eliminação da capacidade ociosa da indústria e com a redução dos gastos na extração de goma. Neste último caso entretanto, ocorre problema sério representado pela sonegação de informações sobre melhorias conseguidas no processo de exploração, por parte dos que as conseguiram e as estão praticando. Nesse particular observa-se sempre muita reserva, que inclui segredo sobre técnicas, utensílios, fornecedores, etc. Evidentemente esse comportamento é prejudicial ao objetivo de redução dos custos para viabilizar a exportação de breu.

Minoru Homa, respondendo, informa que sua empresa, a HARIMA, como as demais verticalizadas do ramo, só podem difundir aperfeiçoamentos tecnológicos relacionados à resinagem, desde que os beneficiados se comprometam, em troca, a vender goma-resina aos que os estão ajudando. Em outras palavras, a prestação de assistência técnica deve propiciar retornos econômicos, para benefício tanto dos consumidores como dos produtores de goma-resina.

Luiz Ary Radtznz, complementando a resposta de Minoru Homa, informa que os produtores vêm se preocupando de maneira crescente com as medidas que possam ser adotadas para dar condições de competitividade ao nosso País, no mercado externo do breu. Isso porque caminhamos rapidamente para a auto-suficiência e para o início da produção de excedentes, cuja destinação, sem outra saída, deve ser a de venda no exterior. Todavia, como já ficou evidenciado no Seminário, o preço do breu no mercado interno é superior à sua cotação internacional. É bem verdade que no preço praticado aqui, estão embutidos 12% de despesas financeiras por concessão de prazo nas vendas, e 11% correspondentes ao ICM. Como além disso, no caso da exportação, há um crédito-prêmio da ordem de 11%, conclue-se que a soma desses percentuais representa um diferencial de 34%



José Otávio Brito, professor de ESALQ e coordenador técnico do II RESIPINUS.

entre a cotação interna e externa do breu. Afora essa vantagem, maiores reduções de custos devem ser conseguidas através do aumento da produtividade na resinagem, da redução dos fretes, dos ganhos por eliminação das perdas e do aperfeiçoamento do processo industrial.

Essas opções já vem sendo exploradas e alguns bons resultados já foram conseguidos, principalmente na indústria, onde vem ocorrendo o barateamento dos custos em função da chamada economia de escala. O importante é que o ajuste do preço de processamento do breu seja feito sem afetar a lucratividade tanto dos produtores como dos consumidores de goma-resina. Assim, pelos motivos expostos e por outras razões de ordem silvicultural, são animadoras as perspectivas de serem conseguidas condições para podermos competir no mercado externo, em pé de igualdade com fornecedores tradicionais como México, Portugal e China.

José Alvaro Carneiro (GRUPO ULTRA), externa a opinião de que por não termos tradição de resinagem, existem condições entre nós que permitem a instalação dessa atividade em moldes empresariais e modernos, de forma diferente do que ocorreu nos países de produção tradicional. Por isso o Brasil, em termos de organização e de tecnologia deve se colocar brevemente em posição de vanguarda nessa atividade.

A seguir, no encerramento das discussões, Luiz Ary Radlitz, a pedido de Carlos Adolfo Bantel, presta as seguintes informações:

- a cotação internacional do breu gira em torno de US\$ 500.00 por tonelada FOB,
- o Brasil para entrar no mercado externo deverá praticar preço mais baixo (diferencial de 5%), até adquirir tradição nesse comércio,
- o onus correspondente à redução dos custos internos deve ser suportado, em partes iguais, pelo setor de produção da matéria prima e pela indústria do breu,
- o preço ideal da goma-resina para os norte americanos, deve corresponder a 40% do preço do breu,
- no Brasil o preço da matéria prima corresponde por enquanto a 46% do preço final, na presente fase em que o custo de produção do breu ainda não dá a esse produto condições de competitividade no mercado externo.

José Otávio Brito (coordenador técnico) dá por encerrada a parte de debates do PAINEL. Antes das conclusões e do encerramento, parabeniza-se com todos pelo êxito do Seminário e agradece à SBS o trabalho de promover-lo e à FIESP a gentileza de sediar-lo.

Proposições e encerramento

Roberto de Mello Alvarenga, lembrando o que foi discutido no Seminário e especialmente no PAINEL DE ENCERRAMENTO, ressalta que o destaque maior refere-se à aspiração geral de ser constituída uma organização permanente dos produtores de goma-resina para viabilizar o tratamento conjunto dos problemas do setor, dar expressão às suas reivindicações, garantir local permanente e infraestruturado para reu-

niões e, no geral, executar todos os serviços que possam trazer vantagens aos resinheiros em termos de produção, produtividade, custos e comercialização. As opiniões variaram quanto ao tipo dessa organização, havendo os que defenderam a criação de associação autônoma ou até de cooperativa de produtores. A maioria, entre tanto, optou pela agregação de todos os interessados à SBS, onde comporiam Diretoria ou Câmara ou, ainda, Grupo Executivo, com atribuições exclusivas para tratar de resinas e resinagem, entendido nesse título todo o amplo elenco de interesses do setor.

Como providência preliminar foi lembrada a conveniência da criação de Comissão destinada a viabilizar essa proposta e que teria como trabalho inicial o encargo de representar à Diretoria da SBS, expondo o assunto, com sugestões de providências necessárias ao seu encaminhamento. Essa Comissão, por consenso geral, foi constituída por todos os membros integrantes dos GRUPOS I e II. Por sugestão de Luiz Ary Radlitz, a própria Comissão, em sua primeira reunião, que será promovida por iniciativa da SBS, deve se estruturar, escolhendo nomes para os cargos de presidente e de relator. Cêlio Teixeira Cunha lembra, ainda, a conveniência do imediato ingresso de todos os interessados, no Quadro Social da SBS, para que possam agir, na criação do Grupo Executivo, já como sócios da entidade.

Aceita e aprovada essa sugestão deu-se por finalizado o PAINEL e passou-se à sessão de encerramento, que foi presidida por Sergio Carlos Lupatelli, vice presidente da SBS.

Em sua locução, o presidente da Mesa ressaltou o êxito do Seminário, fundamentando-o no interesse e no entusiasmo dos seus participantes, no profícuo trabalho do coordenador José Otávio Brito e na colaboração das entidades co-promotoras: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais-IPEF, Associação Paulista de Reflorestamento-APR e Departamento de Silvicultura - ESALQ.

Terminadas as apreciações finais, deu-se por encerrado, o "II SEMINÁRIO SOBRE RESINAS DE PINUS IMPLANTADOS NO BRASIL".

Aspectos operacionais da resinagem

RUY GOMES SANCHES OSÓRIO
Eucatex S/A Indústria e Comércio

1- INTRODUÇÃO

A atividade resineira é recente na EUCATEX. A empresa possui uma propriedade com 2.187 ha, de *Pinus* em Buri - SP, das quais 1.805 ha são da espécie *P. elliottii*, com idade de 14 a 23 anos.

Sendo o objetivo da EUCATEX, produção de madeira para serraria, a resinagem deverá sempre ser conduzida de forma secundária.

Em 1980 iniciou-se a exploração de 17.000 árvores com caráter predominante experimental. A análise dos resultados obtidos motivou a direção da empresa de forma que no período seguinte (1981/82) a exploração atingiu 130.000 faces (ou 65.000 árvores) exclusivamente de árvores marca-das para o próximo desbaste.

No período de 1982/83, a atividade totalizou 520.000 faces (ou 270.000 árvores) abrangendo praticamente toda a plantação, e mantida a ressalva de preservação do material superior para a produção de madeira para serraria.

Neste período, uma série de trabalhos experimentais, levantamentos bibliográficos, viagens de observação e estudos, permitiram um contínuo aprimoramento de técnicas.

A seguir vamos apresentar alguns dados, informações e técnicas que melhor se adaptam às nossas condições.

2. PREPARAÇÃO DOS OPERADORES DE RESINAGEM

Para grupos de 12 a 15 indivíduos são ministrados cursos de formação profissional com exercícios práticos sobre:

- Utilização da raspadeira para limpeza da árvore (alisamento de rugosidades da casca);
- Utilização do riscador ou marcação do painel;
- Utilização do macete de madeira na aplicação das calhas ou canaletas sob pressão;
- Como aplicar as calhas ou canaletas;
- Como colocar as cubas ou containers;
- Como fazer o corte das estrias e aplicar a pasta sulfúrica;
- Como retificar vazamentos de seiva;
- Como fazer a raspa;
- Como retirar as calhas e prepará-las para novo ciclo de resinagem;
- segurança no trabalho.

3. CRITÉRIO DE SELEÇÃO DAS ÁRVORES PARA RESINAGEM

O critério adotado é o seguinte:

- Marcação das árvores destinadas ao próximo desbaste (dominantes e defeituosas), as quais são resinadas intensivamente nas duas faces;
- Seleção das 300 melhores árvores por hectare destinadas ao

corte final e que ficarão sem resinagem;

- O restante das árvores, isto é, o número de árvores atual, menos as dominadas, defeituosas e destinadas a serraria, serão resinadas apenas numa face.

4. LIMPEZA DA CASCA

Deve-se fazer o alisamento para eliminação das rugosidade de forma a desaparecer as irregularidades determinadas pelas fendas profundas.

Esta operação é de muita importância, por que uma deficiente limpeza pode ir a dar origem a futuros vazamentos de resina e, se for exagerada, não deixando pelo menos meio centímetro de espessura, fará com que a incidência solar de origem a evaporação, prejudicando a exsudação da resina.

O rendimento desta operação é de 400 faces/homem/dia.

5. APLICAÇÕES DE CALHAS

Utiliza-se o método denominado "Português" que consiste na aplicação de uma calha de formato curvo sob pressão.

As calhas devem ser introduzidas livremente e ligeiramente inclinadas para baixo para ajudarem a segurar a cuba.

A altura da calha na primeira implantação corresponderá à da cuba para que fique bem assente no terreno.

Este método em relação ao tradicional tem as seguintes vantagens:

- a) Economia de material no fabrico de calha, pois das calhas com largura de cinco centímetros (sistema tradicional), passa-se para calhas com a largura de 3,5 cm (sistema denominado "Português").
- b) Economia de material na aplicação pois ao invés de duas calhas no sistema tradicional, este sistema utiliza apenas uma.
- c) Maior rendimento na aplicação:
 - sistema tradicional - 350/faces/homem/dia
 - sistema Português - 800/faces/homem/dia
- d) Utilização de macete de madeira - O macete de madeira não desgasta o cabo dos aplicadores, evitando-se com isso frequentes e caras reparações dos mesmos.

6. MARCAÇÃO DO PAINEL

A marcação do painel tem o objetivo de servir de guia para o corte de estria, evitando assim futuros vazamentos. O rendimento desta operação é de 450/faces/homem/dia.

7. COLOCAÇÃO DE CUBAS

Na primeira implantação, o método denominado "Português", com a utilização de cubas de formato cônico ou de vaso, evita o uso de prego e nos ciclos seguintes um prego ou cavilha é suficiente. Assim, na 1ª. implantação a economia é de 100% e no ciclo seguinte de 50%.

Espera-se uma maior durabilidade da cuba cônica em relação à retangular, além de um custo aquisitivo 60% inferior.

Rendimento

- Método tradicional - 200 cubas aplicadas por homem/dia
- Método português - 1000 cubas aplicadas por homem/dia

8. CORTE DA ESTRIA

O corte da estria deve obedecer à largura marcada previamente no painel. Caso assim não se proceda surgirão, no decorrer da exploração, vazamentos de resina.

Para um bom corte da estria a ferramenta deve estar convenientemente preparada, com os cantos e bordas laterais bem afiadas.

Na EUCA^{TE}X, com excelentes resultados, usamos no fabrico dos estriadores, serras de fitas que são descartadas na serraria. Por se tratar de aço de excelente qualidade, o resinheiro não perde tempo com frequentes paralizações para afiar o estriador.

Quanto à altura do corte, ela depende da penetração do estimulante, sendo suficiente 1/2 centímetro acima da penetração da pasta sulfúrica que tem uma coloração vermelho marron.

Se a altura da linha de subida do ácido for superior a 2,5 centímetros, há que se rever a concentração da pasta sulfúrica, porque, como é sabido, a penetração do estimulante varia com a natureza das árvores e também com as oscilações das condições atmosféricas, razão pela qual a EUCA^{TE}X usa concentrações diferentes durante o ciclo de exploração.

Pelas razões apontadas, o corte da estria não deve ser feito considerando-se uma altura fixa, mas sim por cortes sucessivos afim de se evitar uma estria exagerada sem necessidade.

8.1. Periodicidade.

O intervalo de cada corte é de 21 dias. Ensaio feitos no ciclo de 1981/82 demonstraram que para as condições edafo-climáticas da fazenda Santa Maria (Buri), a produção foi ligeiramente superior em relação à periodicidade de 15 dias. O mesmo ensaio conduzido no ciclo 1982/83 demonstrou que o período de 15 dias produziu 3% a mais que 21 dias.

Como a economia de mão-de-obra com o corte da estria com intervalos de 21 dias é de 33%, prevalece o intervalo de 21 dias.

8.2. Rendimento

1600 faces/homem/dia (incluída a aplicação da pasta sulfúrica).

9. APLICAÇÃO DE PASTA SULFÚRICA

A aplicação da pasta sulfúrica é feita pelo mesmo operador do corte da estria. A razão deste procedimento deve-se ao fato da aplicação imediata agir rapidamente sobre os canais resiníferos, desobstruindo-se e dilatando-os, obtendo-se assim uma maior exsudação.

A bisnaga não deve ser cheia completamente, mas sim até 3/4 da sua capacidade, comprimindo-se com o polegar e apontando o bico para a linha que separa a casca do lenho, fazendo a pasta sulfúrica correr em todos os sentidos da mesma, com uma velocidade e pressão constantes.

10. CONCENTRAÇÃO DA PASTA SULFÚRICA

Ensaio feitos pelo Departamento de Pesquisas da empresa, demonstraram a conveniência de, em função das condições climáticas, se variar a concentração da pasta sulfúrica.

Salienta-se que a pasta sulfúrica a 25% deu 40% a mais de produção em relação à de 50% no ciclo de 1982/83.

11. CORRELAÇÃO DE VAZAMENTOS

Cortes de estria mal executados, excedendo as guias do painel, dão origem a vazamentos ou perdas de resina que, embora não quantificáveis são expressivos.

Para se corrigir os vazamentos, são aplicadas palhetas lateis ou pequenas chapas provenientes de descarte do fabrico de calhas, que encaminham a resina para as calhas, evitando-se assim o desperdício da goma de resina.

Rendimento: 560/faces/homem/dia.

12. COLETA DE RASPA

Para esta operação trabalha-se com o raspador de cima para baixo e no sentido transversal, havendo a preocupação do raspador não ferir ou cortar o lenho.

Para que a raspa não caia no terreno deve estender-se no solo ao lado da face, abraçando a árvore, um plástico (saco de adubo).

Rendimento: 45 Kg/homem/dia.

13. ARRANQUE DE CALHAS

Com a "turques português" não se danifica as calhas e os rendimentos são:

- com a turques tradicional - 500 faces/H/dia
- com a "turques português" - 1200 faces/H/dia

14. LIMPEZA DA CALHA

A limpeza da calha é feita mergulhando-as durante 60 segundos num tambor de 200 litros com soda cáustica a 48%.

Rendimento: - com raspagem 960 calhas/H/dia
- com soda cáustica - 1.700 calhas/H/dia

15. ENDIREITAMENTO DA CALHA

Para a calha poder ser aplicada novamente há necessidade de endireitá-la. Para esta operação utiliza-se a calandra, em vez do endireitamento manual com marreta.

Rendimentos: - manual com marreta - 1.600 calhas/H/dia.
- mecânico c/calandra - 8000 calhas/H/dia.

16. CONTROLE DOS RENDIMENTOS OPERACIONAIS.

O controle é rigoroso registrando-se no fim do dia o rendimento de cada atividade, como se pode constatar nos gráficos seguintes:

- Figura 1 - controle de quantidade de pastas sulfúricas por face.
- Figura 2 - controle do corte de estria e aplicação de pasta/H/dia.
- Controle idêntico é utilizado para a coleta.

16.1. Estimulo à produtividade:

- É reconhecida a vantagem de se remunerar o trabalhador pela sua produtividade. Entretanto a EUCA^{TE}X não adota esse sistema, mas observa-se pelo gráfico 3 um notável crescimento de produção individual logo após um aumento salarial.

16.2. Competividade nas operações

- Cria-se o espírito competitivo mostrando-se todas as semanas antes do início do trabalho, o gráfico de figura 4, onde cada linha representa uma equipe. O visual das duas linhas faz com que cada equipe procure melhor o seu rendimento, suplantando a outra.

Este sistema é interessante para quem não remunera o resinheiro com o condicional de produção.

FIGURA 1 - Controle da quantidade de Pasta Sulfúrica por Face.

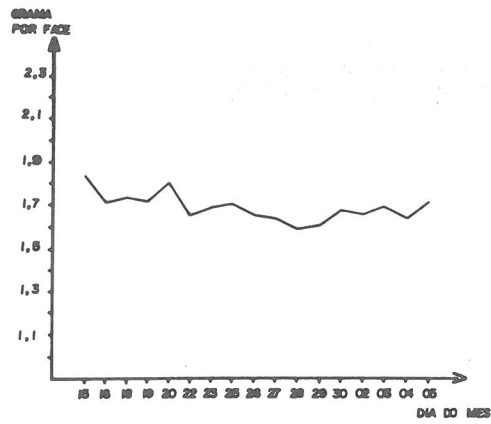


FIGURA 3 - Estimulo à produtividade

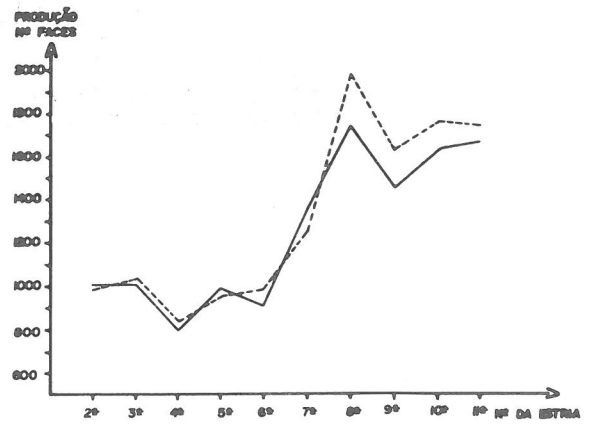


FIGURA 2 - Controle do corte de estria e aplicações de pasta/homem/dia.

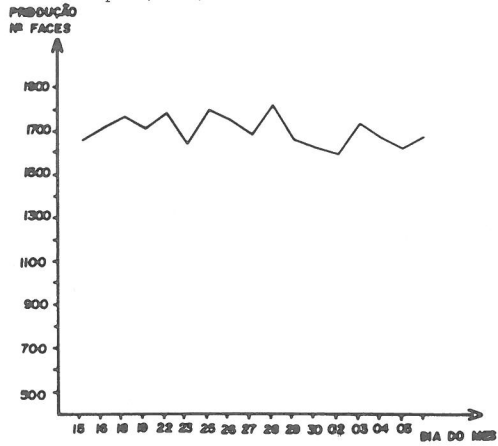
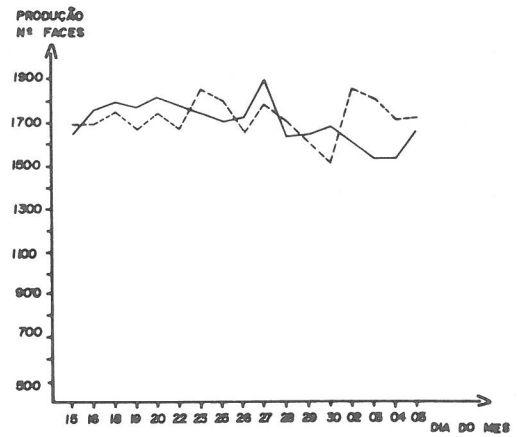


FIGURA 4 - Competitividade nas operações.



Qualidade da resina de coníferas

ROSELY MARIA VIEGAS ASSUMPCÃO
MARIA CELINA SANTANA JORDÃO

Seção de Engenharia de Processos e Subprodutos do Centro Técnico em Celulose e Papel/IPT - São Paulo

1 - INTRODUÇÃO

As árvores do tipo coníferas podem produzir uma resina formada basicamente de duas frações: uma volátil a vapor, terebintina, e outra fixa, breu ou colofônia. Cada uma delas pode conter impurezas diversas que dependem das condições de extração e processamento, bem como da espécie e características da espécie de onde provém.

A terebintina e seus derivados tem diversas utilizações tais como: solvente, e na produção de resinas terpênicas; de essências e frações para perfumaria; de inseticidas, etc. O breu e seus diversos derivados também tem usos diversificados tais como: cola para papel, na formulação de tintas e vernizes, lubrificantes, na floração de minérios, na produção de borracha sintética, e outros. Nas figuras 1 e 2 tem-se algumas aplicações do breu e terebintina.

Essas duas frações básicas da resina de Pinus podem ser obtidas de quatro maneiras:

a) Por destilação a vapor da resina exsudada da árvore viva, denominada goma-resina. Os produtos dessa destilação são colofônia e tere-

bintina de árvore viva.

b) Como subprodutos do processo kraft de produção de pasta celulósica de espécies resinosas. Os subprodutos primários do cozimento são terebintina sulfato e sabão de "tall oil". Este último produz, por sua vez, breu de tall oil e ácidos graxos.

c) Por extração com solvente dos tocos que permanecem no solo após o corte das árvores, originando principalmente o breu de madeira e terebintina de madeira.

d) Por destilação destrutiva da madeira de Pinus dando terebintina de pirólise.

Dependendo da origem do breu e terebintina suas características físicas e químicas são diferentes.

Neste trabalho procurou-se abordar o tema qualidade da resina de coníferas e seus derivados considerando os seguintes aspectos, a espécie de conífera, o processamento primário para obtenção das frações de breu e terebintina, a aplicação posterior dessas frações para produção de derivados diversos.

Fig. 1 - Principais utilizações e derivados da terebintina de árvore viva e terebintina sulfato.

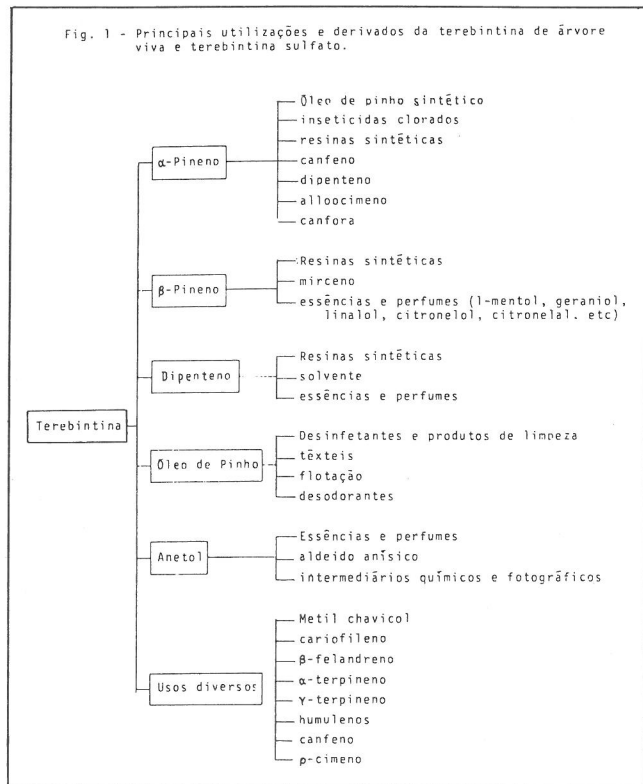
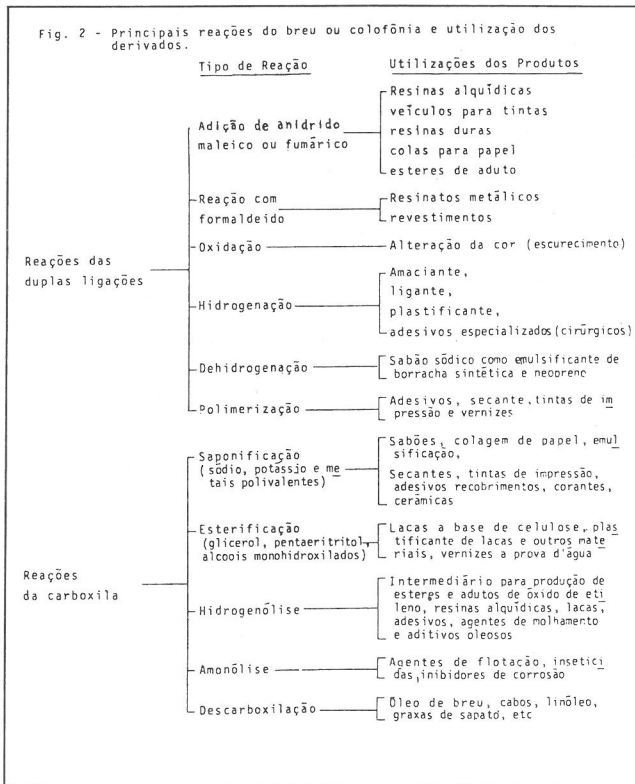


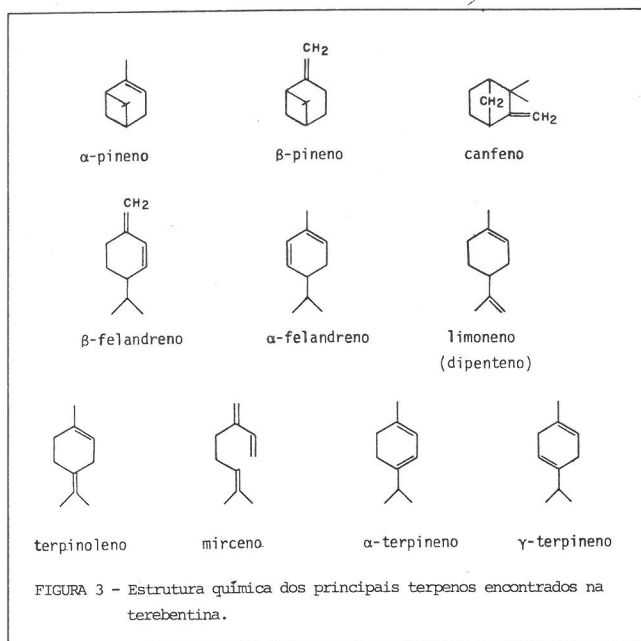
Fig. 2 - Principais reações do breu ou colofônia e utilização dos derivados.



2 - A COMPOSIÇÃO QUÍMICA DAS FRAÇÕES DA RESINA DE CONÍFERAS

2.1. A Fração volátil

A fração volátil da resina é composta principalmente de hidrocarbonetos terpênicos cíclicos e acíclicos e de seus derivados oxigenados. Os principais componentes são: α -pineno, β -pineno, Δ -3-careno, limoneno, canfeno, β -felandreno, ρ -cimeno, mirceno, α -terpineol, cis- β -terpineol, p- β -terpineol, borneol, isoborneol, metil chavicol e outros dependentes da origem da terebintina. Na FIGURA 3 tem-se a estrutura química de alguns desses compostos. Normalmente, nas terebintinas comerciais, predominam α e β -pineno.



2.2. A Fração Fixa

A fração fixa da resina é composta basicamente de ácidos resinosos que são ácidos monocarboxílicos de fórmula molecular típica $C_{20}H_{30}O_2$. Possuem ainda na sua estrutura duplas ligações que podem ser conjugadas ou não. Isso classifica os ácidos resinosos em dois grupos:

- ácidos tipo abiético, com duplas conjugadas: ácidos l-pimárico, abiético, neoabiético e palústrico.

- ácidos tipo pimárico, com duplas não conjugadas: ácidos δ -tropimárico e isodextropimárico, principalmente.

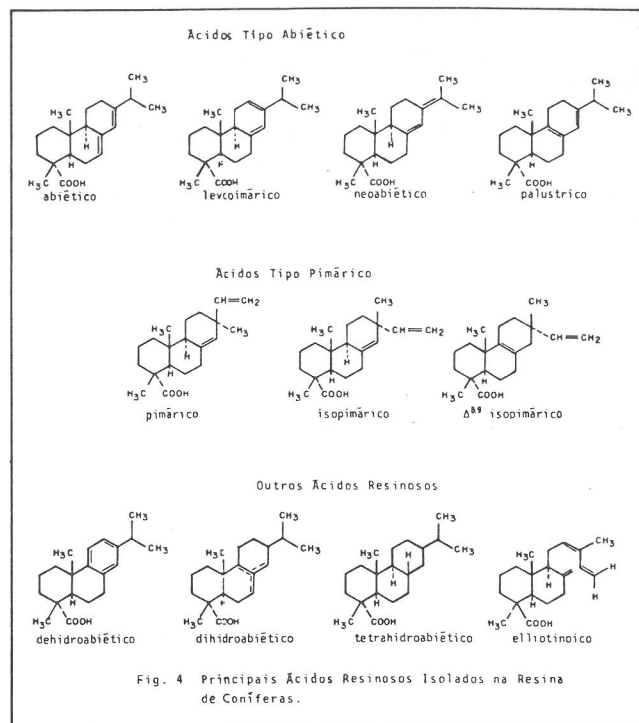
Além dos ácidos resinosos $C_{20}H_{30}O_2$, podem aparecer outros de estrutura semelhante porém com uma ou três duplas, ou então menor número de carbonos.

Nessa fração fixa podem ocorrer também hidrocarbonetos, esteróides, álcoois e ésteres orgânicos, além de impurezas inorgânicas.

Na FIGURA 4 tem-se a estrutura dos principais ácidos resinosos contidos na fração fixa.

3 - MÉTODOS ANALÍTICOS PARA AVALIAR A QUALIDADE DA FRAÇÃO VOLÁTIL E FRAÇÃO FIXA.

A qualidade da goma-resina e de seus derivados, representa-se principalmente pela colofônia, terebintina e óleo de pinho, pode ser inicialmente avaliada através de uma simples observação dos caracteres visíveis. Assim, quanto à goma-resina é usual observar a cor, impurezas em excesso e a sua fluidez; quanto à colofônia, pode-se citar a cor, transparência, o aspecto deve ser vítreo e sem inclusão de cristais ou simples turvação proveniente de má secagem; quanto à terebintina, deve ser limpa, ino-



lor e isenta de substâncias sólidas em suspensão.

Estes critérios, no entanto, não atendem às exigências que as indústrias à base destes materiais, requerem com base a se ter uma constância nas características dos produtos fabricados. Assim, foram desenvolvidos métodos de análise desses materiais, dos quais muitos já se encontram padronizados e normalizados pela ASTM (American Society for Testing and Materials).

3.1. Goma-Resina

A goma-resina é inicialmente caracterizada quanto ao teor relativo das seguintes frações: colofônia (fração fixa), terebintina (fração volátil a vapor); impurezas e água. É feita uma amostragem média, de forma a se garantir representatividade no material a ser analisado.

A determinação do teor de colofônia e terebintina é realizada através da destilação por arraste com vapor de água, da goma previamente filtrada.

Nesta operação, a goma é submetida a temperaturas da ordem de 150°C, o que pode acarretar transformações nos seus constituintes, principalmente os ácidos resinosos.

O teor de água é determinado pelo método de destilação com solvente orgânico imiscível com água, método já padronizado pela ASTM sob número D890-58.

É importante a verificação do teor de água, devido à facilidade de ocorrerem falsificações, pois a água se adiciona à goma formando uma emulsão.

As impurezas são determinadas através de filtração da goma diluída e quente.

3.2. Colofônia

A cor tem sido uma das propriedades mais importantes para classificação de colofônias comerciais, tendo-se graus que vão desde o amarelo claro até ao castanho avermelhado, recebendo os padrões de cor as seguintes designações: XC, XB, XA, X, WW, WG, N, M, K, I, H, G, F, E e D.

Para a determinação da qualidade de uma colofônia comercial, além da cor, devem ser avaliadas as seguintes características:

3.2.1. Características físicas:

Massa específica, ponto de fusão, ponto de amolecimento, ten-
dência à cristalização, índice de refração.

3.2.2. Características químicas:

Insolúveis em eteno, insolúveis em heptana, insolúveis em to-
lueno, índice de ácido, índice de saponificação, teor de insaponificáveis,
teor de óleos voláteis, teor de cinza, teor de ferro e composição química.

A maior parte dos métodos de análise já se encontra padroni-
zada pela ASTM, enquanto que outros foram desenvolvidos e constituem adapta-
ções de métodos utilizados para materiais similares.

Além destas características, é usual determinar o teor de á-
cidos graxos contidos na colofônia, quando for derivado de "tall oil".

A título de ilustração, a TABELA 11, fornece alguns valores
médios das propriedades de colofônia comercial, de Portugal.

3.3. Terebintina

Os métodos de análise para a determinação da qualidade da te-
rebintina, encontram-se padronizados pela ASTM e já existem especificações,
para as terebintinas obtidas das diversas fontes: de goma-resina, do proce-
sso de pirólise de coníferas (9).

As determinações usualmente realizadas na terebintina deriva-
da de goma são: massa específica, valor kauri-butanol, índice de refração,
cor, cheiro, resíduo após polimerização, teor de água, curva de destilação,
composição química e acidez (10,12).

A título de ilustração, a TABELA 8 traz valores médios de al-
gumas propriedades de terebintina comercial, de Portugal.

A terebintina sulfato é também caracterizada quanto aos mes-
mos critérios mencionados para a terebintina de goma. Apenas no que se re-
fere à composição química, se a mesma não for refinada, ela deve apresentar
além dos constituintes terpênicos, pequenas proporções de contaminantes à
base de compostos orgânicos de enxofre, responsáveis pelo cheiro bastante
desagradável.

A determinação dos compostos de enxofre, representados por me-
til mercaptana (CH_3SH), sulfeto de dimetila ($\text{CH}_3\text{O}_2\text{S}$), dissulfeto de dimeti-
la ($\text{CH}_3\text{O}_2\text{S}_2$) e sulfeto de hidrogênio (H_2S); é, via de regra, realizada por

cromatografia a gás, em aparelhos providos de detectores especiais.

3.4. Óleo de Pinho

Os métodos utilizados para determinação da qualidade de óleo
de pinho são aplicáveis tanto aos óleos fabricados sinteticamente a partir
dos hidrocarbonetos terpênicos, como também aos obtidos pro destilação de
tocos e da destilação seca de coníferas.

A amostragem do material, bem como os métodos usuais para a-
nálise encontram-se descritos pela ASTM, sob número D802 e compreendem os
seguintes itens: aparência, cor, massa específica, índice de refração, des-
tilação, resíduos após polimerização, umidade e álcoois terpênicos totais.

4. INFLUÊNCIA DA ESPÉCIE DE CONÍFERA NA QUALIDADE DA RESINA

A qualidade da resina depende da espécie de conífera e pode
variar consideravelmente entre espécies. Normalmente essa qualidade é ava-
liada por meio de ensaios de destilação em laboratório, obtendo-se em condi-
ções padronizadas a fração fixa e volátil. A coleta da resina para esse ti-
po de avaliação é importante e SANDERMAN (3) recomenda a retirada das amo-
stras sem a utilização de estimulantes. Na resina, como extraída, o ácido
tipo abiético predominante é o l-pimárico, considerado precursor dos ácidos
abiéticos, neoabiéticos e palústrico que aparecem no breu. Essa isomeriza-
ção ocorre tanto durante as destilações em laboratório quanto industriais e
foram estudadas por LAWRENCE (2) que propõe o mecanismo indicado na figura 5.

Ocorre também, quando a resina é processada juntamente com
os cavacos em cozimento sulfato e mesmo na extração de tocos (13).

A fração volátil é mais estável durante a destilação, não so-
frendo modificações apreciáveis em sua composição original durante esse pro-
cessamento. Na TABELA 1, tem-se a composição da goma-resina de algumas es-
pécies de coníferas.

Na TABELA 2 tem-se alguns dados da composição da fração volá-
til de resinas de algumas espécies de coníferas.

Na TABELA 3 tem-se dados sobre a fração fixa de algumas espé-
cies de coníferas.

Na TABELA 4 tem-se a composição de ácidos resinosos da colo-
fônia (breu de árvore viva) de algumas coníferas.

Como se pode observar há variações apreciáveis decorrentes da
espécie considerada.

TABELA 1 - Composição da Goma-Resina de Algumas Espécies.

ESPÉCIE	ORIGEM	TEREBINTINA % PESO	FRACÃO FIXA (% PESO)		REFERÊNCIA
			AC. RESINOSOS	FRACÃO NEUTRA	
Pinus cembra	Siberiano	27	72	-	(5)
"Fir" (Abies sibirica)	Siberiano	30 - 33	53 - 41	17 - 26	(5)
"Fir" (Abies balsamea)	Canadense	27,5	44,5	20	(5)
"Larch" (Larix sibirica)	Siberiano	17 - 22	78,0	a	(5)
"Larch" (Larix daurica)	Dahuriano	19,0	77,0	15,5 -	(5)
"Spruce" (Picea excelsa)	Norueguês	22,0	61,5	79,2	(5)
Slash Pine (P. elliotii)	Americano	20,5		79,2	(3)
Long leaf Pine (P. palustris)	Americano	21,4		78,4	(3)
Pinus maritimo	Francês	20,0		80,0	(4)
Pinus patula	Brasileiro	12,1	62,9	25,0 ^b	(8)
Pinus oocarpa	Brasileiro	12,6	75,1	12,3 ^b	(8)
P. caribaea	Brasileiro	11,2	81,4	7,4 ^b	(8)
P. insularis	Brasileiro	9,9	85,1	4,9 ^b	(8)
P. elliotii var. elliotii	Brasileiro	17,2	75,5	7,3 ^b	(8)
P. oocarpa	Brasileiro	11,0		82,6	(7)
P. caribaea var. hondurensis	Brasileiro	5,7		90,0	(7)
P. caribaea var. bahamensis	Brasileiro	12,4		81,1	(7)
P. elliotii var densa	Brasileiro	13,6		81,7	(7)
P. elliotii var. elliotii	Brasileiro	13,3 - 16,1		79,6 - 78,0	(6)
P. oocarpa	Brasileiro	13,3 - 10,3		82,2 - 80,3	(6)
P. caribaea var. bahamensis	Brasileiro	16,2 - 15,1		77,0 - 79,2	(6)
P. kesiyia	Brasileiro	7,1 - 7,3		84,8 - 85,4	(6)

a) Não determinado

b) inclui água, fração neutra e impurezas sólidas finas

TABELA 2 - Composição da Fração Volátil (terebintina) de Algumas Espécies de Coníferas (% peso).

ESPÉCIE	ORIGEM	α -pineno	canfeno	β -pineno	mirano	γ -careno	α -felandreno	α terpineno limoneno (dipenteno)	β felandreno	δ cistol	terpinoleno	outros	referência
<i>Pinus caribaea</i>	Brasileiro	67,2	1,1	19,6	0,7	0,1	0,3	- 1,0	9,2	0,1	-	0,8	(8)
<i>P. elliotii</i> var. <i>elliotii</i>	Brasileiro	49,1	0,7	39,4	0,3	0,6	0,2	- 1,1	7,8	-	-	0,2	(8)
<i>Pinus insularis</i>	Brasileiro	89,4	0,9	1,9	0,5	-	0,2	- 0,6	6,4	-	0,1	-	(8)
<i>Pinus oocarpa</i>	Brasileiro	77,5	0,8	17,2	0,6	0,2	-	- 0,8	1,9	-	-	1,0	(8)
<i>Pinus patula</i>	Brasileiro	16,1	0,5	3,8	2,2	4,3	1,5	0,1 1,8	67,6	0,2	0,7	0,8	(8)
<i>Pinus silvestris</i>	Russo	60-70	2	6-8	2	10-18	-	- 3-4	-	-	-	5-6	(5)
<i>Pinus pallasiana</i>	Crimeano	83,7	4	2,5	0,7	-	-	- 1,4	-	-	-	4,6	(5)
<i>Pinus palustris</i>	Americano	64,3	-	31,8	-	-	-	-	-	-	-	3,9	(5)
<i>Pinus elliotii</i>	Americano	75,6	-	21,2	-	-	-	-	-	-	-	3,0	(5)
<i>Pinus banksiana</i>	Americano	85	-	10	-	-	-	-	-	-	-	5,0	(5)
<i>Pinus insignis</i>	Russo	40,6	0,3	56,4	-	-	-	-	-	-	-	2,7	(5)
<i>Spruce</i>	Norueguês	40	-	33	-	10	-	- 10	-	-	-	7	(5)
<i>Spruce</i>	Norueguês	6	8	60	-	10	-	- 6	-	-	-	-	-
<i>Pinus cembra</i>	Siberiano	69	-	7	2	17	-	- 2	-	-	-	3	(5)
<i>Fir (Abies sibirica)</i>	Siberiano	25	19	8	2	8	-	-	18	-	-	5	(5)
<i>Larch (Larix sibirica)</i>	Siberiano	67	-	13,6	-	12	-	- 7,4	-	-	-	-	(5)
<i>Larch (Larix daurica)</i>	Dahuriano	50	-	25	-	15	-	-	-	-	-	-	(5)

TABELA 3 - Composição dos Ácidos Resinosos da Resina de Algumas Espécies de Coníferas.

ESPÉCIE	ORIGEM	l-pimárico	palaustrico	abiético	neobiético	dextro pimárico (pimárico)	iso pimárico	iso dextra pimárico	Sandaraco pimárico	elictinoico	dehidroabiético	dihidroabiético	não identificados	referência
<i>Pinus silvestris</i>	Russo	36	10-15	-	18	18	-	-	-	-	7	-	-	5
<i>Pinus palustris</i>	Americano	30-35	-	15-20	15-20	8	-	8	-	-	-	4	-	5
<i>Pinus palustris</i>	Americano	12-30	11	10	15	8	-	8	-	-	5	-	-	5
<i>Pinus pithyusa</i>	Russo	8	-	38	31	8	-	15	-	-	-	-	-	5
<i>Pinus insignis</i>	Russo	35	-	6,5	14	28	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Picea excelsa</i>	Noruega	25	-	10-15	10-15	40	-	-	-	-	8-9	5-6	-	5
<i>Larix sibirica</i>	Siberiano	-	-	50	-	-	-	20	-	-	-	6	-	5
<i>Pinus leucodermis</i>	Francês	21	-	6	13	16	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>P. elliotii</i> var. <i>elliotii</i>	Americano	37	-	9,7	-	5,1 21	-	1,8 3,1	3,7	-	0,9	-	-	2
<i>P. elliotii</i> var. <i>densa</i>	Americano	38	-	12,0	16	3,8 21	-	1,9 3,1	3,7	-	0,9	-	-	2
<i>Pinus palustris</i>	Americano	52	-	9,4	16	5,4 10	-	1,1 -	8,3	-	-	-	-	2
<i>Pinus taeda</i>	Americano	64	-	8,6	13	8,7 -	-	2,2 -	6,3	-	-	-	-	2
<i>Pinus pinaster</i>	Americano	39	-	14	18	8,0 12	-	2,0 -	4,2	-	-	-	-	2
<i>Pinus caribaea</i>	Americano	49	-	10	16	4,2 8	-	2,2 -	8,6	-	-	-	-	2

TABELA 4 - Composição da Fração de ácidos resinosos da colofônia obtida de diferentes Espécies de coníferas.

ESPÉCIE	ORIGEM	l-pimárico palaustrico	abiético	neobiético	dextro pimárico (pimárico)	iso-pimárico	isodextropimárico	Sandaraco-pimárico	elictinoico	dehidroabiético	não identificados	referência
<i>P. elliotii</i> var. <i>elliotii</i>	Americano	25	19	16	5,5	23	-	1,8	3,4	7,2	-	(2)
<i>P. elliotii</i> var. <i>densa</i>	Americano	20	28	16	4,6	21	-	1,3	3,0	6,0	-	(2)
<i>Pinus palustris</i>	Americano	35	18	15	4,8	16	-	1,6	-	8,6	-	(2)
<i>Pinus taeda</i>	Americano	10	69	4,7	5,4	0,9	-	0,9	-	8,1	-	(2)
<i>Pinus pinaster</i>	Americano	26	26	19	8,9	9,7	-	2,0	-	5,7	0,4	(2)
<i>Pinus caribaea</i>	Americano	27	19	17	6,9	18	-	2,3	-	9,0	0,8	(2)
<i>Pinus</i>	Português	1,7	43,3	15,6	8,3	0,2	5,9	1,5	-	8,1	-	(9)
<i>Pinus patula</i>	Brasileiro	-	50,1	-	5,7	0,8	-	2,1	-	15,0	7,3	(8)
<i>Pinus caribaea</i>	Brasileiro	-	52,2	-	6,0	5,4	-	2,0	-	16,4	8,8	(8)
<i>Pinus oocarpa</i>	Brasileiro	-	61,3	-	12,3	1,4	-	2,1	-	14,3	7,5	(8)
<i>Pinus insularis</i>	Brasileiro	-	66,3	-	8,1	0,8	-	2,2	-	14,9	5,6	(8)
<i>P. elliotii</i> var. <i>elliotii</i>	Brasileiro	-	51,7	-	5,9	1,1	-	2,4	-	13,9	4,2	(8)

5 - INFLUÊNCIA DO PROCESSAMENTO NA QUALIDADE DA FRAÇÃO FIXA E VOLÁTIL OBTIDA DA RESINA DE CONÍFERAS.

A qualidade do breu e terebintina proveniente da resina de coníferas depende do tipo de processamento utilizado, uma vez que alguns dos seus componentes, nomeadamente ácidos resinosos, podem sofrer alterações químicas. A fração volátil também conterá impurezas diversas dependendo do processamento.

5.1. Breu e Terebintina Provenientes da exsudação de árvore viva.

A goma-resina obtida por exsudação pode conter diversas impurezas provenientes do próprio método de extração. Entre essas impurezas tem-se:

- . água
- . ácido sulfúrico
- . ácidos voláteis (ácido fórmico, ácido acético)
- . açúcares
- . taninos
- . sais de ferro
- . materiais sólidos diversos

Essas impurezas devem ser eliminadas durante o processamento, antes da destilação, pois podem prejudicar tanto a qualidade do breu quanto da terebintina.

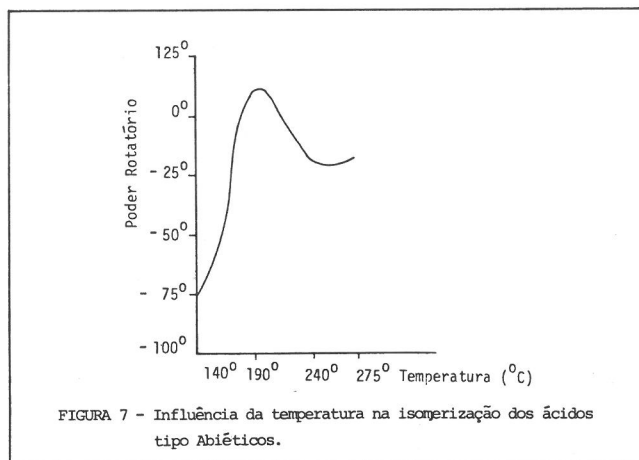
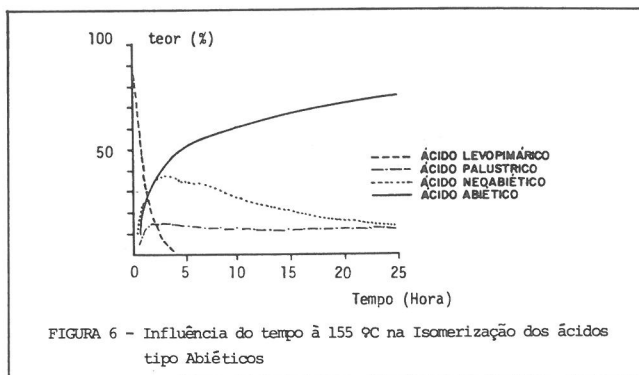
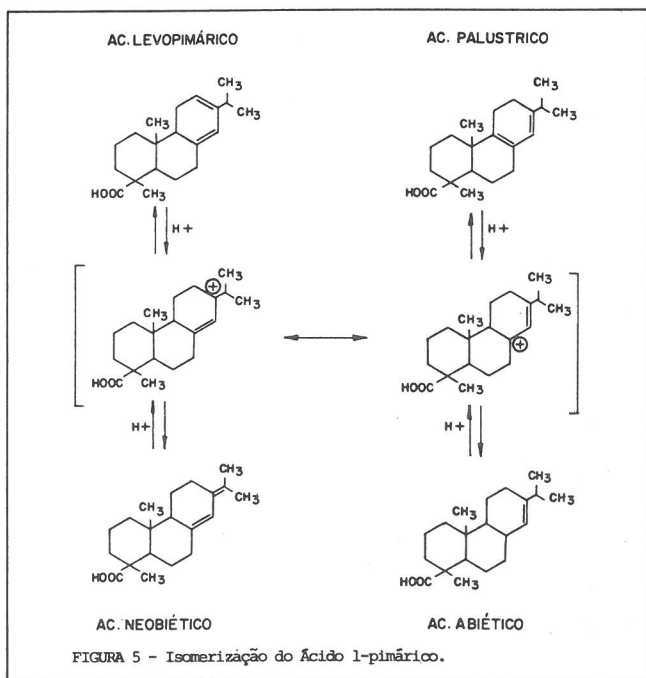
O excesso de ácido sulfúrico favorece a isomerização do ácido 1-pimárico para ácido abiético aumentando as tendências à cristalização e ao escurecimento ao ar do breu.

Os ácidos voláteis contribuem para aumentar o índice de ácido da terebintina.

Os taninos e açúcares podem caramelizar durante a destilação provocando o escurecimento do breu.

Os sais de ferro também tendem a favorecer o escurecimento e alteração da cor do breu, particularmente se houver taninos presentes.

Para eliminação dessas impurezas as técnicas utilizadas são: filtração, para impurezas sólidas, e lavagem para aquelas solúveis. Algumas unidades industriais utilizam ácido oxálico para eliminação do ferro e carbonato de sódio para neutralização da fração ácida da resina. A utilização de carbonato de sódio, no entanto, tende a aumentar o teor de cinza do breu. Se este for utilizado para produção de cabos isolantes, o alto teor de cinza é prejudicial.



Durante a destilação, conforme dito anteriormente ocorre a isomerização do ácido 1-pimárico para ácidos abiético, neobiético e palústrico, conforme indica a FIGURA 5. LAWRENCE e col. estudaram a influência do tempo de destilação a 155°C na composição dos ácidos tipo abiético que ocorrem na fração fixa. Os resultados estão indicados na FIGURA 6. BRUS e COL. estudaram o efeito da temperatura na isomerização do ácido 1-pimárico. Acompanharam a isomerização através de medidas de poder rotatório da mistura. Os resultados obtidos pelos autores estão indicados na FIGURA 7. As amostras que apresentavam menor tendência a cristalização eram aquelas correspondentes à faixa de temperatura de 180 a 210°C com poder rotatório da mistura positivo ou próximo a zero, indicando menor teor de ácido abiético ($\alpha_D = -106$) que é levógiro e maior teor dos ácidos palaústrico ($\alpha_D = +76$) e neobiético ($\alpha_D = +159$) que são dextrógiros.

Dessa forma a tendência a cristalização pode ser controlada através de cuidados na destilação da resina tanto de temperatura quanto de tempo.

A destilação por períodos muito longos e temperaturas muito altas, pode também prejudicar a cor do breu se a lavagem e filtração de impurezas não forem eficientes.

A quantidade de terebintina remanescente no breu de destilação não deve ser superior a 1,2% pois influe no ponto de amolecimento do mesmo.

A terebintina obtida por destilação pode conter diferentes impurezas, particularmente ácidos voláteis se a lavagem não foi bem feita. Pode também, de acordo com as condições de operação do destilador haver arraste de partículas de breu que tornam a terebintina mais escura e amarelada.

Uma boa condensação dos vapores de água e terebintina é recomendada por vários autores. A temperatura de saída do condensador recomendada por (4) é de 40°C, aproximadamente, para melhor separação da água e por segurança. A terebintina ainda contém água emulsificada que se separa posteriormente na estocagem. Dependendo do material de construção do tanque de estocagem essa água pode favorecer a corrosão e aparecimento de íons

ferro dissolvidos que prejudicam a cor e favorecem a oxidação.

A terebintina tende a se oxidar ao ar tornando-se mais densa, ácida e com maior tendência a escurecer. Alguns fabricantes adicionam antioxidantes, porém isso pode interferir com a sua utilização em tintas e vernizes, onde o caráter secativo é proveniente, em parte, da facilidade de oxidação.

Na TABELA 4 e 7 respectivamente tem-se algumas características do breu e terebintina comercial de diversos países.

5.2. Breu e Terebintina Provenientes do Cozimento Sulfato.

As condições de cozimento sulfato bem como a formação de diferentes materiais modificam as características do breu de tall oil e da terebintina obtidas como subprodutos.

A terebintina sulfato contém normalmente compostos reduzi-

dos de enxofre que se formam durante o cozimento sulfato e alteram seu odor.

Esses compostos devem ser eliminados por destilação desprezando-se a primeira fração que destila e que corresponde 5 a 10% da carga. A presença de enxofre prejudica também na utilização posterior da terebintina ou de seus derivados, pois tende a envenenar os catalizadores.

Nas TABELAS 5 e 6 tem-se algumas composições de terebintina sulfato (12).

O breu proveniente de tall oil normalmente contém uma certa fração de ácidos graxos, da ordem de 2 a 3% e a cor varia de X a N. Devido ao próprio processamento para sua obtenção normalmente o breu de tall oil apresenta-se praticamente isento de ácido l-pimárico devido a isomerização deste a ácidos abiéticos palústricos e neoabiéticos o que favorece a tendência a cristalização do breu. Tem também maior porcentagem de ácidos dehidroabiético indicando ocorrência de uma certa deproporção durante o processa-

TABELA 5 - Composição da Terebintina sulfato Proveniente de Algumas Espécies de Coníferas (9).

	<i>P. caribaea</i>	<i>P. taeda</i>	<i>P. palustris</i>	<i>P. elliotii</i>
Rendimento (L/t madeira seca)	4,56	4,06	17,0	5,68
Componentes				
01. α -pineno	40,0	64,0	71,2	62,6
02. canfeno	2,0	1,3	0,7	1,4
03. β -pineno	2,5	28,0	20,7	20,6
04. mirceno, ³ -acareno	3,0	2,0	0,7	1,7
05. α -terpineno, α -felandreno	0,3	-	-	-
06. limoneno, dipenteno	0,8	1,5	2,1	1,7
07. β -flandreno, cis- β -ocimeno	45,4	0,5	0,3	8,1
08. σ -terpineno, α -ocimeno trans-ocimeno	1,3	-	-	-
09. ρ -cimeno	0,8	-	-	-
10. terpinoleno	0,3	-	0,3	0,4
11. terpinoleno-4-ol	0,3	-	-	-
12. trans-terpineol, metil chavicol e isoborneol	0,5	2,7	3,3	3,5
13. α -terpineol, borneol	0,5	-	-	-
14. α -cariofileno	-	-	0,7	-
15. não identificados	2,3	-	-	-

TABELA 6 - Composição de Terebintina Comercial de Algumas Regiões (9).

REGIÃO	COMPONENTE (% PESO)			
	α -pineno	β -pineno	limoneno	³ -careno
América	65- 75	-	-	-
Austrália	-	60	-	-
China	92	4	2	-
Índia Oriental	77	-	-	20
Finlândia	75	5	-	15
França	60	27	2	-
Grécia	95	2	3	-
Índia	85	5	5	-
Japão	85	10	-	5
Mauritânia	45	46	6	-
Nova Zelândia	35	65	-	-
Portugal	80	17	3	-
Rússia	75	-	-	15
Suécia	80	-	5	15

TABELA 7 - Composição Química Média de Terebintina Sulfato de Algumas Regiões dos Estados Unidos (12).

COMPONENTES	SUL	OESTE	CENTRAL- NORTE
Hidrocarbonetos leves	0,5 - 2,5	1,0 - 4,0	Traços - 2,0
α -pineno	50 - 65	40 - 65	60 - 80
Canfeno	1,2 - 2,0	1,9 - 3,0	1,0 - 2,0
β -pineno	20 - 30	3 - 11	12 - 16
mirceno, -terpineno	1,5 - 2,3	1,5 - 5,0	1 - 8
ρ ³ -careno	1,0 - 3,0	1 - 38	1 - 15
limoneno, ρ -cymeno, terpinoleno	3,0 - 13,0	10 - 14	2,0 - 6,0
Alcoóis terpênicos	2,5 - 7,0	8 - 20	2,0 5,0

TABELA 8 - Valores médios de algumas características de terebintina.

Densidade 20/20°C	0,862	a	0,872
Índice de refração a 20°C	1,468	a	1,472
Temperatura inicial de ebulição a 760 mmHg	152°C		
Volume destilado a 170°C a 760 mmHg	95%		
Resíduo de evaporação máxima	1%		
Índice de acidez máxima	1%		

mento. A fração de ácidos tipo pinárico praticamente não se altera durante o processamento, uma vez que, são mais estáveis a temperaturas altas.

Se as temperaturas às quais for submetido durante o processamento forem muito elevadas, superiores a 290°C, pode ocorrer a descarboxilação dos ácidos com redução do número de ácidos, assim como ocorre com o breu de goma-resina.

Pode apresentar também tendência a cristalização dependendo da composição da fração de ácidos tipo abiético.

Na TABELA 9 tem-se a composição do breu de tall oil de algumas espécies de coníferas.

Nas TABELAS 10 e 11 tem-se alguns valores comparativos entre breu de goma-resina e breu de tall oil e de exsudação de tocos.

5.3. Breu e Fração Volátil de Extração de Tocos de Madeira

A fração volátil recuperada do processo de extração de tocos contém normalmente, maior porcentagem de dipenteno e de "óleo de pinho", além de α e β -pineno e outros terpenos em menor quantidade. A fração denominada "óleo de pinho", constitui uma mistura de terpenos cujo principal componente é α -terpineol, contendo ainda, em alguns casos, fenchol, borneol e metil chavicol.

TABELA 9 - Composição do Breu "Tall oil" de Algumas Espécies de Coníferas (12).

COMPONENTE	<i>P. elliotii</i>	<i>P. silvestris</i>	<i>P. palustris</i>
ácido palústrico	7	15	-
ácido l-primárico	0	0	< 0,1
ácido abiético	39	41	30 - 40
ácido noabiético	4	0	10 - 20
ácido dehidroabiético	17	39	5
ácido dihidroabiético	-	-	14
ácido pinárico e isopinárico	-	< 5	16
ácido tetrahidroabiético	-	5	14

TABELA 10 - Composição Química Média da Fração Fixa e do Breu Proveniente de Diferentes Processos (3).

TIPO	ÁCIDOS TIPO ABIÉTICO (%)		ÁC. TIPO PINÁRICO (%)	OUTROS (%)
	1-pinárico	neoabiético palústrico + abiético	dextropinárico + isodextropinárico	dehidroabiético + dihidroabiético
Resina de árvores viva	30 - 50,	30 - 50	16 - 30	traços
Breu de árvore viva (colofônia)	0 - 15	55 - 80	15 - 30	traços
Breu de tocos	< 1	cerca de 50	16	15 - 25
Breu de tall oil	< 1	cerca de 40 - 50	16 - 30	20 - 30

A composição média dessa fração é de 57% de terebintina (β , pineno); 36% de óleo de pinho e 7% de dipenteno.

O breu obtido normalmente é escuro e de tom avermelhado e para que se possa obter um breu de cor mais clara é necessário passar por um processo de refinação. Nesse processo obtêm-se frações mais claras e mais escuras dependendo do processo utilizado. Normalmente o breu de madeira não contém ácido l-pinárico, e tem também maior porcentagem de ácidos dehidroabiético e dihidroabiético indicando uma certa desproporção. O ponto de amolecimento é normalmente mais baixo que o de breu de árvore viva.

6. INFLUÊNCIA DA QUALIDADE DO BREU E TEREBINTINA NA PRODUÇÃO DE DERIVADOS.

6.1. Terebintina

Conforme indicado na FIGURA 1, vários são os derivados dos compostos da terebintina.

Os principais componentes a partir dos quais é possível obter uma grande gama de produtos são o α -pineno e β -pineno. Particularmente o β -pineno é comercialmente importante pois devido à dupla ligação exocíclica as reações são mais fáceis de serem realizadas.

A maior estabilidade da dupla ligação endocíclica do α -pineno faz com que este sofra menores alterações durante os processos de separação da terebintina.

Durante a destilação a vapor da goma-resina, as alterações sofridas pelo β -pineno são menores que durante o cozimento sulfato pois, em meio alcalino, o β -pineno tende a isomerizar para α -pineno, razão por que, a terebintina sulfato normalmente tem menor teor de β -pineno que a terebintina de goma-resina da mesma planta.

O β -pineno e dipenteno produzem resinas comercialmente importantes para produção de adesivos tipo "pressure-sensitive" e "hot-melt". A polimerização de α -pineno para esse tipo de resina é mais difícil e requer catalisadores especiais.

O β -pineno de alta pureza produz por pirólise o mircenol, o qual, através de outras reações, pode produzir geraniol, nerol, linalcol, utilizados em perfumaria.

Tanto α como β -pineno podem ser hidratados em dois pontos da molécula formando intermediários cis-1,8 terpineol e trans-1,8 terpineol que por desidratação parcial dão uma mistura de α , β e γ -terpineol na proporção de 7:2:1; no equilíbrio. O β -pineno reage mais rapidamente à hidratação que o α -pineno. Assim uma terebintina com maior porcentagem de α -pineno tenderá a dar um produto com teor de α e β -terpineol mais elevado, pois as reações são mais fáceis.

Algumas terebintinas apresentam alto teor de β -felandreno conforme indica a TABELA 5. Há alguns estudos na literatura sobre a isomerização em escala de laboratório de β -felandreno para α -felandreno em meio ácido, produzindo também α -terpineno. O seu maior uso é como solvente em mistura com outros terpenos. Assim, terebintinas com alto teor de β -felandreno terão como primeira aplicação a área de solvente. Há também possibilidade de utilização em resinas alquídicas.

A classificação de uma terebintina, portanto, como de boa ou má qualidade depende da utilização que se pretende lhe dar bem como do derivado que se pretende produzir.

TABELA 11 - Características Químicas e Físicas Médias de Breu Comercial obtido por diferentes Processos.

CARACTERÍSTICA	BREU DE ÁRVORE	BREU DE	BREU DE
	VIVA (COLOFÔNIA) ^a	TALL OIL ^b	TOCOS ^c
Índice de ácido	159 - 167	162 - 172	150 - 171
Índice de saponificação	162 - 169	170 - 180	169 - 174
Insaponificáveis (%)	4,4 - 5,4	-	6 - 8,5
Ácidos resinosos (%)	-	90 95	-
Ácidos graxos (%)	-	2 3	-
Matéria neutra (%)	-	3 7	-
Impurezas (%)	0,02- 0,2	-	-
Ferro (ppm)	7 - 52	-	1
Massa específica relativa (20º/4º C)	1,0067- 1,078	-	1,065- 1,10
Ponto de amolecimento (ºC)	71 - 73	73 - 83	72 - 78
Cor (classificação USDA)	X - WW	X - N	X - H

a) colfônia de Portugal

b) breu de tall oil americano

c) breu de tocos americano

6.2. Breu ou colofônia

O breu ou colofônia tem também diversas aplicações conforme indica a FIGURA 2.

Na preparação de colas para papel, algumas vezes, a cor não é tão importante, porém a tendência a cristalização o é. Isto, conforme dito anteriormente pode ser controlado, em parte, durante o processo de destilação.

A predominância de ácidos tipo abiético numa amostra de breu também tende a favorecer a oxidação pois estes ácidos são mais reativos devido as posições das duplas ligações. Os ácidos tipo pinárico são mais inertes à oxidação.

Se de um lado a isomerização dos ácidos tipo abiético influe na cristalização do breu, por outro lado são esses ácidos que permitem a reação de Diels Alder de adição de anidrido maleico, dando os chamados adutos-maleicos, cujos sais sódicos são também largamente usados. Na formação desses adutos, há uma isomerização dos ácidos abiético, neoabiético e palustrico do breu a 1-pinárico, inversamente ao que ocorre durante a destilação da goma-resina, e este é que reage com o anidrido maleico. Para que o processo se inicie o breu ou colofônia deve ter pequenas quantidades de ácido 1-pinárico e isso favorece a aplicação de breu de árvore viva e dificulta a aplicação de breu de extração de tocos e, em alguns casos, de breu de tall oil. Isso é devido à pouca, ou praticamente nenhuma, quantidade inicial de ácido 1-pinárico nesses materiais que torna a reação mais lenta.

Também a hidrogenação de ácidos tipo abiético é mais fácil devido a ativação das duplas conjugadas.

O breu hidrogenado é mais estável à oxidação e menos suscetível a alterações de cor.

Por aquecimento a temperaturas da ordem de 270º C, os ácidos tipo abiético são dehidrogenados formando ácido dehidroabiético.

O hidrogênio liberado é captado em presença de catalisadores pelos ácidos tipo abiético presentes na mistura formando quantidade variáveis de ácido dihidroabiético e tetrahidroabiético. Os ácidos tipo pinárico também reagem formando ácidos dihidropináricos. Esse rearranjo interno de hidrogênio produz o chamado breu desproporcionado. Como nesse processo são usados catalisadores e estes são sensíveis a enxofre, um breu de tall oil com alto teor de enxofre não é recomendado. Uma das principais aplicações do breu desproporcionado é na produção de borracha sintética e nesse caso o breu desproporcionado deve ser praticamente isento de ácido abiético pois este também reduz a ação do catalisador de síntese. Assim, breu com alto teor de ácido tipo abiético pode dar um breu desproporcionado com excessiva quantidade residual desse ácido o que dificulta sua aplicação na referida síntese.

Durante essa reação de desproporção pode ocorrer também des-carboxilação dos ácidos resinosos e isso reduz o número de ácido do produto.

Como normalmente são utilizados sais sódicos do breu desproporcionado na síntese de borracha, um breu original de baixo número de ácido e/ou uma falta de controle durante a desproporção, pode levar a um material de baixo teor de ácido abiético porém com grande quantidade de materiais neutros que dificultam a dissolução dos sais sódicos e podem diminuir o rendimento da sua obtenção.

O breu e seus derivados são muitas vezes utilizados na forma de resinatos de sódio ou potássio principalmente quando utilizados em meios aquosos. Baixos números de ácido indicam excesso de material inerte e podem limitar sua aplicação em meios aquosos, devido à baixa solubilidade desses materiais.

Outros derivados do breu de importância comercial são os ésteres ("ester ogun") são os produzidos pela reação da carboxila com alcoóis diversos.

Devido a problemas de impedimento estérico, as carboxilas dos ácidos resinosos são mais difíceis de esterificar que aquelas dos ácidos graxos. O ester formado, no entanto, é mais resistente à decomposição. Assim, se um breu com alto teor de ácidos graxos for esterificado, o produto apresentará uma maior tendência a sofrer alterações em água, e por ação do calor, devido a menor estabilidade dos ésteres de ácidos graxos presentes. Muitas vezes as reações de esterificação são aceleradas com catalisadores e a presença de excesso de enxofre pode ser prejudicial.

Finalizando, a qualidade requerida para uma resina ou de seus produtos primários, breu e terebintina, depende tanto da conífera, quanto do processamento como também do produto final desejado. Procurou-se neste trabalho apresentar um apanhado geral que certamente não esgota o assunto, entretanto pode contribuir para uma melhor avaliação de um problema de qualidade numa unidade qualquer de produtos resinosos.

BIBLIOGRAFIA

- OTTMER, D.F. & KIRK, E. *Encyclopedia of Chemical Technology*, 1968. (01)
- LAWRENCE, V.R. "Composition studies on gum and tall oil rosin". *TAPPI*, 45(8) Aug., 1962. (02)
- SANDERMAN, W. "Naturharze terpeninöl, tallöl". *Chemie und Technologie*, Berlin, Sping Verlag, 1960. (03)
- BENTIJAC, R. "La germe, sa production, son utilization", Talence Institut du Pin, Université de Bordeaux, Faculté des Sciences, 1971 (Mimiografia) (04)
- NIKITIN, N.I. "The Chemistry of Celulose and Wood". Jerusalem, Israel Program for Scientific Translations, 1968. (05)

BRITO, J. O.; BARRICHELO, L. E. G.; GUTIERREZ, L.E.; TREVISAN, J.F. Piracicaba, IPEF, 1978. (Circular Técnica nº 35). (06)

CAPITANI, L.R.; SPELTZ, E.G.; BRITO, J.O. A potencialidade da resinação na região sacramento- MG, em quatro espécies de *Pinus* tropicais". Trabalho apresentado no 6º Encontro Nacional de Reflorestadores, Salvador- BA, 16.21 mar., 1981. (07)

ASSUMÇÃO, R.M.V. Qualidade da goma-resina de *Pinus* spp. Trabalho apresentado no II Congresso Florestal Brasileiro, Curitiba - PR, 1973. (08)

ASTM. "American Society for Testing and Materials", Pa, vol. 29, ASTM, 1975. (09)

BROWNING, B.L. "Methods of wood chemistry". N.Y., Interscience, 1967. V.1. (10)

GARDNER, H.A. "Physical and chemical examination of paints Varnishes, Laquers and colors; Laboratory Manual", 1933. (11)

DREW, J. "Sulfate turpentine recovery". N.Y., Pulp Chemicals Association, 1971. (12)

ZACHARY, L.G.; BAJAK, H.W. & EVELINE, F.J. "Tall oil and its uses". N.Y., McGraw-Hill, 1965. (13)

Obtenção de resinas em regiões tropicais

NORIVAL NICOLIELO
Companhia Agro Florestal Monte Alegre

1. INTRODUÇÃO

A prática da resinagem até o presente momento florestal esteve, quase que na sua totalidade, aplicada em regiões de florestas temperadas como são as situações das florestas de Portugal, China e parte do México.

Com a competição altamente concentrada nas regiões temperadas, o homem teve que buscar novas fronteiras agro-silvo-pastoris, sendo as regiões tropicais as que apresentavam como as mais plausíveis de serem utilizadas.

O trinômio agro-silvo-pastoril foi levado em consideração nessa nova ocupação sendo que as terras com maiores aptidões agro-pastoris foram utilizadas para a produção de grãos alimentícios e proteínas e as terras com deficiências técnicas para tal, sendo utilizadas para a implantação de florestas.

No Brasil a ocupação das regiões tropicais por florestas foi agilizada com a utilização dos incentivos fiscais, mais significativamente, com a canalização desses incentivos para essas regiões, com o intuito de solidificar o desenvolvimento social das mesmas.

A implantação das florestas na região tropical do Brasil deu-se de uma maneira geral com espécies do gênero *Pinus* e *Eucalyptus*, implantadas em povoamento homogêneo de acordo com as características edafo-climáticas do local.

A abordagem do presente trabalho refere-se as florestas do gênero *Pinus*, onde encontram-se as espécies para a resinagem.

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O POTENCIAL FLORESTAL PARA RESINAGEM NA REGIÃO TROPICAL DO BRASIL.

A partir de meados da década dos anos 70 (setenta), com o início dos plantios nas regiões tropicais e mais recentemente com a canalização dos incentivos fiscais ao reflorestamento para a região, temos que o potencial florestal teve um aumento significativo nessas áreas.

De uma maneira geral, certas espécies do gênero *Pinus* apresentaram uma melhor adaptabilidade na ocupação de áreas problemáticas quanto as características edafo-climáticas da região tropical no Brasil; características estas as vezes limitantes em termos de desenvolvimento florestal, economicamente viável, a espécies do gênero *Eucalyptus*.

Em uma análise geral da distribuição das florestas com espécies do gênero *Pinus* na região tropical temos as seguintes considerações:

A partir do trópico de capricórnio para menores latitudes, temos as florestas com espécies de origens tropicais implantadas no Sul do Estado de São Paulo, apresentando um desenvolvimento volumétrico significativamente superior ao *Pinus* de origem temperada plantado neste início de região tropical, no caso o *Pinus elliottii* var. *elliottii*; como pode ser evidenciado na TABELA nº 1 onde temos dados de desenvolvimento volumétrico para espécies de *Pinus* na região de Agudos - SP nas áreas da Companhia Agro Florestal Monte Alegre.

Se estivessemos visando somente o desenvolvimento volumétrico da madeira pela tabela 1, teríamos que o *Pinus elliottii* var. *elliottii*

estaria virtualmente eliminado nos futuros plantios nesta área. Com a opção marginal florestal para resinagem temos que os empreendimentos florestais nestas regiões limítrofes entre a tropical e a temperada podem conviver com este baixo rendimento volumétrico da espécie já que é a mesma que apresenta o maior rendimento em produção de resina, como poderá ser visto mais adiante.

À latitudes menores de 22ºS temos que os plantios de *Pinus elliottii* var. *elliottii* são praticamente ausentes, devido as características climáticas da região tropical se acentuarem cada vez mais. As espécies de *Pinus* de origem tropicais como o *Pinus caribaea* var. *caribaea*, *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *Pinus caribaea* var. *bahamensis* e *Pinus oocarpa* vão ocupando espaços nos reflorestamentos com utilização de florestas do gênero *Pinus*, como são os casos das florestas implantadas no eixo Campo Grande à Três Lagoas, no Estado de Mato Grosso do Sul, assim como nos reflorestamentos existentes no Sul do Estado de Minas Gerais.

À latitudes menores do que 20ºS até 10ºS temos os reflorestamentos mais recentes, fruto da canalização dos incentivos fiscais para a região. São os casos das florestas plantadas no Estado da Bahia nas regiões ao Norte do Estado nas cidades de Esplanada e Conde, onde temos plantada as espécies, *Pinus caribaea* var. *caribaea*, *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *Pinus caribaea* var. *bahamensis* e em menor escala o *Pinus oocarpa*.

Mais ao Sul do Estado da Bahia temos concentrações de florestas na região de Teixeira de Freitas, onde as mesmas espécies citadas anteriormente encontram-se presente.

Mais recentemente ainda dentro da latitude de 20ºS e 10ºS, temos os plantios efetuados no Oeste Bahiano, sendo que nos últimos três anos foram feitos de uma maneira mais agressiva envolvendo as espécies *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *Pinus oocarpa*, *Pinus caribaea* var. *bahamensis* e *Pinus caribaea* var. *caribaea*.

Ainda dentro da variação de latitude de 20ºS e 10ºS, temos áreas reflorestadas com *Pinus* nos Estados de Goiás, Espírito Santo e em menor intensidade no Estado de Mato Grosso do Norte, sendo as espécies utilizadas as expressas anteriormente.

À menores latitudes de 10ºS ao Equador temos que as florestas implantadas com o gênero *Pinus* são recentes e estão de uma maneira ge-

TABELA 1 - Dados do desenvolvimento volumétrico para algumas espécies de *Pinus*, aos 15 anos de idade na região de Agudos - SP.

ESPÉCIE	INCREMENTO MÉDIO ANUAL (I.M.A.)		*
	M ³	S/C/ha/ANO	
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	30,0		
<i>Pinus Kesiya</i>	28,0		
<i>Pinus oocarpa</i>	25,0		
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>bahamensis</i>	25,0		
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>caribaea</i>	22,0		
<i>Pinus elliottii</i> var. <i>elliottii</i>	10,0		

* Dados aos 15 anos de idade

ral concentradas no Estado do Maranhão onde as espécies de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *Pinus caribaea* var. *caribaea* e *Pinus caribaea* var. *bahamensis* estão presentes.

Ao Norte da faixa do Equador temos os plantios efetuados no Estado do Pará, no projeto Jari e no território do Amapá, principalmente nos projetos da AMCEL. As espécies mais significativas do gênero *Pinus* presentes são: *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *Pinus caribaea* var. *caribaea* e *Pinus oocarpa*.

De uma maneira geral, temos que as florestas mais velhas implantadas com *Pinus* tropicais no Brasil encontram-se no Sul, tendo o desenvolvimento etário acompanhado o caminhar do incentivo florestal para as regiões mais ao Norte do País.

3. AVALIAÇÕES DAS ESPÉCIES PARA PRODUÇÃO DE RESINA NA REGIÃO

TROPICAL

A avaliação da potencialidade das espécies de *Pinus* tropicais, quanto a produção de resina, é dificultada por diversos fatores dentre os quais temos a grande variabilidade existente nas condições edafoclimáticas para a região e a falta de pesquisas que avaliem o comportamento das espécies em diferentes locais representativos em termos de reflorestamento.

Na TABELA 2 procuramos, esboçar os dados do nosso conhecimento, existentes na região tropical e servem para que tenhamos uma idéia geral da potencialidade das espécies envolvidas.

TABELA 2 - Dados médios de produção de resina em diferentes espécies e locais.

ESPÉCIE	Kg/ÁRV./ANO	FONTE	LOCAL	IDADE (anos)
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	2,00	CAFMA	Agudos-SP	10
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	4,80	CAFMA	Agudos-SP	20
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	1,60	RESISUL	Assis -SP	13
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	4,00	AMCEL	Amapá	9
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>bahamensis</i>	2,80	RESISUL	Assis -SP	13
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>bahamensis</i>	2,10	CAFMA	Agudos-SP	10
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>caribaea</i>	2,00	CAFMA	Agudos-SP	10
<i>Pinus elliottii</i> var. <i>elliottii</i>	3,26	CAFMA	Agudos-SP	10
<i>Pinus Kesiya</i>	2,14	CAFMA	Agudos-SP	10
<i>Pinus elliottii</i> var. <i>densa</i>	2,08	CAFMA	Agudos-SP	10
<i>Pinus patula</i>	1,78	CAFMA	Agudos-SP	10
<i>Pinus oocarpa</i>	1,28	CAFMA	Agudos-SP	10

Na CAFMA os trabalhos de resinagem se processam em termos comerciais com o *Pinus elliottii* var. *elliottii* embora área de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* já estejam sendo instalados.

A seguir tracemos alguns comentários sobre as duas espécies acima citadas.

3.1. *Pinus elliottii* var. *elliottii*

A CAFMA possui atualmente 350.000 árvores da espécie em questão em resinagem com uma produção anual de 1.000 toneladas de goma resina.

Os dados médios obtidos para os diferentes anos foram os expressos na tabela 3.

No início das operações de resinagem utilizava-se da aplicação de solução de ácido sulfúrico à base de 40% de H_2SO_4 . Posteriormente passou a ser utilizada pasta ácida elaborada na CAFMA o que possibilitou com que os riscos de acidentes do trabalho fossem diminuídos e a produtividade aumentada.

Os dados de testes realizados quando da mudança foram expressos na TABELA 4 para o *Pinus elliottii* var. *elliottii*.

TABELA 3 - Dados médios de produção de resina na CAFMA-Agudos (SP).

ANOS	Kg/ÁRV./ANO	TEMPERATURAS MÉDIAS			ppt (mm)
		MÁXIMO	MÍNIMO	13 Hs	
1.976	2,06	28,2	15,0	26,2	1261,5
1.977	2,14	28,7	15,8	26,7	1415,5
1.978	3,16	28,4	15,6	26,5	1332,5
1.979	3,46	27,3	16,3	26,2	1263,0
1.980	1,74	28,6	16,9	26,2	1435,0
1.981	3,39	28,6	16,1	28,4	1395,0
1.982	3,85	29,0	16,1	25,8	1869,0
06/1983	3,42	27,4	15,3	25,6	1306,0
Média	2,90	28,3	15,9	26,5	1409,7

* 1.976: Refere-se a safra Set/75 e Maio/76

Os dados acima são válidos para metodologia operacional de corte de estrias a cada 15 dias para o período de Setembro a Maio.

TABELA 4 - Produção de resina em diferentes intervalos de corte e fontes de H_2SO_4 .

TRATAMENTO	CONSIDERAÇÕES	INTERVALO CORTE (DIAS)	Kg/ÁRV./ANO
01	Solução ácida H_2SO_4 à 50%	15	2,79
02	Pasta ácida A	15	3,34
03	Pasta ácida B	15	3,13
04	Pasta ácida - CAFMA I	15	2,70
05	Pasta ácida - CAFMA II	15	3,38
06	Testemunha	15	0,90
07	Solução ácida H SO à 50%	21	2,39
08	Pasta ácida A	21	2,86
09	Pasta ácida B	21	2,42
10	Pasta ácida - CAFMA I	21	2,13
11	Pasta ácida - CAFMA II	21	2,78
12	Testemunha	21	0,85

ESPÉCIE: *Pinus elliottii* var. *elliottii*.

Dentre as pastas ácidas testadas a CAFMA II, foi a que apresentou a melhor performance. Em uma análise para este tipo de pasta em diferentes períodos de corte temos:

TABELA 5 - Análise do intervalo de corte para pasta CAFMA II

INTERVALO CORTE (DIAS)	Kg/ÁRVORE/ANO	Kg/ÁRVORE/TOTAL	Nº ANOS
15	3,38	20,28	6
21	2,78	22,24	8
% Diferença 15/21	+21%	-9,6	-

Mais recentemente, estudos para melhoria da pasta ácida têm sido conduzidos, sendo testado o produto comercial Ethrel da Union Carbide, sendo que os dados encontrados estão expressos na TABELA 6.

TABELA 6 - Avaliações do efeito do ETHREL na produção de resina.

TRAT.	CONSIDERAÇÕES	Kg/ÁRVORE/ANO	%
1	Pasta CAFMA II - (18% H_2SO_4)	3,19	0
2	Pasta CAFMA II (18% H_2SO_4) + 5% ETHREL	3,57	+11,7
3	Pasta CAFMA II (18% H_2SO_4) + 10% ETHREL	3,54	+10,8
4	Pasta CAFMA II (25% H_2SO_4) + 5% ETHREL	3,10	- 2,9

O melhor resultado foi o de 3,57 Kg/árvore/ano sendo 11,7% superior à pasta ácida sem o ETHREL.

3.2. *Pinus caribaea* var. *hondurensis*

Para a espécie em questão, a CAFMA tem 5.200 árvores instaladas onde procura-se obter dados de rendimentos operacionais e produtividade em escala comercial.

O *Pinus caribaea* var. *hondurensis* se caracteriza, como os outros *caribaea* também, por produzir uma resina mais oxidada do que o *Pinus elliottii* var. *elliottii*, tendo portanto que algumas metodologias de trabalho e equipamento serem alteradas.

Os dados coletados nas 5.200 árvores podem ser vistos na tabela 7. As seguintes explicações são necessárias.

Povoamento: Os testes foram, efetuados em dois povoamentos distintos na faixa etária e conseqüentemente no número de árvore/ha.

Para o povoamento de número 01 temos a situação posterior ao 4º desbaste com 500 árvores por hectare sendo resinada 200 árvores por hectare, árvores estas que deverão sair no 5º desbaste. O intervalo de desbastes do 4º para o 5º na CAFMA é de 4 anos, sendo portanto aconselhável a utilização da resinagem em dupla face, tratamento de número 02, onde tivemos na produção estimada de 6,17 kg/árvore/ano, superior em cerca de 70% em produção de resina em relação a 01 face.

Para o povoamento 02 temos a situação posterior ao 5º desbaste com 300 árvores por hectare sendo todas resinadas. O intervalo de tempo entre o 5º desbaste e o corte raso é estimado em 6 meses ou seja, corte raso com 25 anos. Para o presente caso em uma análise entre a produção total de acordo com o comprimento do corte teríamos:

TABELA 8 - Estimativa da produção total por árvore (povoamento 02) Kg/árvore.

TRAT.	Kg/ÁRV./ANO	Nº ANOS RESINAGEM.	Kg/ÁRV./TOT.	%
03	4,82	06	28,92	+ 15
04	4,05	09	36,45	+ 45
05	8,33	03	24,99	0

4. MELHORAMENTO GENÉTICO VISANDO A PRODUÇÃO DE RESINA.

A variabilidade existente na produção de resina no nível de espécie possibilita para que possamos aplicar normas de melhoramento genético visando o incremento da produção, uma vez que a herdabilidade para tal é extremamente alta ($h^2 = 0,80$).

O acompanhamento da produção individual no campo possibilita a seleção de árvores matrizes as quais, após acompanhamento de pesagens individuais, podem, através da técnica de enxertia serem reproduzidas em pomares de sementes.

A CAFMA tendo já em uma primeira fase selecionado 100 (cem) matrizes, já reproduzidas em um pomar de sementes, está no presente ano implantando cerca de 100 hectares com sementes oriundas dessas árvores, em Agudos - SP, visando a implantação de 1.600 hectares de *Pinus elliottii* var. *elliottii* com produtividade estimada de 5,0 Kg por árvore por ano.

Os dados referentes as árvores matrizes selecionadas encontram-se expressos na TABELA 9.

TABELA 9 - Dados da seleção de árvores matrizes para produção de resina CAFMA - Agudos (SP)*.

CONSIDERAÇÕES	SELECIONADAS	TESTEMUNHAS
Número de árvores	50	100
Kg/árvore/ano	5,959	200
Média 10 melhores	7,250	-
Maior produção/Kg árv.	9,050	-

* Dados relativos as primeiras 50 árvores selecionadas.

A instalação de teste de progênie e o emprego de técnicas de polinização controlada fazem parte do programa de melhoramento que está sendo conduzido pela CAFMA visando o aumento da produtividade.

Com a instalação de práticas de resinagem em outras espécies como o *Pinus caribaea* var. *caribaea* e outra, será possível já na futura safra termos avaliação e seleção de matrizes que serão selecionadas não somente visando a produção de resina, mas também visando com que os outros caracteres de interesses comerciais da empresa sejam atingidos.

A existência na região tropical de inúmeros testes de procedências e mesmo povoamentos com procedências conhecida possibilita com que os testes de produção de resina sejam conduzidos pelas entidades de pesquisas envolvidas, visando fornecer no futuro parâmetros para que a prática da resinagem seja intensificada no momento adequado.

5. MANEJO FLORESTAL

A utilização das florestas para a prática de resinagem tem sido feita, na maioria das vezes, de uma maneira incompatível com o objetivo principal da floresta. Sabemos das dificuldades de se estabelecer no início de uma floresta o objetivo principal para o estabelecimento das normas de manejo florestal, mas assim que possível isto deve ser feito visando o máximo aproveitamento da mesma.

TABELA 7 - Dados médios relativos a produção de resina em *Pinus caribaea* var. *hondurensis*.

CONSIDERAÇÕES	POVOAMENTO 01			POVOAMENTO 02		
	01	02	03	04	05	
Data início	19/01/83	19/01/83	21/01/83	21/01/83	21/01/83	
Kg/árv/acumulado até 07/06/83	2,00	3,43	2,68	2,25	4,63	
	3,60	6,17	4,82	4,05	8,33	
DADOS INVENTÁRIO	DAP (cm)	26,75			32,82	
	H (mts)	25,37			28,82	
	AB/ha m ²	26,203			25,373	
	Nº árvore por/ha	Não Resin.	300	300	-	-
		Em Resin.	200	200	300	300
TOTAL		500	500	300	300	
Idade (anos)	16 anos			20 anos		
TRATAMENTOS	1/3 Circun	2/3Circunf.	1/3 Circun	1/4 Circunf.	2/3 Circun	
	1 face	2 faces	1 face	1 face	2 faces	
Nº Árvores resinadas	1286	1275	879	894	892	

Pretendemos no presente ítem apresentar algumas normas de manejo florestal que passou a conviver com a prática da resinagem.

5.1. Objetivo Principal Produção de Resina

Quando o objetivo principal for a produção de resina, temos que desde o momento da implantação florestal cuidados devem ser tomados como a utilização de sementes melhoradas para produção de resina. Além da produção de resina pode-se ter o aproveitamento de madeiras do desbaste ou excedentes das árvores resinadas.

O sistema de desbaste a ser empregado depende de cada situação abordada. Em linhas gerais apresentamos como sugestões uma metodologia para desbaste, tendo como objetivo principal a produção de resina.

TABELA 10 - Esquema de manejo florestal visando a produção de resina em um plantio de 3 x 3m.

IDADE (ANOS)	Nº ÁRVORES/HECTARE				
	Anterior Desbaste	À Desbaste	Posterior Desbaste	À Resinar	Sem Resinar
x - 6	-	-	-	411-Z	700
x	1.111	411	700	350	350
x + 6	700	350	350	350	-
x + 12	350	350	-	-	-

SENDO: X: Idade em anos do primeiro desbaste.
Z: Número de falhas e não resináveis.

Outras técnicas de manejo podem ser empregadas como a realização de desramas até a altura de 2,10m e em situações facilitadas ou de irrigação.

5.2. Objetivo Principal Produção de Madeira

No presente caso a floresta apresenta como objetivo principal a produção de madeira. Nessas situações são utilizados desbastes sistemáticos e/ou seletivos.

A utilização da floresta para prática em resinagem pode ser procedida desde que as técnicas aplicadas, principalmente referente ao material de resinagem, não afetem a qualidade da madeira.

Na TABELA 11 apresentamos um esquema de desbaste onde preten- de-se a aplicação de 3 desbastes e 01 corte final, com a utilização racional da resinagem.

TABELA 11 - Esquema de manejo florestal onde o objetivo flo- restal seja a produção de madeira.

IDADE (ANOS)	Nº ÁRVORES/ha				
	Anterior Desbaste	À Desbaste	Posterior	À Resi- nar	Sem Resinar
x	2000	1000	1000	400	600
x + 4	1000	400	600	400	200
x + 10	600	400	200	-	200
x + N	200	200	-	-	-

SENDO: X: Idade do 1º desbaste
(x + N): Idade do corte final

Os valores apresentados nas Tabelas 10 e 11 são genéricos e tem o intuito de levantar a questão sobre o assunto. Dados de manejo devem ser elaborados levando-se em consideração cada situação florestal enfrentada.

A fixação e o treinamento da mão-de-obra é de suma importân- cia dentro das atividades, tal fato pode ser evidenciado nos rendimentos a- presentados na TABELA 12.

TABELA 12 - Evolução dos rendimentos médios das diferentes opções na resinagem CAFMA - Agudos-SP (1.976 à 1.983).

ANOS	CORTE		APLICAÇÃO PASTA		COLETA	
	Nº ÁRV/HOM/DIA	%	Nº ÁRV/HOM/DIA	%	Kg/HOM/DIA	%
1.977	630	0	632	0	137	0
1.978	1043	+65	1651	+162	244	+78
1.979	1262	+100	1689	+167	197	+43
1.980	1271	+101	2951	+367	155	+13
1.981	1449	+130	3286	+420	198	+44
1.982	1560	+147	3200	+406	320	+133
1.983	2300	+265	4600	627	350	+155

6. METODOLOGIA OPERACIONAL E MATERIAIS

A metodologia de trabalho a ser adotada e os materiais envol- vidos, são dependentes da particularidade de cada empresa. Apresentamos a seguir os dados referentes a CAFMA.

6.1. Metodologia Operacional

Após os primeiros anos de resinagem optamos pela subdivisão dos serviços em três fases distintas.

- Corte
- Aplicação
- Coleta de resina

Os dados médios de produtividade e o pessoal envolvido encon- tra-se expresso na TABELA 13.

TABELA 13 - Dados médios de produtividade nas diferentes eta- pas.

ETAPAS	Nº FUNCIONÁRIOS	PRODUTIVIDADE
Corte estrias	12	2.300
Aplicação Pasta	6	4.600
Coleta *	20	350
Total	38	-

* Incluso pessoal de transporte interno.

6.2. Materiais

Os materiais utilizados na prática de resinagem sofrem varia- ções bem acentuadas de local para local. Mesmo dentro da CAFMA tal modifi- cação é bastante sentida. Em linha geral temos que os materiais utilizados no momento ao:

- Cadinhos : inicialmente utilizados os galvanizados e mais recentemente os de plásticos.
- Canaletas: inicialmente utilizados os galvanizados e mais recentemente os de alumínio. Estão sendo conduzidos estudos visando a de- terminação de materiais alternativos e de menores custos.
- Fixação das canaletas: por meio de grampos, utilizando-se 10 grampos por árvores.
- Fixação dos cadinhos: por meio de clavilhas de madeira.

7. ASPECTOS ECONÔMICOS E DE MERCADO

Dos aspectos econômicos envolvidos, o custo de produção se caracteriza como sendo o mais preocupante, principalmente nos fatores rela- tivos aos materiais envolvidos e consequente apropriação da depreciação cor- respondente.

7.1. Custo da Produção

Apresentamos a seguir, com base nos rendimentos citados an-

teriormente os percentuais relativos aos custos de produção para cada fase envolvida.

TABELA 14 - % da composição dos custos no custo de produção.

FASES DE PRODUÇÃO	% CUSTOS
Corte estrias	30
Aplicação pasta	16
Coleta resina	29
Depreciação materiais	25
TOTAL	100

O custo de produção está na dependência direta da produtividade obtida no povoamento. Esta produtividade, como já vimos anteriormente, esta na dependência da espécie utilizada e de técnicas de produção adequadas.

7.2. Mercado

Visando dar idéia da evolução do mercado de resina apresenta mos os valores obtidos pela CAFMA, na comercialização do produto.

TABELA 15 - Evolução do preço de venda da goma resina e do dolar a partir de 1.980.

ANOS	Cr\$/DOLAR	Cr\$/Kg RESINA	% AUMENTO	
			DOLAR	RESINA
1.980	54,69	58,20	-	-
1.981	97,46	103,60	78	78
1.982	191,42	133,48	250	129
p/1.983*	394,07	258,75	620	344

* Valores médios de Jan/Jun.

Da análise dos dados apresentado na tabela anterior temos que o dolar teve um aumento médio anual de 177% enquanto que o preço de venda da resina, incluso ICM e FUNRURAL, apresentou uma evolução média de 98% de aumento ao ano.

TABELA 16 - Estimativa da capacidade instalada e do potencial de produção de resina para 1.983.

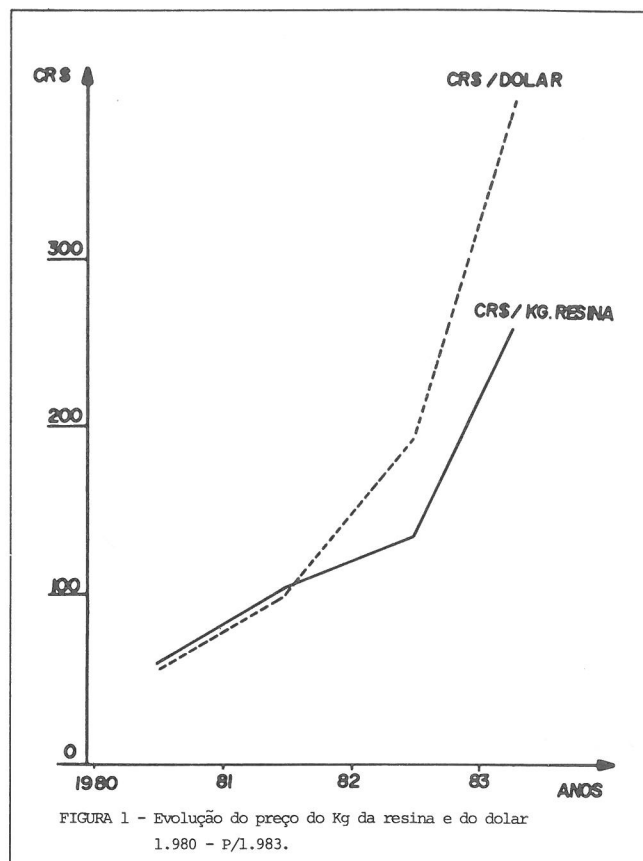
FIRMA	LOCALIZAÇÃO	PROD. BREU TON/ANO		CONSUMO RESINA TON/ANO	
		INSTALAD.	PREVIS/83	INSTALAD.	PREVISÃO/83
HARIMA	P. GROSSA-PR	6000	4000	8100	5400
CARBOMAFRA	CURITIBA-PR	5000	3500	6750	4725
RESISUL	JOAÇABA-SC	5000	3000	6750	4050
C B F	S. PAULO-SP	1500	800	2025	1080
ART. PINUS	ITAPEVA-SP	1500	1000	2025	1350
RESIPRATES	TRAMANDAI-RS	3500	1800	4725	2430
ROVEDA	CAÇADOR-SC	1200	600	1620	810
GUARAPUAVA	GUARAPUAVA-PR	1000	400	1350	540
KLABIN	T. BORBA-PR	1500	800	2025	1080
COCELPA	ARAUCÁRIA-PR	1000	400	1350	540
EUCATEX	SALTO-SP	1500	600	2025	810
4 RODAS	JARAQUA-SC	2500	800	3375	1080
R.R.	ITAPEVA-SP	1000	240	1350	324
QUIMIFLORA	JOINVILLE-SC	1000	600	1350	810
EM INSTALAÇÃO	LAGES-SC	2500	-	3375	-
OUTROS	-	-	3000	-	4050
TOTAL	-	35.700	21.540	48.195	29.079

FONTE: CAFMA/RESISUL/ABIQUIM.

Em uma análise do mercado sob o ponto de vista da capacidade de industrial instalada e do potencial de produção, temos os valores levantados pela CAFMA e expressos na tabela acima.

Em uma rápida análise nos dados da tabela 16, temos que, pa-

ra o ano de 1.983 existe uma capacidade instalada com potencial para consumo de 48.195 toneladas de goma resina, sendo previsto uma ociosidade desta capacidade de cerca de 40%; com uma estimativa de consumo de 29.079 toneladas.



Na figura 2 temos a localização dos produtores e consumidores de goma resina sendo evidenciada a grande concentração dos mesmos no Estado de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

8. CONCLUSÃO

Na década dos anos 70 tivemos no Brasil o início da resina - gem como prática comercial. Estamos já caminhando na década dos anos 80 com a sedimentação dos dados de pesquisas e o surgimento de novas fronteiras para o setor, como já foi abordado com o caminhar dos incentivos fiscais para as regiões tropicais, temos que a integração florestal com este novo segmento vem evidenciar o quão benéfico é o empreendimento florestal como um todo, gerando nas diferentes integrações por ele propiciadas, um grande número de empregos hoje tão importante na problemática social.

A implantação de pesquisa no âmbito nacional, visando avaliar o potencial de produção das espécies nos diferentes locais da região tropical, deve ser incrementada para servir de apoio ao caminhar empresarial do setor que certamente seguirá os passos do reflorestamento com o gênero *Pinus*.

A realização de plantios de florestas com o objetivo principal visando a produção de resina também deve ser incrementada, principalmente nos casos de aproveitamento das áreas marginais. O apoio financeiro adequado ao empreendimento deve ser estudado através do fornecimento de linhas de créditos adequadas as características do investimento.

A utilização nesses plantios de sementes melhoradas e a aplicação de técnicas adequadas certamente farão com que a produtividade seja significativamente melhorada.

A análise da capacidade instalada de nossas indústrias evidenciam o potencial que já temos para o desenvolvimento do setor, desenvolvimento este que deve ser equacionado de uma maneira integrada o que certa-

mente nos dará uma posição de tranquilidade no mercado interno e também possibilidades de participação no mercado internacional, hoje tão importante para o equilíbrio de divisas do país.

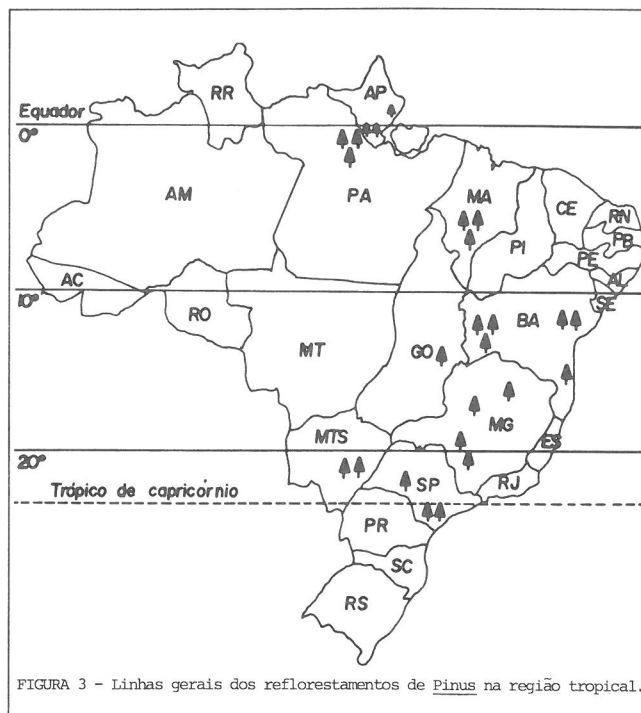


FIGURA 3 - Linhas gerais dos reflorestamentos de *Pinus* na região tropical.

Obtenção de resinas em *Pinus* de regiões temperadas

CARLOS ALBERTO SCHREINER
RESISUL Indústria Química S/A.

1. INTRODUÇÃO

O trabalho sobre "obtenção de Resinas em *Pinus* de Regiões Temperadas" foi desenvolvido sobre os dados obtidos da safra de resinação 1982/83, da Fazenda Ouro Verde, localizada no Município de Sengés, Estado do Paraná, de propriedade da BRASKRAFT S/A - FLORESTAL E INDUSTRIAL, explorada pela RESISUL INDÚSTRIA QUÍMICA S/A.

A área está posicionada a 24°25' de latitude sul e 49°20' de longitude oeste, com altitudes variando entre 880 e 1.130 metros.

O relevo está caracterizado, como ondulado a fortemente ondulado apresentando erosão laminar. Da região explorada, 16,5% possui declividade entre 8° e 15°; 77% entre 15° e 25° e 6,5% entre 25° e 45°.

O solo é classificado como de cor vermelho escuro amarelada, de textura argilosa arenosa, areno argilosa com apresentação de cascalho e boa drenagem.

A vegetação anterior da área é classificada de mata secundária-Capoeira. O clima é do tipo temperado, e será melhor discutido no item 4.

O acesso à área é feito pela rodovia SP-258 até Itararé e mais 40 Km através de rodovia secundária não pavimentada.

Objetivos

O presente trabalho tem por principal objetivo, apresentar alternativas que viabilizem a extração de goma resina em áreas de baixa produção e com problemas similares aos enumerados, através da minimização de custos, tendo como fonte de informações a área descrita e para qual são feitas as estimativas.

2. RESINAGEM

A espécie resinada é o *Pinus elliottii* var. *elliottii*, num total de 236.518 árvores com idades variando entre 12 e 13 anos, distribuídas, entre 4 projetos e 53 quadras.

2.1. Detalhamento dos projetos

O espaçamento inicial de plantio foi de 3,0 x 2,0m. Efetuou-se um desbaste sistemático na 6a. linha, complementado por seletivo intercalar, totalizando percentuais entre 32 e 40% de área basal (m²) desbastada.

Atualmente, a lotação mínima é de 837 árvores por hectare e a máxima de 970 árvores por hectare.

O DAP (diâmetro a altura do peito = 1,30m) médio das árvores em resinação é de 22,0cm, e a altura média 17,0m, constituindo-se das árvores selecionadas para o 2º desbaste.

2.2. Sistema de resinação

O sistema de resinação empregado é o clássico, com exploração de um painel por 3 anos.

2.3. Materiais de Resinação

Em cada árvore são instalados os seguintes materiais:

a) Cadinho: o cadinho possui capacidade para 1.000ml, confeccionado em polietileno de alta densidade, com 2% de "Negro de Fumo" (Carbon Black).

b) Calhas: São utilizadas duas calhas de ferro galvanizado, chapa 28, padrão CSN, afixadas por cinco pregos de cabeça dupla.

c) Pregos: Para suporte de cadinho: empregam-se dois pregos de aço padrão 2. x 48.

2.4. Descrição das operações e rendimentos

a) Raspagem de tronco: é realizada com ferro raspador

b) Instalação de material: o material é instalado com auxílio de um martelo de 500 gramas.

c) Abertura de estrias: as aberturas de estrias são feitas com ferro estriador, em intervalos de 15 dias, e tem largura de 04cm.

d) Aplicação de pasta ácida: a pasta ácida é aplicada em operação conjunta à abertura de estrias, utilizando-se uma bispaga plástica com capacidade de 500 ml e o bico de bronze. A pasta ácida é composta de ácido sulfúrico, água, pó de arroz e óleo queimado.

e) Coleta e armazenamento de goma resina: a goma é coletada em baldes para 10 ou 20Kg e depositada em tambores forrados com sacos plásticos que permanecem à beira dos aceiros e são posteriormente estaleirados. O peso médio obtido em cada tambor é de 184 Kg de goma resina.

Como atividades complementares, podem-se enumerar:

- perfuração de calhas,
- contagem de árvores,
- fiscalização,
- repasse na instalação do material,
- fechamento e estaleiramento de tambores.

Na TABELA 1, são apresentadas as principais operações e os rendimentos obtidos na safra 82/83. Os valores constituem-se das médias de todos os dias trabalhados, incluindo sábados e períodos não integrais devido a chuvas.

TABELA 1 - Principais operações e rendimentos obtidos na safra 82/83.

OPERAÇÃO	UNID.	RENDIMENTO MÉDIO/HO MEM/ DIA.
Raspagem tronco	Árv.	215
Instalação material	Árv.	121
Abertura de estrias e aplicação de pasta ácida	Unit.	608
Coleta de goma	Kg	189

Para cada atividade é efetuada a seleção do pessoal a ser empregado e, estes são treinados para executar satisfatoriamente seus trabalhos.

As produtividades aqui apresentadas são 35% inferiores às obtidas em outras áreas exploradas pela Resisul, devido às condições de topografia e densidade de árvores exploradas/ha. No caso da exploração da fazenda Ouro Verde, a resinagem é feita em 250 árvores por hectare, que sofrem o segundo desbaste após este ciclo de exploração à ser encerrado em 1985.

3. PROBLEMAS DECORRENTES DA TOPOGRAFIA

Devido a topografia acidentada que se verifica em muitos locais onde efetua-se a resinagem, foram necessárias algumas modificações e adaptações para permitir rendimentos aceitáveis e a continuidade das operações. Na coleta de goma, os baldes para 20 Kg foram substituídos para de 10Kg, de forma a diminuir o peso a ser carregado e facilitar as subidas mais íngremes.

Empregam-se sempre as mesmas equipes de trabalho para as mesmas quadras, pois com o decorrer do tempo as pessoas adquirem prática nestes locais. Ainda assim, a produtividade é inferior em cerca de 30% em relação às áreas mais planas. De forma geral, a rotatividade é evitada em todas as quadras.

Quando a precipitação é excessiva, os acessos para retirada dos tambores de goma dos aceiros ficam impossibilitados do trânsito de veículos e, a retirada da goma é feita com a utilização de tração animal.

A grande variação de altitudes proporciona a formação de microclimas e florestas distintas. Nas áreas mais altas, onde a umidade é permanente com incidência constante de neblina, o sub-bosque é denso, composto

de xaxins, taquaras e, trepadeiras que chegam a matar muitas árvores. Esses locais, são também os que mais sofrem com os ventos, resultando na queda de árvores. Os ventos contribuem para um maior percentual de impurezas na resina, que acumulam grande quantidade de acículas no interior dos cadinhos.

A manutenção dos acessos bem como a limpeza do sub-bosque, passa a ser inviáveis para essas condições, não apenas devido ao alto custo que não será compensado com a goma produzida, mas também pelas próprias características do microclima instalado, que favorecem o desenvolvimento do tipo de vegetação existente.

Nas áreas planas e de menores altitudes, as operações são realizadas com maior facilidade, e sem a presença de sub-bosque.

4. PRODUÇÃO DE GOMA RESINA

Das 236.518 árvores em extração, foram obtidas 284.096 Kg de goma resina, durante a safra 82/83, resultando na produção média de 1,20 Kg de goma por árvore. A abertura de estrias foi iniciada em setembro de 1982, e concluída em 14 de maio de 1983. A primeira coleta foi efetuada em novembro de 1982 e a última em junho de 1983.

A TABELA 2 e a FIGURA 1, apresentam as quantidades mensais coletadas.

As TABELAS 3 e 4 e FIGURAS 2 e 3, apresentam as precipitações e temperaturas médias mensais. As linhas pontilhadas das Figuras, correspondem às médias mensais de precipitação e temperatura, obtidas de observações anteriores e as linhas cheias, as ocorrências no período de julho de 1982 à junho de 1983.

A análise de produção com as condições meteorológicas da safra não pode fornecer conclusões sobre a real influência do clima na baixa produ-

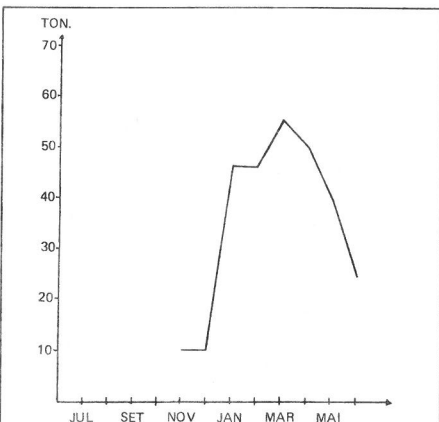


FIGURA 1 - Coletas mensais de goma resina na Fazenda Ouro Verde, safra 82/83.

TABELA 2

MÊS	ANO	PRODUÇÃO REAL (Kg)
Nov.	1982	10.304
Dez.	1982	10.304
Jan.	1983	47.414
Fev.	1983	47.046
Mar.	1983	55.142
Abr.	1983	49.622
Mai.	1983	39.376
Jun.	1983	24.888
TOTAL		284.096
MÉDIA/ÁRV.		1,20

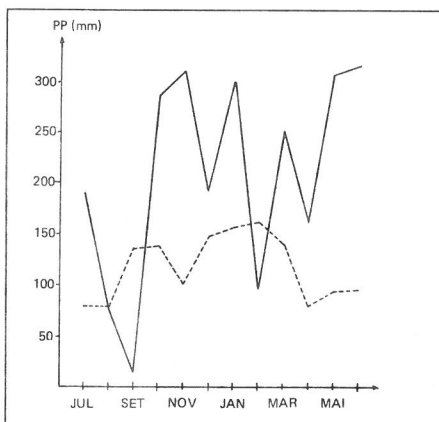


FIGURA 2 - Precipitações mensais observadas na Fazenda Ouro Verde.

TABELA 3

MÊS	ANOS OBS.	MÉDIAS (mm)	SAFRA 82/83 (mm)	Δ (mm)
Jul	3	79,66	189,00	+109,34
Ago	3	78,66	76,00	- 2,66
Set	3	136,33	14,00	-122,33
Out	3	138,33	285,00	+146,67
Nov	3	103,00	309,00	+206,00
Dez	3	145,33	192,00	+ 46,67
Jan	5	156,40	298,00	+141,60
Fev	5	160,40	96,00	- 64,40
Mar	5	141,60	250,00	+108,40
Abr	4	78,75	161,00	+ 82,25
Mai	5	94,40	304,00	+209,60
Jun	4	95,50	315,00	+219,50
TOTAL		1.408,36	2.489,00	+1.080,64

OBS: Dados coletados e cedidos pela BRASKRAFT S/A FLORESTAL E INDUSTRIAL.

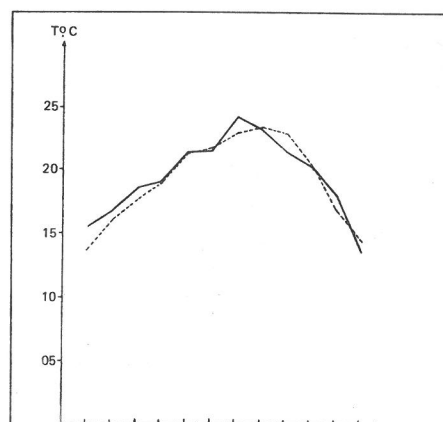


FIGURA 3 - Temperaturas médias observadas na Fazenda Ouro Verde

TABELA 4

MÊS	ANOS OBS.	MÉDIAS (°C)	SAFRA 82/83 (°C)	Δ (°C)
Jul	3	13,74	15,22	+ 1,48
Ago	3	15,95	16,68	+ 0,73
Set	3	16,52	18,48	+ 1,96
Out	3	18,97	19,02	+ 0,05
Nov	3	21,07	21,27	+ 0,20
Dez	3	21,61	21,47	- 0,14
Jan	5	22,84	24,24	+ 1,40
Fev	5	23,37	23,14	- 0,23
Mar	5	22,74	21,34	- 1,40
Abr	5	20,20	20,15	- 0,05
Mai	5	16,79	17,96	+ 1,17
Jun	4	14,42	13,65	- 0,77

OBS: Dados coletados e cedidos pela BRASKRAFT S/A FLORESTAL E INDUSTRIAL.

ção de goma resina, pois os dados da coleta são apenas de uma safra, e seriam necessários maior número de observações para fazer afirmações, entretanto, algumas considerações podem ser colocadas, sem contudo tê-las como regra, sobretudo porque nas precipitações, as ocorrências para alguns meses foram bastante superiores à média.

Para correlacionar as TABELAS 2, 3 e 4, é preciso comparar a produção (coleta) do mês com a precipitação e temperatura do mês anterior, pois considera-se que a goma produzida no mês, é coletada no subsequente.

Verificam-se tendências no aumento da produção na ocorrência de menores precipitações e temperaturas estáveis, adequadas à extração. Este fato é nitidamente observado nos meses de janeiro e março, quando as coletas apresentam-se bastante superiores em relação ao mês anterior, pois em dezembro a quantidade de chuvas excedem apenas 46mm da média e em fevereiro foi 64mm inferior à média apresentada. Em relação às temperaturas, não houveram diferenças significativas das médias mensais dos anos anteriores, girando em torno de 21°C em dezembro e 23°C em fevereiro.

Em abril, apesar do decréscimo da precipitação em relação a março, o excedente para a média foi de 108mm, diminuindo sensivelmente a quantidade coletada em maio.

Embora as médias mensais de temperatura dos meses da safra não apresentem grandes variações para as médias dos anos anteriores, faz-se necessário comentar que elas apresentam médias das máximas e mínimas, podendo ocorrer grandes variações para o período de um dia. Tais oscilações resultam em grande parte da ocorrência de chuvas, que fazem declinar a temperatura rapidamente, e é maior o tempo para que o calor seja suficiente no interior da floresta para que a resina escorra em maior quantidade.

O excesso de umidade aliado a temperaturas médias de no máximo 24°C, caracteriza a área como baixa produtora, principalmente pela contrição das pequenas produções obtidas nos locais de maior altitude, onde o ar torna-se mais frio e os níveis de umidade passam acima dos toleráveis devido a ocorrência de neblina. Nas TABELAS 5, 6 e 7 e FIGURAS 4, 5 e 6 encontram-se os valores médios mensais das temperaturas máximas e mínimas observadas às 7:00 hs.

Sugere-se que sejam efetuadas observações da umidade relativa e temperatura em diferentes horários no interior da floresta, e em campo aberto, bem como verificação da intensidade dos ventos e correlacioná-los com a produção.

5. ALTERNATIVAS PARA EMPREGO DE NOVOS MATERIAIS

Caracterizada a área como de baixa produção de goma, resina de acordo com o quadro demonstrativo de produção, há necessidade de viabilizar a exploração destas áreas através do emprego de materiais, cujo investimento inicial não seja elevado, visto que a primeira receita ocorreu no sétimo mês a partir da aquisição dos mesmos. Além dos investimentos nos equipamentos, durante todos os meses ocorrem custos decorrentes das atividades inerentes à resinagem e outras complementares e igualmente necessárias.

A redução nos custos de cada operação torna-se bastante difícil, pois são obtidos maiores rendimentos quando o pagamento é efetuado por tarefas. A alternativa seria a diminuição do ciclo da atividade que permita tal decisão, e apenas na coleta da goma resina é possível adotá-la, pois a abertura de estrias deverá ser feita nos períodos normais.



FIGURA 4 - Médias mensais das temperaturas máximas na Fazenda Ouro Verde (7:00 Hs)

TABELA 5

MÊS	ANOS OBS.	T(°C) MÉDIAS	T(°C) SAFRA 82/3	Δ (°C)
Jul	3	21,00	21,64	+0,64
Ago	3	23,30	23,03	-0,27
Set	3	23,44	25,87	+2,43
Out	3	25,28	24,81	-0,47
Nov	3	27,29	26,67	-1,12
Dez	3	27,22	27,03	-0,19
Jan	5	29,55	30,06	+0,51
Fev	5	29,64	28,57	-1,07
Mar	5	29,42	26,39	-3,03
Abr	5	27,32	24,80	-2,52
Mai	5	24,51	21,35	-3,16
Jun	4	21,19		

OBS: Dados coletados e cedidos pela BRASKRAFT S/A FLORESTAL E INDUSTRIAL.

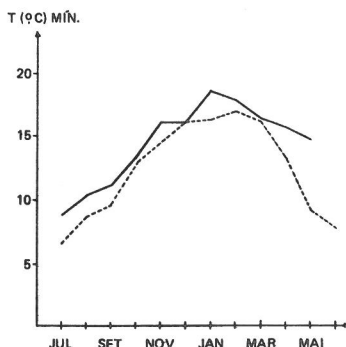


FIGURA 5 - Médias mensais das temperaturas mínimas na Fazenda Ouro Verde (7:00 Hs)

TABELA 6

MÊS	ANOS	T(°C) MÉDIAS	T(°C) SAFRA 82/83	Δ (°C)
Jul	3	6,50	8,80	+ 2,30
Ago	3	8,60	10,32	+ 1,72
Set	3	9,59	11,10	+ 1,51
Out	3	12,68	13,22	+ 0,54
Nov	3	14,33	15,87	+ 1,54
Dez	3	16,01	15,90	- 0,11
Jan	5	16,14	18,42	+ 2,28
Fev	5	16,79	17,71	+ 0,92
Mar	5	16,05	16,29	+ 0,24
Abr	5	13,09	15,50	+ 2,41
Mai	5	9,10	14,58	+ 5,48
Jun	4	7,65		

OBS: Dados coletados e cedidos pela BRASKRAFT S/A FLORESTAL E INDUSTRIAL.

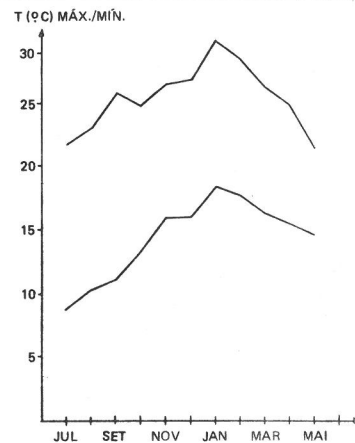


FIGURA 6 - Médias mensais das temperaturas máximas e mínimas na Fazenda Ouro Verde Safra 82/83 (7:00hs)

TABELA 7

MÊS	T(°C) MÁX.	T(°C) MÍN.	Δ (°C)
Jul	21,64	8,80	12,84
Ago	23,03	10,32	12,71
Set	25,87	11,10	14,77
Out	24,81	13,22	11,59
Nov	26,67	15,87	10,80
Dez	27,03	15,90	11,13
Jan	30,06	18,42	11,64
Fev	28,57	17,71	10,86
Mar	26,39	16,29	10,10
Abr	24,80	15,50	9,30
Mai	21,35	14,58	6,77
Jun			

OBS: Dados coletados e cedidos pela BRASKRAFT S/A FLORESTAL E INDUSTRIAL.

O ponto negativo para um número reduzido de coletas é a não ocorrência de receitas para todos os meses de produção; mas que é compensada pelo menor custo por quilograma, quando for efetuada, principalmente pela caracterização da baixa produção por árvore.

As alternativas apresentadas consistem na eliminação do uso de cadinhos de polietileno, através do emprego de sacos plásticos e, dos pregos de cabeça dupla, por calhas galvanizadas presas diretamente ao lenho, ou substituição dos sacos plásticos por arame e calhas efetuadas diretamente no lenho:

Primeira Alternativa:

Utilização de 4 sacos plásticos (17 x 22 x 0,15) e 2 calhas galvanizadas, efetuando-se 4 coletas/safra. Em cada coleta faz-se a substituição do saco plástico.

Segunda Alternativa:

Utilização de 1 saco plástico (30 x 25 x 0,16) e 2 calhas galvanizadas, efetuando-se 1 coleta/safra.

Terceira Alternativa:

Utilização de 4 sacos plásticos (17 x 22 x 0,15) presos ao

tronco por arame 24 e calha efetuada diretamente no lenho, com 4 coletas/safra. Em cada coleta faz-se a substituição do saco plástico.

Quarta Alternativa:

Utilização de 1 saco plástico (30 x 25 x 0,16) preso ao tronco por arame 24 e calha efetuada diretamente no lenho com 1 coleta/safra.

Quinta Alternativa:

Utilização de 1 saco plástico (30 x 25 x 0,16) preso ao tronco por arame 24 e calha efetuada diretamente no lenho com 4 coletas/safra.

Estas alternativas visam minimizar investimento e custos e podem ser comparadas com o Sistema Resisul. As TABELAS 8 a 13 apresentam as estimativas de custos e receitas para cada uma em três safras.

Todos os custos mensais foram baseados nos obtidos durante a safra 82/83 na Fazenda Ouro Verde e as projeções efetuadas consideram o mesmo número físico registrado em cada atividade, para o número de árvores em exploração que é de 236.518.

Nos custos variáveis estão contados aqueles inerentes à resina gem: raspagem de tronco, instalação do material, abertura de estrias, aplicação de pasta ácida, coleta de goma resina, pasta ácida, subida e retirada de

TABELA 8 - Custos e projeções para a Fazenda Ouro Verde, com os materiais de resinagem empregados pela RESISUL, expressos em ORIN_s.

MÊS	PRIMEIRA SAFRA				SEGUNDA SAFRA				TERCEIRA SAFRA			
	C.V.	C.F.	R.	T	C.V.	C.F.	R	T	C.V.	C.F.	R	T
Junho	98	1.970	-	-2.068	705	222	-	-927	705	222	-	-927
Julho	593	1.962	-	-2.555	705	214	-	-919	705	214	-	-919
Agosto	1.031	1.953	-	-2.984	705	205	-	-910	705	205	-	-910
Setembro	1.207	1.943	-	-3.150	771	195	-	-966	771	195	-	-966
outubro	625	186	-	-811	625	186	-	-811	625	186	-	-811
novembro	623	261	486	-398	623	261	486	-398	623	261	486	-398
dezembro	788	249	481	-556	788	249	481	-556	788	249	481	-556
Janeiro	655	237	1.973	+1.081	655	237	1.973	+1.081	655	237	1.973	+1.081
Fevereiro	736	236	2.068	-1.096	736	236	2.068	+1.096	736	236	2.068	+1.096
Março	918	252	2.661	+1.491	918	252	2.661	+1.491	918	252	2.661	+1.491
Abril	556	227	2.527	+1.744	556	227	2.527	+1.744	556	227	2.527	+1.744
Mai	375	273	2.478	+1.830	375	273	2.478	+1.830	375	273	2.478	+1.830
Junho	86	-	1.580	+1.494	86	-	1.580	+1.949	779	-	1.580	+801
	8.291	9.749	14.254	-3.786	8.248	2.757	14.254	+3.249	8.941	2.757	14.254	+2.556

ONDE: C.V = Custo Variável
C.F = Custo Fixo

R = Receita
T = Total

Saldo acumulado no final da 3 safras
2.019 ORIN_s

TABELA 9 - Estimativas de custos e receitas para a primeira alternativa de emprego de novos materiais de resinagem. (Valores em ORIN_s).

MÊS	PRIMEIRA SAFRA				SEGUNDA E TERCEIRA SAFRAS			
	C.V.	C.F.	R	T	C.V.	C.F.	R	T
Junho	98	713	-	-811	371	288	-	-659
Julho	409	705	-	-1.114	371	280	-	-651
Agosto	720	696	-	-1.416	371	271	-	-642
Setembro	1.082	686	-	-1.768	746	261	-	-1.007
Outubro	625	252	-	-877	625	252	-	-877
Novembro	566	396	-	-962	566	396	-	-962
Dezembro	885	429	962	-352	885	429	962	-352
Janeiro	541	465	-	-1.006	541	465	-	-1.006
Fevereiro	858	464	4.151	+2.829	858	464	4.151	+2.829
Março	776	480	-	-1.256	776	480	-	-1.256
Abril	667	455	5.336	+4.214	667	455	5.336	+4.214
Mai	295	501	-	-796	295	501	-	-796
Junho	183	-	4.079	+3.896	183	-	4.079	+3.896
TOTAIS	7.705	6.242	14.528	+581	7.255	4.542	14.528	+2.731

ONDE: C.V. = Custo Variável
C.F. = Custo Fixo

R = Receita
T = Total

Saldo acumulado no final das 3 safras = 6.043 ORIN_s

material, combustível, consumo de ferramentas e materiais, etc.

Os custos fixos compõem-se da mão-de-obra direta, um veículo, e aquisição dos materiais de resinagem. As saídas de caixa para compra destes materiais foi distribuída apenas nos 4 primeiros meses da primeira safra.

Para as receitas, utilizamos os preços médios de mercado de goma resina, independentemente dos prazos de pagamento, aplicados às quantidades mensais coletadas, conforme indicação na TABELA 2, isentos de ICM e FUNRURAL.

A capitalização de custos e investimentos bem como de receitas não foi considerada, colocando-se apenas valores puros. Da mesma forma não são efetuados cálculos para determinação de taxas de retorno ou qualquer forma de comparação financeira. Este procedimento foi adotado devido à aplicação exclusiva para o caso da Fazenda Ouro Verde.

A transposição de Cruzeiros para ORIN_S foi feita mês a mês, sob valores reais e as projeções foram feitas baseando-se no valor da ORIN de Junho de 1983.

6. CONCLUSÕES

As matrizes de custo e receita aqui apresentadas tem como objetivo principal a demonstração da viabilidade da extração/comercialização de goma resina em áreas de baixa produção, condições adversas de topografia,

meteorologia, acesso precário, etc. As estimativas montadas para utilização de novos materiais para a resinagem na Fazenda Ouro Verde constituem-se de modelos para eventuais aplicações futuras. Através da utilização das mesmas é possível obter-se uma idéia dos resultados.

A importância do fato econômico é fundamental. A expansão do número de árvores em resinagem no Brasil cresce geometricamente, viabilizando a substituição completa das importações de breu. Sendo a goma resina sua matéria prima, o País atinge em cerca de sete anos completa auto-suficiência.

Antes disso o "ramo" resinagem não existia.

As informações aqui transcritas objetivam facilitar o planejamento de uma operação de extração de goma resina e mostrar que soluções específicas e individualizadas em regiões temperadas podem melhorar ainda mais o caixa gerado.

Analisando os dados apresentados chamamos a atenção para a importância da produção do Kg por-árvore safra. Sendo a maioria dos custos vinculados à árvore e apenas alguns diretamente ligados ao Kg - coleta, tambores e obtenção de raspa, por exemplo - regiões de clima temperados como na Fazenda Ouro Verde, área que em condições normais deveria produzir de 15% à 20% à mais, exigem busca de melhores soluções para encontrar remuneração mais significativa para o Capital e o Trabalho envolvidos.

TABELA 10 - Estimativas de custos e receitas para a segunda alternativa de emprego de novos materiais de resinagem (Valores em ORIN_S).

MÊS	PRIMEIRA SAFRA				SEGUNDA E TERCEIRA SAFRA			
	C.V.	C.F.	R	T	C.V.	C.F.	R	T
Junho	98	829	-	-927	371	404	-	-775
Julho	409	821	-	-1.230	371	396	-	-767
Agosto	720	812	-	-1.532	371	387	-	-758
Setembro	1.082	802	-	-1.884	746	377	-	-1.123
Outubro	625	186	-	-811	625	186	-	-811
Novembro	566	261	-	-827	566	261	-	-827
Dezembro	692	249	-	-941	692	249	-	-941
Janeiro	541	237	-	-778	541	237	-	-778
Fevereiro	614	236	-	-850	614	236	-	-850
Março	776	252	-	-1.028	776	252	-	-1.028
Abril	456	227	-	-683	456	227	-	-683
Mai	295	273	-	-568	295	273	-	-568
Junho	807	-	18.033	+17.226	807	-	18.033	+17.226
TOTAIS	7.681	5.185	18.033	+5.167	7.231	3.485	18.033	+7.317

ONDE: C.V. = Custo variável
C.F. = Custo Fixo

R = Receita
T = Total

Saldo acumulado no final das 3 safras = 19.801 ORIN_S.

TABELA 11 - Estimativas de custos e receitas para a terceira alternativa de emprego de novos materiais de resinagem (Valores em ORIN_S).

MÊS	PRIMEIRA SAFRA				SEGUNDA E TERCEIRA SAFRAS			
	C.V.	C.F.	R	T	C.V.	C.F.	R	T
Junho	98	311	-	-409	507	311	-	-818
Julho	532	303	-	-835	507	303	-	-810
Agosto	965	294	-	-1.259	507	294	-	-801
Setembro	1.210	284	-	-1.494	746	284	-	-1.030
Outubro	625	252	-	-877	625	252	-	-877
Novembro	566	441	-	-1.007	566	441	-	-1.007
Dezembro	885	429	962	-352	885	429	962	-352
Janeiro	541	465	-	-1.006	541	465	-	-1.006
Fevereiro	858	464	4.151	+2.829	858	464	4.151	+2.829
Março	776	480	-	-1.256	776	480	-	-1.256
Abril	667	455	5.336	+4.214	667	455	5.336	+4.214
Mai	295	501	-	-796	295	501	-	-796
Junho	183	-	4.079	+3.896	183	-	4.079	+3.896
TOTAIS	8.201	4.679	14.528	+1.648	7.663	4.679	14.528	+2.186

ONDE: C.V. = Custo variável
C.F. = Custo Fixo

R = Receita
T = Total

Saldo acumulado no final das 3 safras = 6.020 ORIN_S.

Foram mantidos os custos fixos em todas as alternativas apresentadas e eles refletem a atuação de empresa sofisticada tecnicamente, que preocupa-se com a análise global e também detalhada dos fatores de produção, nas áreas em que atua.

Propriedades similares à analisada, com reservas florestais resináveis, provavelmente já têm uma estrutura de custo fixo estabelecida.

Assim, cada possibilidade deverá ser analisada de acordo com a capacidade financeira e condições próprias dos resinadores. Neste particular, cabe evidenciar que todos os itens considerados como custos, têm como base uma empresa de grande porte, e alguns destes poderão ser eliminados, dependendo das necessidades já supridas. Exemplifica-se a situação de uma pequena propriedade, com infra-estrutura de apoio formada, que define como atividade secundária a extração de goma resina. Neste caso, a manutenção técnica existente na grande empresa é substituída pelo responsável da fazenda e a mão-de-obra com tempo ocioso poderá ser treinada para as atividades de resinagem, eliminando-se os custos de diárias, específicos para treinamento e seleção de pessoal.

A importância dos valores obtidos reside na variação dos custos fixos, que permitem determinar o investimento inicial necessário, de forma mais objetiva, uma vez que o lançamento dos mesmos foi cotado em apenas

4 meses (para melhores comparações), quando sua distribuição para os 36 meses das três safras no atual sistema da Resisul, não forneceria os diferenciais iniciais do caixa necessário para principiar a atividade.

Cada caso, cada região, cada fazenda, pode ter uma solução ótima de aproveitamento. Em momento de mercado vigoroso e crescente, esse trabalho dá subsídios que podem ser usados para análises comparativas, respeitadas as peculiaridades de cada maciço florestal.

O resultado sempre positivo expresso em ORIN₅ para qualquer das alternativas apresentadas, demonstra que centenas de propriedades florestais podem maximizar suas receitas ou mesmo se incorporar ao processo produtivo. Contando com a imaginação, criatividade e trabalho de empresários, proprietários e técnicos florestais, a atividade como um todo (goma/breu) a lêm de economicamente rentável, substitui importações, é mão-de-obra intensiva, envolve recursos naturais renováveis e baixo emprego de capital, sendo absolutamente coerente com o Brasil de hoje.

A equipe técnica da RESISUL agradece à Direção do GRUPO ULTRA pela permissão da divulgação dos dados aqui apresentados, à BRASKRAFT S/A FLORESTAL E INDUSTRIAL, e aos pioneiros que planejaram e implantaram o reflorestamento em larga escala no País.

TABELA 12 - Estimativas de custos e receitas para a quarta alternativa de emprego de novos materiais de resinagem (Valores em ORIN₅).

MÊS	PRIMEIRA SAFRA				SEGUNDA E TERCEIRA SAFRAS			
	C.V.	C.F.	R	T	C.V.	C.F.	R	T
Junho	98	427	-	-525	507	427	-	-934
Julho	532	419	-	-951	507	419	-	-926
Agosto	965	410	-	-1.375	507	410	-	-917
Setembro	1.210	400	-	-1.610	746	400	-	-1.146
Outubro	625	186	-	-811	625	186	-	-811
Novembro	566	261	-	-827	566	261	-	-827
Dezembro	692	249	-	-941	692	249	-	-941
Janeiro	541	237	-	-778	541	237	-	-778
Fevereiro	614	236	-	-850	614	236	-	-850
Março	776	252	-	-1.028	776	252	-	-1.028
Abril	456	227	-	-683	456	227	-	-683
Mai	295	273	-	-568	295	273	-	-568
Junho	807	-	18.033	+17.226	807	-	18.033	+17.226
TOTAIS	8.177	3.577	18.033	+6.279	7.639	3.577	18.033	+6.817

ONDE: C.V. = Custo variável R = Receita Saldo acumulado no final de 3 safras = 19.913 ORIN₅.
C.F. = Custo Fixo T = Total

TABELA 13 - Estimativas de custos e receitas para a quinta alternativa de emprego de novos materiais de resinagem. (Valores em ORIN₅).

MÊS	PRIMEIRA SAFRA				SEGUNDA E TERCEIRA SAFRAS			
	C.V.	C.F.	R	T	C.V.	C.F.	R	T
Junho	98	359	-	-457	507	359	-	-866
Julho	532	351	-	-883	507	351	-	-858
Agosto	965	342	-	-1.307	507	342	-	-849
Setembro	1.210	332	-	-1.542	746	332	-	-1.078
Outubro	625	186	-	-811	625	186	-	-811
Novembro	566	261	-	-827	566	261	-	-827
Dezembro	747	249	962	-34	747	249	962	-34
Janeiro	541	237	-	-778	541	237	-	-778
Fevereiro	863	236	4.151	+3.052	863	236	4.151	+3.052
março	776	252	-	-1.028	776	252	-	-1.028
Abril	740	227	5.336	+4.369	740	227	5.336	+4.369
Mai	295	273	-	-568	295	273	-	-568
Junho	183	-	4.079	+3.896	183	-	4.079	+3.896
TOTAIS	8.141	3.305	14.528	+3.082	7.603	3.305	14.528	+3.620

ONDE: C.V. = Custo variável R = Receita Saldo acumulado no final das três safras = 19.913 ORIN₅.
C.F. = Custo Fixo T = Total

Efeitos da resinagem na produtividade florestal

PLÍNIO DE SOUZA FERNANDES
Eucatex S/A Indústria e Comércio

1 - INTRODUÇÃO

A Eucatex S/A Indústria e Comércio implantou, há alguns anos, uma floresta de *Pinus elliottii* var. *elliottii* com a finalidade de produção de madeira para serraria, num ciclo aproximado de 25 anos.

Mais recentemente a atividade resinera foi sensivelmente incrementada em nosso meio e a Eucatex implantou uma série de ensaios visando obter informações locais sobre técnicas, materiais e rendimentos da operação.

Para a próxima safra, com uma produção estimada em 3.300 t, incluídas áreas próprias e de terceiros, a exploração será conduzida de forma a preservar a finalidade inicial do plantio - produção de madeira. Assim, e a despeito do atual valor da resina produzida superar o valor da madeira no mercado, a atividade resinera é conduzida de forma marginal.

A sistemática básica adotada é a que segue:

- a) Resinagem intensiva (em 2 faces) das árvores previamente marcadas para o próximo desbaste.
- b) Manutenção das 300 melhores árvores/ha, para corte final sem resinagem.
- c) Resinagem "à-vida" (uma face) de todas as árvores que não se enquadram nos itens anteriores - destinadas aos cortes que antecedem o corte final.

Como as produções de resina obtidas dos diferentes estratos da floresta são previstas com uma boa margem de segurança, por outro lado interessa o conhecimento do nível de interferência dessa prática na queda dos incrementos volumétricos, para os respectivos estratos explorados, bem como possíveis alterações na qualidade do material lenhoso produzido.

2. METODOLOGIA

Um ensaio foi implantado em novembro de 1980, e conduzido até junho de 1983 (3 ciclos de resinagem) e apresentava as seguintes características:

2.1. Povoamento

Local - Fazenda Santa Maria, município de Buri-SP.
IDADE - 19 anos (plantio de 1961).
DENSIDADE - 731 árvores/ha.

2.2. Delineamento

4 repetições
12 tratamentos (4 estratos com 3 tratamentos de resinagem cada um).

2.3. Estratificação

Os blocos foram demarcados com 140 árvores cada. Estabeleceu-se uma estratificação das árvores, de acordo com sua classe de dominância

no povoamento, com a seguinte composição:

- a) árvores dominadas - 21,43% (157 árv/ha)
- b) árvores codominadas - 21,43% (157 árv/ha)
- c) árvores codominantes - 21,43% (157 árv/ha)
- d) árvores dominantes - 35,71% (260 árv/ha)

2.4. Resinagem

Em cada estrato de dominância 10 árvores foram submetidas à resinagem com 2 faces; 10 árvores com 1 face e 10 árvores sem resinagem alguma. (OBS: no estrato dominante permaneceram 30 árvores sem resinagem).

O método de resinagem adotado foi o clássico, com as seguintes características principais:

- a) Largura do painel = DAP da árvore
- b) Calhas - aplicadas sob pressão, inclinadas em relação ao eixo da árvore.
- c) estriamento - executados com intervalos de 21 dias.

2.5. Resultados obtidos:

A TABELA 1 apresenta as produções anuais médias obtidas após os 3 ciclos de resinagem, com as peculiaridades de cada tratamento.

Com relação à evolução anual da produção de resina, FIGURA 1 ilustra os resultados obtidos.

A produção média anual de resina para os diferentes estratos do povoamento está ilustrada na FIGURA 2.

3. EVOLUÇÃO VOLUMÉTRICA

Após os 3 ciclos de resinagem a análise dos elementos dendrométricos permitiu estabelecer a grandeza da interferência da resinagem nos incrementos volumétricos, dos diversos estratos do povoamento e nas condições de ensaio.

A TABELA 2 apresenta os resultados dos incrementos médios anuais (IMA) obtidos, em m³ com casca. O estrato codominado e codominante aparecem agrupados com a denominação de "intermediárias".

4. ALTERNATIVAS DE EXPLORAÇÃO

Com os resultados obtidos, e constantes nas tabelas a seguir nas condições do experimento, algumas alternativas de condução tornam-se possíveis, conforme o objetivo de longo - termo estabelecido para o povoamento, conforme a TABELA 3.

(A)- Povoamento sem resinagem - naturalmente obter-se-á o máximo de incrementos volumétricos. Só é justificável onde não seja possível estabelecer a resinagem em escala-de-produção, ou o "valor madeira", seja suficientemente atrativo.

(B)- Sistema adotado pela EUCATEX - É conservador e como já foi

TABELA 1 - Produção individual (g/árv/ano); Participação % dos estratos no povoamento; Produção total (Kg/ha/ano)-superioridade de 2 sobre 1 face e % dos estratos na produção total anual.

ESTRATO	DAP (cm) INICIAL	% NO POVOA MENTO	Nº ÁRV./ha	PRODUÇÃO g/árv/ano		Kg TOTAL/ha		SUPERIO RIDADE (%) 2:1 FACE	% EM RELAÇÃO À PROD. TOTAL	
				1 FACE	2 FACES	1 FACE	2 FACES		1 FACE	2 FACES
				Dominadas	18,79	21,43	157		1892	3217
Codominadas	21,01	21,43	157	2202	4105	346	644	86,4	20,36	21,12
Codominantes	22,76	21,43	157	2435	4369	382	683	79,4	22,36	22,40
Dominantes	26,22	35,71	260	2628	4683	683	1217	78,2	40,00	39,92
TOTAIS			731					78,8	100,00	100,00

CONCLUSÕES:- Na média, 2 faces produziu 78,8% a mais que 1 face.

- A participação percentual de cada estrato na produção total é similar para 1 ou 2 faces.

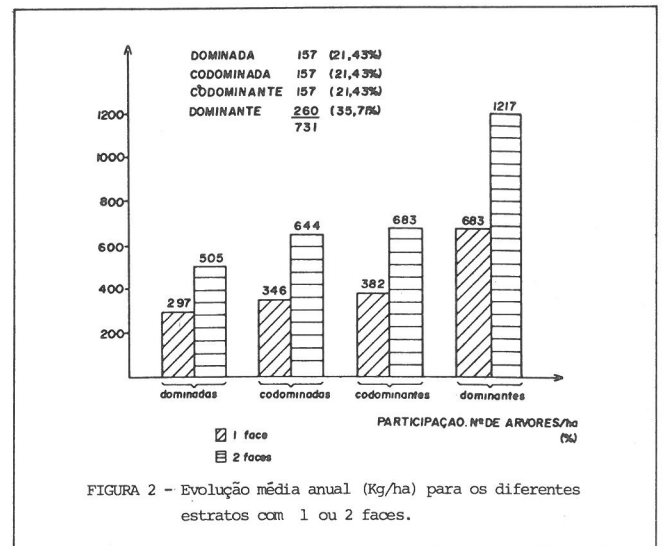
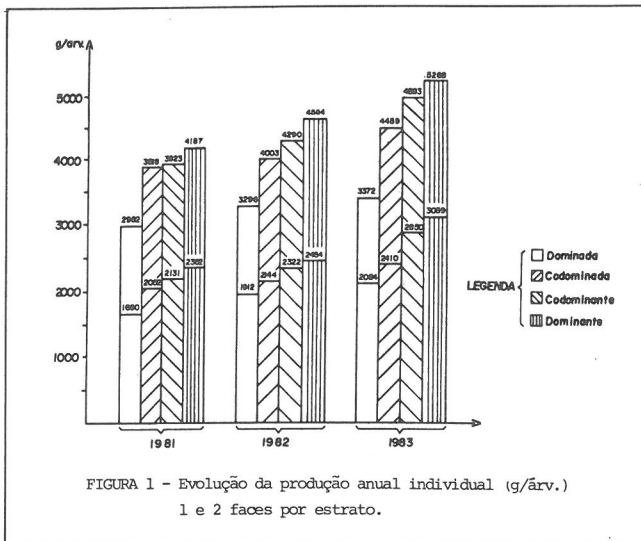


TABELA 2 - Evolução volumétrica média dos diferentes estratos e perdas percentuais de incremento.

ESTRATO	I.M.A. (m ³ /ha) (% DE PERDA EM RELAÇÃO ÀS NÃO RESINADAS)		
	SEM RESINAR	1 FACE	2 FACES
Dominadas	2,48 (0,00)	1,18 (52,42)	1,00 (59,68)
Intermediárias	7,02 (0,00)	4,40 (37,32)	3,74 (46,72)
Dominantes	8,60 (0,00)	6,36 (26,05)	5,04 (41,40)
TOTAL	18,10 (0,00)	11,94 (34,03)	9,78 (45,97)

CONCLUSÃO: As perdas de incremento são mais significativas nos estratos inferiores.

TABELA 3 - Alternativas de exploração.

ESTRATO	CRITÉRIO	IMA (m ³ /ha)	RESINA (Kg/ha/ano)	PERDA DE INCREMENTO (m ³ /ha/ano)	PERDA % DO IMA
A-	SEM RESINAR	18,10	0,00	0,00	0,00
B-	Eucatex	14,00	1233	4,10	22,65
	2 faces dominadas				
	1 face intermediária				
	0 face dominante				
C-	Português	11,76	1916	6,34	35,03
	2 faces dominadas				
	1 face intermediária				
	1 face dominante				
D-	2 faces em todas as árvores	9,78	3049	8,32	45,97

salientado, preserva o objetivo inicial da floresta - produção de madeira para serraria. A perda média de 4,10 m³/ha/ano nos acréscimos volumétricos, dos estratos menos valiosos da floresta é, na atualidade, financeiramente recompensada pelos 1233 Kg/ha/ano de resina obtidos.

(C)- "Sistema Português" - Deve ser considerado, se adequadamente conduzido. Exige faces ou painéis de resinagem suficientemente estreitos de forma que, pelo menos as árvores do estrato dominante, tenham condições de cicatrizar as feridas provocadas pelo estriamento e portanto, permitir a resinagem nas etapas futuras. Nesse sentido a EUCATEX tem ensaios em desenvolvimento visando estabelecer critérios específicos desse sistema, em nossas condições.

(D)- Resinagem de todo o povoamento, em duas faces - Só deve ser considerado após o último desbaste efetuado no povoamento e portanto, já definida a época do corte raso. Em hipótese alguma deve ser adotado nas fases intermediárias do ciclo do povoamento.

OBS: Nas alternativas de exploração descritas está implícito que as espécies e idades do povoamento sejam compatíveis com a atividade resinera.

A FIGURA 3 ilustra os incrementos volumétricos anuais (IMA) em m³/ha/ano de madeira e as produções de resina, em Kg/ha, obtidos sob as diferentes alternativas de exploração descritas.

A opção por qualquer alternativa de exploração deve estar res

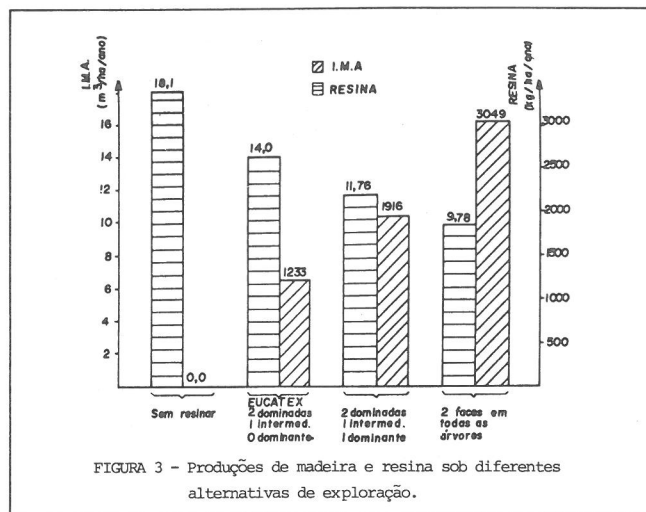


FIGURA 3 - Produções de madeira e resina sob diferentes alternativas de exploração.

paldada por aspectos de objetivos de longo-termo da floresta e por aspectos de valor da resina, madeira e custos de exploração envolvidos para cada situação considerada.

DERIVADOS DE BREU

RESINAS PARA:

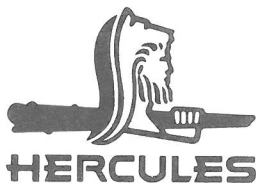
ADESIVOS

TINTAS DE IMPRESSÃO GRÁFICA

FABRICAÇÃO DE PAPEL

APLICAÇÕES ESPECIAIS

CHAME A
HERCULES



HERCULES DO BRASIL PRODUTOS QUÍMICOS LTDA
 Av. Brigadeiro Faria Lima, 1664 - 15º andar
 01452 São Paulo - SP PABX (011) 813-1122
 Telex 1121269HBPQ BR

O uso do Ethrel na resinagem de *Pinus*

JOSE FERNANDES FRANCO
 JOÃO CESAR MENEGHEL RANDO
 Union Carbide do Brasil Ltda - São Paulo
 JOSÉ LUIZ STAPE
 Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal - ESALQ-USP - Piracicaba

O Ethrel -2 (nome comercial) ou ethephon (nome técnico) é um composto sintetizado pela Union Carbide e que contém na sua formulação o ácido 2 - cloroetil fosfônico. Ele é uma substância estável até pH 3,5. Em contato com pH superior a 3,5, ele se desdobra em outras substâncias, entre as quais o etileno, que é um hormônio de ocorrência natural nas plantas.

A ação do etileno no processo de exsudação de diversos líquidos pelas plantas, como gutação, látex e resina, já foi observada e relatada por diversos pesquisadores.

No processo de formação do látex, em seringueira, ocorre uma reação entre partículas de borracha e algumas estruturas vacuolares denominadas lutóides. Os lutóides são constituídos por proteínas com cargas elétricas negativas. Estas proteínas ao emergirem nos vasos lactíferos se desagregam, causando a floculação das partículas de borracha, com consequente coagulação e diminuição do fluxo de látex, pela obstrução dos vasos bacterianos.

O etileno (Ethrel - 2), além de estimular a produção do látex, atua retardando a ocorrência da reação acima descrita, prolongando o tempo de fluidez do látex e aumentando a produção final.

Na formação de gomos, ou seja, a secreção de resinas pelas lentículas da casca de plantas, principalmente em árvores de *Pinus*, tem origem na formação de bolsas de goma, através da diferenciação de células do xilema. O aumento e fusão destas bolsas irão formar ductos com a liberação da resina.

O etileno (Ethrel - 2), atua em *Pinus* estimulando a diferenciação celular, aumentando a formação e tamanho das bolsas de resina.

Conforme tabela abaixo, pode-se verificar que o Etileno, atua em diversas fases de desenvolvimento das plantas.

Devido a essa amplitude de ação, o Ethrel é utilizado em mais de 20 culturas no mundo, para as mais variadas finalidades.

TABELA 1 - Modo de ação do etileno nas plantas.

Hormônio	Crescimento					Florescimento			Maturidade	
	Germinação	Estimulação	Inibição	Aumento	Célula	Inibição	Diferenciação	Maturação	Senescência	Abscisão
					Divisão					
Etileno	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

A importância que a resina oriunda do *Pinus*, representa na produção de substâncias destinadas a indústria de diversos produtos químicos, tem levado os pesquisadores a estudarem, maneiras de se aumentar a extração dessa goma. A adoção de algumas técnicas, como: seleção de espécies e variedades produtoras, métodos de resinagem, uso de pastas e estimulantes, tem permitido conseguir expressivos aumentos na produção de resina.

Trabalhos realizados pelo Serviço Florestal do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, mostraram que a adição de Ethrel, em diferentes concentrações, na pasta sulfúrica (25 a 50% de H_2SO_4), promoveram aumentos consideráveis na produção de goma. Os melhores resultados foram obtidos com a pasta ácida 25% de ácido sulfúrico mais 5% de ethephon (Ethrel-2).

No Brasil, ROCHA, CARNEIRO & ROCHA (1982), concluíram que a pasta ethephon (AXF- 1149), produziu 48 a 68% a mais que a pasta padrão (40% de H_2SO_4), quando aplicadas a cada 14 e 28 dias respectivamente para a espécie de *Pinus oocarpa* - TABELA 2.

CAPITANI (1982), concluiu que o uso da pasta ethephon AXF 1149, produziu 38% (uma face) e 114% (2 faces) a mais que a pasta Sulfúrica Resa, tratamento padrão, aplicada em uma face de exploração em *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. TABELA 3.

TABELA 2 - Aumento Médio de produção de Resina entre os tratamentos Marília - SP 81/82 - *Pinus oocarpa* - 9 anos - 1ª desbaste

TRATAMENTOS	ÉPOCAS DE APLICAÇÃO (DIAS)	AUMENTO MÉDIO DE PRODUÇÃO DE RESINA/PLANTA					
		COMPARAÇÃO COM TESTEMUNHA		COMPARAÇÃO COM P. ETHEPHON X P. ÁCIDA		COMPARAÇÃO COM 14 x 28 DIAS	
		GRAMAS	(%)	GRAMAS	(%)	GRAMAS	(%)
1 - Pasta ácida (50% H_2SO_4)	14	673,08	215	-	-	347,71	54
2 - Pasta ácida (50% H_2SO_4)	28	325,38	104	-	-	-	-
3 - Pasta Ethephon (A x F-1149)	14	1.151,13	367	478	48	389,29	36
4 - Pasta Ethephon (A x F-1149)	28	761,83	143	436	68	-	-

AUTORES: Aristeu Doreto da Rocha - UNION CARBIDE DO BRASIL LTDA

Joaquim Carneiro - HORTO FLORESTAL DE MARÍLIA

Anauri Doreto da Rocha - FCAV/JABOTICABAL - UNESP

TABELA 3 - Produção de Resina/mensal, nos Tratamentos Ethrel x Pasta Ácida em dois métodos de Resinagem
Pinus caribaea v. hondurensis - Município de Estrela do Sul - MG.

TRATAMENTOS	PRIMEIRA 25.01.82	SEGUNDA 25.02.82	TERCEIRA 25.03.82	QUARTA 25.04.82	QUINTA 25.05.82	MÉDIA	GR/ÁR VORE	SUPERIO RIDADE
Aplicação de Pasta Ácida Com Ethrel em uma face de exploração	2.100 GR	3.100 GR	3.500 GR	4.100 GR	3.200 GR	3.200 GR	213,3	138
Aplicação de Pasta Resa Com uma face de explora ção. Test.	1.250 GR	2.100 GR	2.500 GR	2.700 GR	3.000 GR	2.310 GR	154,0	100
Aplicação de Pasta Ácida Com Ethrel em duas faces de exploração	2.800 GR	4.400 GR	6.000 GR	6.000 GR	5.500 GR	4.940 GR	329,3	214
Aplicação de Pasta Resa com duas faces de explo ração	1.500 GR	3.000 GR	3.000 GR	4.500 GR	4.500 GR	3.300 GR	220,0	143

AUTOR: Luiz Roberto Capitani - REFLORESTADORA SACRAMENTO RESA LTDA.

Com o objetivo de se conhecer melhor a viabilidade econômica do uso de Ethrel no aumento da produção de resinas no Brasil, dois ensaios estão sendo conduzidos, com a participação da ESALQ-IPEF, EUCATEX, INDUSFLORA e UNION CARBIDE, utilizando-se diversas formulações de Ethrel na pasta ácida.

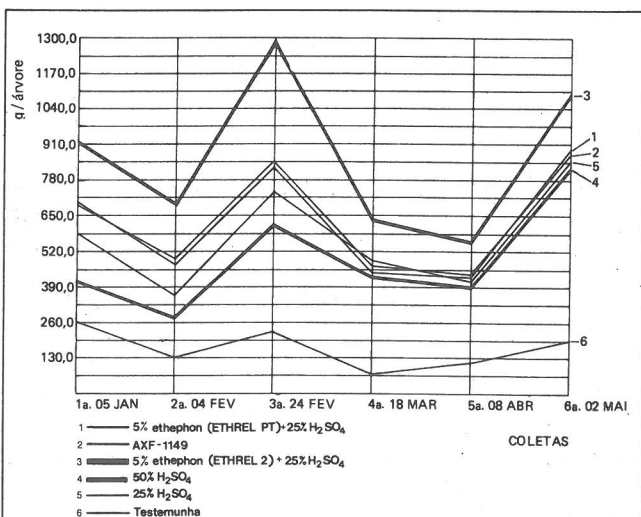
O primeiro ensaio foi instalado com a Eucatex em Buri-SP, em uma população de *Pinus elliotti* (39 desbaste) com 15 anos de idade. O processo de resinagem utilizado segue uma adaptação da metodologia proposta por CLEMENTS (1960).

O painel de resinagem teve a largura de 1/3 da circunferência da árvore sendo efetuados em 2 faces. A coleta de resinas foi efetuada em média a cada 21 dias.

Os tratamentos utilizados e as produções obtidas de 6 coletas estão contidas na FIGURA 1.

O segundo ensaio foi instalado com a Indusflora na Fazenda Charquinho, em Buri-SP, em uma população de *Pinus elliotti* (19 desbaste) com 12 anos de idade. Toda a metodologia de resinagem adotada foi igual ao do primeiro trabalho.

Os tratamentos utilizados e as produções obtidas de 5 coletas, estão contidas na FIGURA 2.



Pelos resultados obtidos até o momento. Verificamos que o tratamento que se destacou dos demais foi adição de 5% de Ethephon (Ethrel-2) na pasta Sulfúrica com 25% de H_2SO_4 .

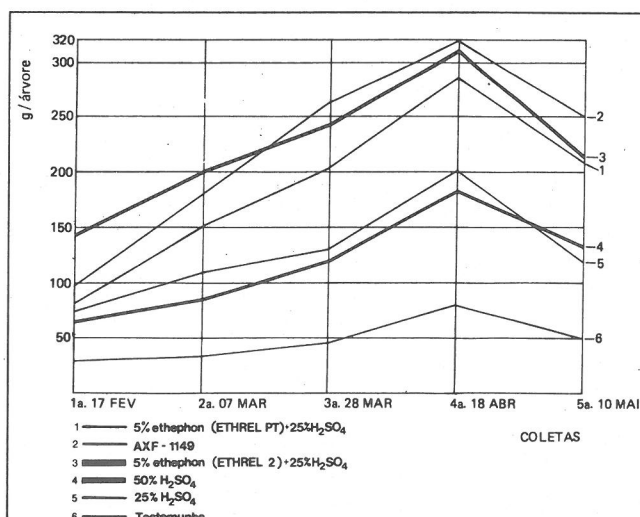
Baseado nesses resultados, este tratamento foi escolhido para o estudo da viabilidade econômica do uso de Ethrel - 2 na produção de resina.

CÁLCULO DO CUSTO BENEFÍCIO DO USO DE ETHREL*

Preço Ethrel-2	Cr\$ 12.800,00/litro
Preço Resina	Cr\$ 330,00/Kg
Preço Pasta Sulfúrica	Cr\$ 80,00/Kg

Preparo da pasta com Ethrel

4 Kg pasta sulfúrica	Cr\$ 320,00
1 L de Ethrel-2	Cr\$ 12.800,00
Total 5 Kg pasta formulada	Cr\$ 13.120,00
Preço da grama da pasta formulada	Cr\$ 2,62



a) EXPERIMENTO EUCATEX (PRODUÇÃO/PLANTA/6 APLICAÇÕES/2 FACES)

Produção resina com Ethrel	5,2 Kg
Produção resina padrão (25% H ₂ SO ₄)	$\frac{3,4 \text{ Kg}}{1,8 \text{ Kg}}$
Receita Bruta = 1,8 x Cr\$ 330,00	= Cr\$ 594,00
Custo Ethrel-2 (24g/planta/6 aplic.) =	Cr\$ 62,80
Receita líquida	= Cr\$ 531,20
Retorno por Cr\$ investido = 8,5 x 1	

b) EXPERIMENTO INDUSFLORA (PRODUÇÃO/PLANTA/5 APLIC./1 FACE)

Produção Resina com ETHREL	1,2 Kg
Produção Resina padrão (25% H ₂ SO ₄)	$\frac{0,7 \text{ Kg}}{0,5 \text{ Kg}}$
Receita bruta = 0,5 x Cr\$ 330,00	= Cr\$ 165,00
Custo Ethrel-2 (10g/planta/5 aplic.) =	Cr\$ 26,20
Receita líquida	= Cr\$ 138,80
Retorno por Cr\$ investido = 5 x 1	

* Os preços considerados anteriormente, foram obtidos no mês de Julho de 1983.

CONCLUSÕES

Baseado nos resultados apresentados, verificamos que o uso de Ethrel-2 em resinagem mostrou:

- Aumento significativo na produção de resina;
- Relação custo/benefício favorável;
- Que não altera a qualidade da resina;
- Que torna-se viável a resinagem em espécies menos produtivas;
- Que permite antecipar o início da exploração de resina.

RECOMENDAÇÕES PARA O PREPARO DA PASTA

- Misturar a Pasta Sulfúrica 30% de H₂SO₄ com Ethrel-2, na proporção de 4:1. Aplicar de 2 a 3 gramas da pasta por estria;
- Não utilizar substâncias alcalinas na confecção da pasta;
- Não armazenar por longo tempo a pasta após a adição de Ethrel.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. José Otávio Brito da ESALQ-USP, ao Dr. Plínio de Souza Fernandes da EUCATEX S.A. e ao Dr. Edson Mori da INDUSFLORA REFLORESTADORA S.A., gentileza de nos fornecerem os dados preliminares, dos trabalhos ainda em andamento e também pela cooperação na realização deste trabalho.

LITERATURA CITADA

- ABELES, F.B., 1973 - Ethylene in Plant Biology. Academi Press, New York, p. 134 -135.
- CAPITANI, L.R., 1982 - Primeiros resultados do uso de Ethrel na resinagem de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* na Reflorestadora Sacramento "RESA" Ltda. Circular Técnica nº 147-IPEF, Piracicaba, 5p.
- Mc REYNALDS, R.D., 1983 - Ethrel in combination with sulfuric acid to increase gum yields. Southeastern Forest Experiment Station. Olustee, Florida. Dados não publicados.
- ROCHA, A. D., J. CARNEIRO & A.D. ROCHA, 1982 - Influência de épocas de aplicação da pasta ácida e da Pasta Ethephon na produção de resina de *Pinus oocarpa* Schide - Resumo do XIV Congresso Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas - Campinas, p. 159 -160.

Pesquisa sobre resinagem no Instituto Florestal

MARCO ANTONIO DE OLIVEIRA GARRIDO
CLOVIS RIBAS
JOSÉ LUIZ ASSINI
Pesquisadores do Instituto Florestal - CPRN - SAA
LÉDA MARIA DO AMARAL GURGEL GARRIDO
Bolsista do CNPq

1. INTRODUÇÃO

O Instituto Florestal, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, foi um dos pioneiros da pesquisa e experimentação sobre resinagem no Brasil. Portanto, se sente orgulhoso ao perceber que está cumprindo a missão que lhe foi atribuída pelo Governo do Estado de São Paulo, qual seja, desenvolver a pesquisa e experimentação nos mais variados campos da ciência florestal, visando oferecer informações seguras e precisas sobre as técnicas mais adequadas para a implantação, manejo e exploração de maciços florestais.

No tocante à prática da resinagem o Instituto Florestal publicou o primeiro trabalho em 1967 por GURGEL FILHO e colaboradores. A pesquisa e a experimentação se multiplicaram desde então e, como consequência natural a exploração de resina de *Pinus* tornou-se familiar aos técnicos e aos empresários do setor florestal.

Por ocasião do primeiro seminário sobre resinagem realizado em 1978, o Instituto Florestal apresentou um trabalho relatando a pesquisa e experimentação realizada até aquela data apresentando informações sobre: resinagem em maciços estagnados e não estagnados; efeito de facas de resina gem na produção de resina; estimulantes e produção de resina, seleção de fênótipos produtores de resina de sete espécies de *Pinus*.

O tema atribuído ao Instituto Florestal neste segundo seminário é também abrangente e a sua apresentação constará de relatos de experimentos concluídos e ou em andamento, versando sobre os seguintes aspectos: produção de resina e diferentes tipos de solo; localização da árvore no maciço florestal e produção quantitativa de resina; efeito de estimulantes na produção de resina; produção de resina por várias espécies de *Pinus*, enfim um relato das pesquisas cuja preocupação principal é estudar os componentes da produção de resina.

Num outro ítem deste trabalho será apresentado o Programa de Melhoramento Genético Florestal que objetiva a produção de sementes melhora das para a formação de florestas altamente produtoras de resina.

2. TRABALHOS DE PESQUISA DESENVOLVIDOS PELO INSTITUTO FLORESTAL NO PERÍODO DE 1978 A 1983.

2.1. Produção de resina por oito espécies de *Pinus*

2.1.1. Introdução

Muitos estudos tem se desenvolvido em torno do assunto introdução de espécies de *Pinus* resultando inclusive em zoneamento ecológico para o plantio de cada espécie. Dessa forma os plantios com espécies chamadas tropicais tem aumentado paulatinamente e portanto, abriram-se perspectivas de exploração de resina de tais *Pinus*.

Visando comparar a produção quantitativa e qualitativa de resina instalou-se um projeto de avaliação dessas características em um experimento já existente de oito espécies de *Pinus*, sendo duas de clima temperado usadas como padrão de comparação.

2.1.2. Metodologia

O experimento original de oito espécies de *Pinus* foi instalado em janeiro de 1972, sob delineamento de blocos casualizados com 4 repetições.

Em 23 de setembro de 1982, iniciou-se a operação de resinagem das árvores, terminando-se o ciclo em 30 de maio de 1983. As estrias foram realizadas a cada 21 dias, tendo sido feitas 6 coletas.

As espécies estudadas foram as seguintes: *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, *Pinus elliottii* var. *elliottii*, *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *Pinus oocarpa*, *Pinus patula*, *Pinus michoacana*, *Pinus Kesiya* e *Pinus taeda*.

De uma maneira sucinta apresentam-se na TABELA 1 os resultados de produção quantitativa de resina pelas árvores das espécies que constituem o experimento. Apresentam-se também nesta TABELA, os resultados do Teste Tukey e os índices de comparação tomando como padrão a espécie *Pinus elliottii* var. *elliottii*.

2.1.3. Conclusões

a) Alguns *Pinus* tropicais mostram-se bastante promissores quanto à produção de resina como é o caso dos *Pinus caribaea* var. *bahamensis* e *Pinus caribaea* var. *hondurensis*;

b) O *Pinus caribaea* var. *bahamensis* apresentou uma produção de resina de cerca de 36% superior à do *Pinus elliottii* var. *elliottii*, espécie tradicionalmente conhecida como boa produtora.

TABELA 1 - Produção de resina (g/árvore) por espécie e resultados do Teste de Tukey.

TRATAMENTOS (ESPÉCIES)	PROD. MEDIA RESINA (g/árv.)*	INDICE DE COMPARAÇÃO%	TESTE DE TUKEY
<i>P. c. bahamensis</i>	1988	136	(a)
<i>P. e. elliottii</i>	1460	100	(b)
<i>P. c. hondurensis</i>	1030	71	(c)
<i>P. oocarpa</i>	655	45	(d)
<i>P. patula</i>	411	28	(d,e)
<i>P. michoacana</i>	268	18	(e)
<i>P. Kesiya</i>	157	11	(e)
<i>P. taeda</i>	134	9	(e)

* Essas produções se referem a 9 das 11 estrias realizadas.

2.2. Localização da árvore no maciço florestal e a produção quantitativa de resina.

2.1.2. Introdução

Em trabalhos de melhoramento, na fase de seleção das árvores superiores em produção de resina, deparou-se muitas vezes com indivíduos de alta produtividade, como por exemplo, na F.E. de Manduri, uma árvore de *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii* que na safra de 1979/80 produziu 16 Kg; mas

pela sua localização, ou seja, na "bordadura" do talhão, não foi incluída no programa de melhoramento.

Devido à magnitude das boas qualidades de tais árvores ficou-se a miúdo tentado a incluí-las na seleção.

Este experimento objetivou estudar a influência da localização da árvore no talhão, na produção de resina.

2.2.2. Metodologia

O presente trabalho foi instalado na Floresta Estadual de Manduri sobre um povoamento de *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii* com 19 anos de idade, plantado sob espaçamento de 1,5m x 1,5m e com 3 desbastes de 40% já realizados.

As árvores escolhidas tinham DAP entre 18 e 19cm, com média igual a 18,5cm.

Foram medidas as produções de árvores de dez linhas a partir da bordadura nos quatro lados do talhão. Cada face de exposição do talhão constituiu um bloco, cada ordem de linha, a iniciar pela bordadura, um tratamento, sendo a parcela formada de 20 árvores com DAP entre 18 e 19cm.

Foram analisadas as produções médias por parcela.

As produções média por tratamento aparecem relacionadas a seguir:

ORDEM DAS LINHA	PRODUÇÃO DE RESINA (g)/ÁRVORE
1a.	3571 (a)
2a.	3273 (a,b)
3a.	2957 (b,c)
4a.	2922 (c)
5a.	2787 (c)
6a.	2839 (c)
7a.	2828 (c)
8a.	2764 (c)
9a.	2749 (c)
10a.	2727 (c)

Essas produções estão apresentadas na FIGURA 1 que permite uma melhor visualização desses resultados.

Foi realizada a análise de regressão aplicando-se o método dos polinômios ortogonais.

2.2.3. Conclusões

a) Foram significativos os componentes de 1º, 2º e de 3º graus com valores para o teste F de respectivamente: 105,12** e 9,45** sendo $F(1;27) = 7,68$ ao nível $\alpha = 0,01$ de probabilidade.

b) A equação encontrada foi:

$$Y_i = 4389,34 - 592,65 X_i + 77,54 X_i^2 - 3,7 X_i^3 \quad \text{onde:}$$

Y_i = produção de resina em g e

X_i = número de ordem da linha em que se encontra a árvore.

c) O coeficiente r^2 de determinação foi da ordem de 71%.

d) O teste Tukey aplicado às médias de tratamento evidenciou como significativamente superiores as produções das duas primeiras ruas, não havendo diferenças significativas entre as produções das ruas mais internas.

e) A produção das duas primeiras linhas foi de 21% maior do que as demais, em média. Portanto nos trabalhos de seleção individual essa informação poderá ser de grande valia para a inclusão ou não de uma determinada árvore que estiver na bordadura.

2.3. Aspectos da resinação de *Pinus caribaea* Mor. var. *bahamensis*.

2.3.1. Introdução

A extração comercial de resina é realizada durante uma determinada época do ano que se inicia na primavera e se prolonga até o outono do próximo ano, sendo que nos meses de inverno os trabalhos de resinação são

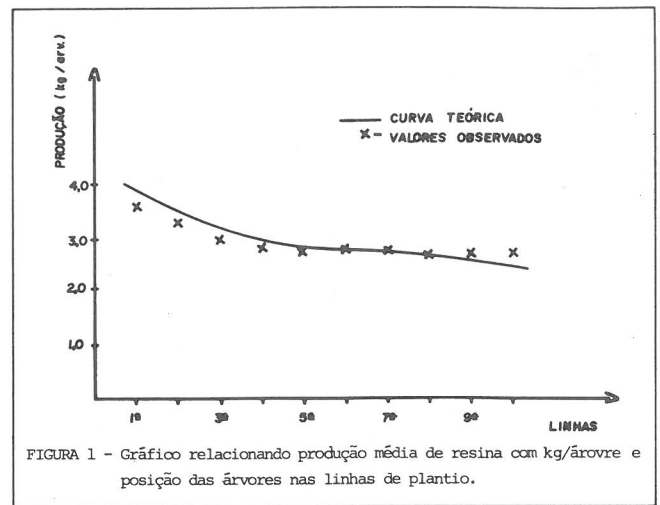


FIGURA 1 - Gráfico relacionando produção média de resina com kg/árvore e posição das árvores nas linhas de plantio.

interrompidos devido ao decréscimo de produção que torna a exploração anti-econômica.

O experimento em questão visa estudar o nível de influência da época do início da resinação na produção total de resina de um povoamento florestal de *Pinus caribaea* Mor. var. *bahamensis*.

2.3.2. Metodologia

Em um talhão da Floresta Estadual de Águas de Santa Bárbara-São Paulo, pertencente ao I.F., instalou-se este projeto de pesquisa. O talhão foi plantado em 1968 com mudas de *Pinus caribaea* Mor. var. *bahamensis*. Na época da operação de resinação as árvores tinham 10 anos de idade (1978) Este talhão já sofrera um desbaste e contava com 1.200 plantas por hectare. O diâmetro à altura do peito das árvores era em média 19,7cm, sendo que o maior alcançou 20,6cm e o menor 19,1cm, acarretando com esses valores um coeficiente de variação da ordem de 2,7%.

O experimento constou de 17 tratamentos, representados pelas datas de início e término das operações de resinação. Cada parcela era constituída por uma árvore, com 10 repetições. As árvores de todos os tratamentos sofreram resinação por períodos de tempo iguais, ou seja, durante 135 dias. Durante esse tempo foram realizadas para cada tratamento um total de 17 estrias e 17 coletas a intervalos regulares de 21 dias.

Apresentam-se na TABELA 2 os resultados de resina por árvore para cada tratamento estudado.

TABELA 2 - Produção de resina em relação às 17 épocas de início da resinação.

ÉPOCAS DO INÍCIO	PRODUÇÃO DE RESINA (g/árv.)	ÉPOCAS DO INÍCIO	PRODUÇÃO DE RESINA (g/árv.)
1a. 25/09/78	2816	10a. 02/04/79	3235
2a. 16/10/78	3458	11a. 23/04/79	3592
3a. 06/11/78	3537	12a. 14/05/79	3026
4a. 27/11/78	2856	13a. 14/06/79	2946
5a. 18/12/78	2757	14a. 25/06/79	2946
6a. 08/01/79	2729	15a. 16/07/79	3398
7a. 29/01/79	3333	16a. 06/08/79	2722
8a. 19/02/79	2685	17a. 27/08/79	3159
9a. 12/03/79	2766		

Na TABELA 3 apresentam-se as médias de produção por árvore por coleta e o resultado do teste Tukey.

A FIGURA 2 apresenta o gráfico das produções de resina (g) por coleta (21 dias).

2.3.3. Conclusões

À vista dos resultados obtidos pode-se concluir que:

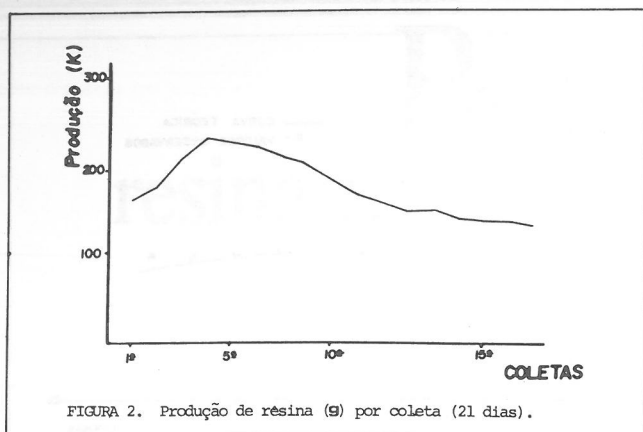


FIGURA 2. Produção de resina (g) por coleta (21 dias).

TABELA 3 - Médias da produção de resina em g/árvore na 17 coletas e resultado do teste Tukey.

COLETAS (ORDEM)	PRODUÇÃO DE RESINA MÉDIA EM g/ÁRVORE	RESULTADO DO TESTE TUKEY*
4a.	237	(a)
5a.	231	(a)
6a.	226	(a,b)
7a.	214	(a,b,c)
3a.	212	(a,b,c,d)
8a.	205	(a,b,c,d)
9a.	188	(a,b,c,d,e)
2a.	178	(a,b,c,d,e)
10a.	171	(b,c,d,e)
1a.	164	(c,d,e)
11a.	161	(d,e)
13a.	154	(d,e)
12a.	153	(d,e)
14a.	145	(e)
15a.	143	(e)
16a.	142	(e)
17a.	137	(e)

* Os tratamentos seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

a) A época de início da operação de resinagem não influencia na produção total de resina;

b) A produção de resina de *Pinus caribaea* Mor. var. *bahamensis*, aumenta até a quarta coleta, ou décima segunda semana, decrescendo gradativamente até o final da operação.

2.4. Uso do ácido 2 - cloroetil fosfônico e o aumento na produção de resina.

2.4.1. Introdução

O ácido 2 - cloroetil fosfônico (ethephon) conhecido como regulador do crescimento de plantas e acelerador do amadurecimento de frutos, tem sido usado como estimulante da produção de latex. Ultimamente tem havido referências de sua utilização na estimulação da produção de *Pinus*.

Visando conhecer a melhor forma e melhor concentração de ethephon para incremento da produção de resina, instalaram-se até o momento, dois experimentos em duas unidades do I.F. quais sejam: Assis e Manduri.

2.4.2. Metodologia

EXPERIMENTO I

Foi instalado num talhão de *Pinus caribaea* Eng. var. *elliottii* na Floresta Estadual de Manduri.

Foram usados diferentes estimulantes com ingrediente ativo ethephon e pasta ácida comum como testemunha.

Os tratamentos utilizados estão relacionados abaixo:

Tratamento A - Etherel AXF 1149

Tratamento B - Etherel 2 + pasta ácida na proporção de 1:5 v/v

Tratamento C - Etherel 1S + pasta ácida na proporção de 1.1 v/v

Tratamento D - pasta ácida normal (testemunha)

Tratamento E - Etherel 2 + ácido sulfúrico 50% na proporção 1:4 v/v

Na TABELA 4 estão relacionados os tratamentos com as respectivas concentrações de ethephon e ácido sulfúrico em p/v.

TABELA 4 - Relação dos tratamentos e respectivas concentrações de ethephon e ácido sulfúrico.

TRATAMENTOS	CONCENTRAÇÃO DE ETHEPHON % (p/v)	CONCENTRAÇÃO DE H ₂ SO ₄ % (p/v)
A	5,0	25,0
B	4,0	20,8
C	5,0	12,5
D	-	25,0
E	4,8	40,0

Os tratamentos foram aplicados em parcelas de 5 árvores distribuídas sob o delineamento de blocos ao acaso com 4 repetições.

As produções médias por tratamento referentes a 7 coletas (210 dias) são as relacionadas na TABELA 5 em gramas por árvore. As letras minúsculas entre parênteses indicam o resultado do teste Tukey.

TABELA 5 - Produções médias por tratamento (g/árvores) e resultado do teste Tukey.

TRATAMENTOS	PRODUÇÃO g/ÁRVORE	RESULTADO DO TESTE TUKEY
A	6519	(a)
B	6469	(a)
E	6415	(a)
C	6223	(a)
D	4691	(b)

O coeficiente de variação foi da ordem de 7%

2.4.3. Conclusões

a) Houve diferença significativa entre tratamentos com ingrediente ativo ethephon e a testemunha (pasta ácida comum), variando de 33 a 38% de acréscimo na produção.

b) Não houve diferenças significativas entre as produções dos tratamentos com ethephon.

EXPERIMENTO II

Este experimento foi instalado num talhão de *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii* na Estação Experimental de Assis.

Foram pesquisados 5 tratamentos sendo 1 com pasta ácida* e 4 com diferentes concentrações de ethephon conforme TABELA 6.

O delineamento usado foi o de blocos ao acaso com 4 repetições sendo cada parcela constituída de 10 árvores com idade de 21 anos e DAP médio de 22 cm.

As produções médias em gramas por árvore aparecem relacionadas na TABELA 7.

* A Pasta ácida usado como Testemunha e na formulação dos tratamentos A,B e C foi fabricada pela Resisul - Ind. Química S/A.

TABELA 6 - Relação de tratamentos e concentrações de ethephon e ácido sulfúrico.

TRATAMENTOS	CONCENTRAÇÕES DE ETHEPHON (%) p/v	CONCENTRAÇÕES DE H ₂ SO ₄ (%) p/v
A- etherel 2 + pasta ácida (10% v/v)	2,4	22,50
B- etherel 2 + pasta ácida (5% v/v)	1,2	23,75
C- etherel 2 + pasta ácida (2,5% v/v)	0,6	24,38
D- Pasta AXF - 1149	5,0	25,00
E- Pasta ácida	-	25,00

TABELA 7 - Produções médias de resina em g/árv./ano e acréscimo da produção (%) em relação à produção da testemunha.

TRATAMENTOS	PRODUÇÕES MÉDIAS g/árv./ano (*)	% DE PRODUÇÃO EM RELAÇÃO À TESTEMUNHA
A	2450	130%
B	2371	126%
C	2146	114%
D	2761	147%
E	1879	100%

(*) As produções correspondem a 10 das 11 estrias realizadas.

A análise de regressão aplicada aos dados demonstrou a presença de regressão linear entre as médias de produção e concentração de ethephon.

A equação linear de regressão obtida foi:

$$Y_i = 2031,76 + 157,47 X_i, \text{ onde;}$$

Y_i = produções de resina esperada em g

X_i = concentração de ethephon em % p/v.

O coeficiente de determinação foi da ordem de 42% e o teste t aplicado sobre o coeficiente de correlação mostrou que este difere significativamente de zero ao nível de 1% de probabilidade. Valor de $t = 3,64$ com $g. l = 18$.

2.4.4. Conclusões

- Há uma correlação entre dados de produção de resina e concentrações de ethephon na pasta, confirmada ao nível de 1% de probabilidade;
- O coeficiente de determinação indica que 42% da produção se deve ao aumento na concentração do ethephon;
- a utilização do ethephon na composição da pasta ácida che-

gou a aumentar a produção de resina até em 47% em relação à testemunha.

2.5. Produção de resina em quatro tipos de solo

2.5.1. Introdução

A pesquisa florestal tem evidenciado que o solo não representa fator limitante ao desenvolvimento de diversas espécies e variedades do gênero *Pinus*, sendo todavia, considerável a influência exercida pelo clima. Uma maior produção de resina poderia portanto, devido aos atuais valores de mercado, justificar a implantação de povoamentos de *Pinus* visando a produção de resina, em solos de características físicoquímicas superiores, os quais geralmente são destinados a outros tipos de exploração.

Com respaldo nessa idéia, procurou-se verificar, nesse estudo, a produção de resina em árvores de *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii* em 4 diferentes tipos de solo, proporcionando ao empresário mais um parâmetro para a estimativa do potencial resinífero de um povoamento florestal.

2.5.2.

O presente experimento foi instalado na Seção da Floresta Estadual de Manduri em 4 talhões distintos de *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*, com 18 anos de idade. O espaçamento inicial era de 1,50 x 1,50m tendo sido realizados em todos os talhões 2 desbastes seletivos de 40% cada. O tipo climático da região é caracterizado como sendo Owa, quente de inverno seco.

Foram observados 4 tratamentos, representados pelos tipos de solo onde estavam implantados os talhões, a saber:

A - Regosol (R)

B - Regosol intergrade para Podzólico Vermelho Amarelo e intergrade para Latossol Vermelho Amarelo- grupamento indiscriminado (RPV-RLV)

C - Latossol Roxo (LR)

D - Terra Roxa Estruturada (TE)

Foram escolhidas para cada tratamento um total de 60 árvores pertencentes a 6 classes diamétricas compreendidas entre 16 e 22cm.

Foram realizadas estrias durante 2 safras consecutivas sendo que cada safra correspondeu ao período de 9 meses, ou seja, de setembro a maio do ano seguinte. Em cada safra realizou-se 12 estrias obedecendo-se um intervalo de tempo de 21 dias entre estrias.

O delineamento estatístico foi o de blocos ao acaso com 4 tratamentos representados pelos 4 tipos de solo anteriormente relacionados e 6 repetições representadas pelas classes diamétricas cujos centros de classes foram os seguintes: 16,5; 17,5; 18,5; 19,5; 20,5; 21,5 cm.

Os resultados após dois anos de experimentação são amostrados na TABELA 8 a qual constam as produções de resina por árvore, correspondente à soma das duas safras 1978/1979 e 1979/1980; aparecem ainda as 6 classes de diâmetros das árvores estudadas.

Foram feitas análises de variância anuais e conjunta, sendo

TABELA 8 - Produção de resina por árvore em dois anos, de acordo com os tipos de solo e com as classes de diâmetro das árvores e as médias anuais.

DAP (cm)	TIPOS DE SOLO				MÉDIAS	
	Kg DE RESINA/ÁRVORE/2 ANOS				Kg/ÁRVORE/ANO	
	REGASOL	LATOSOL	LATOSOL ROXO	TERRA ROXA	78/79	79/80
16,5	3,842	4,100	4,494	4,209	2,067	2,094
17,5	4,026	5,264	4,386	5,156	2,267	2,441
18,5	4,170	5,704	4,064	5,078	2,196	2,760
19,5	5,314	6,538	5,952	7,256	2,931	3,334
20,5	4,014	7,960	7,230	6,306	3,077	3,300
21,5	5,080	5,678	7,885	7,092	3,099	3,335
MÉDIAS 78/79	2,215	2,817	2,699	2,695		
MÉDIAS 79/80	2,193	2,586	2,428	3,155		

que na última pesquisou-se as possíveis variações de produção de resina entre as classes diamétricas, tipos de solos e os dois anos estudados e as possíveis interações.

2.5.3. Conclusões

À vista dos resultados obtidos durante 2 anos de experimentação pode-se concluir que:

a) No primeiro ano (1978/1979) a produção média de resina não diferiu estatisticamente nos quatro tipos de solo estudados;

b) No segundo ano (1979/1980) a maior produção média registrada foi no solo Terra Roxa Estruturada que foi igual a do Latosol Vermelho Escuro fase Arenosa, porém diferiu estatisticamente das produções dos solos Latosol Roxo e Regosol;

c) A partir da análise conjunta dos dados de produção de dois anos, conclui-se que houve diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade para as três fontes de variação estudadas, ou seja: DAP, Solos e Anos;

d) O solo do tipo Regosol foi o que apresentou menor produção de resina, constatação feita a partir do teste Tukey.

3. PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO FLORESTAL

3.1. Introdução

Devido ao crescente interesse despertado pela exploração de resina em nosso país, surgiram inúmeras pesquisas no sentido de se conseguirem maiores produções e melhor qualidade de resina.

É nesse momento que vem o melhoramento genético contribuir através da obtenção de árvores genotipicamente superiores e que tenham capacidade de produzir progênies também superiores.

3.2. Metodologia

Os trabalhos de seleção de indivíduos superiores para o caráter produção quantitativa de resina se realizaram nas áreas de plantio de *Pinus* do Instituto Florestal de Assis, Itapetininga e Manduri onde as produções médias comerciais de resina na safra 1979/80 foram de respectivamente: 2,1 Kg; 2,0Kg e 2,9Kg por árvore por ano.

Nas três áreas de plantio, aqui estudadas, vinham sendo realizados desbastes seletivos visando maior vigor e melhor forma, de maneira que no início dos trabalhos de melhoramento já se contava com uma seleção de 1:5.

Nos anos de 1979 e 1980 procedeu-se a seleção de indivíduos superiores nas três áreas na proporção de 1:1000 resultando um total de 138; 250 e 70 árvores respectivamente para as unidades de Assis, Itapetininga e Manduri.

Uma nova seleção para forma e vigor com intensidade variáveis para cada local reduziu esse número para 50 indivíduos em Assis e Manduri e 100 em Itapetininga.

Essa seleção proporcionou ganhos genéticos para o caráter produção quantitativa de resina, variando de 70% a 110% conforme o local, considerando a herdabilidade 55%.

A TABELA 9 mostra as especificações da seleção realizada nos 3 locais.

Dada a correlação existente entre valores de DAP e produção de resina observou-se um acréscimo na média dos DAP (22 cm) após a seleção de 1:1000 para produção de resina da ordem de 14% sobre a média geral anterior dos DAP (20cm).

Por outro lado após a 2a. seleção que visou vigor e forma, a produção (50 árvores) média de resina sofreu um acréscimo de 17% em relação à produção anterior (138 árvores); isto é, aumentou de 5,5 para 6,4 Kg/árvore.

A correlação encontrada para produção e DAP por classes diamétricas foi da ordem de 96%.

3.3. Desenvolvimento do Programa

Cumprida essa primeira etapa passou-se à fase seguinte de instalação de: pomar de sementes clonal, bancos clonais e testes de progênies.

3.3.1. Instalação de pomares de sementes e bancos clonais

Já foram iniciados os trabalhos de enxertia pelo método de garfagem sobre porta-enxerto da mesma variedade. Para tanto efetuaram-se em Assis 1000 enxertos totalizando 20 matrizes com 50 repetições cada uma, em novembro de 1982. O resultado dessa operação foi considerado satisfatório atribuindo-se tal resultado às condições fisiológicas do porta-enxerto disponível (raízes enveloadas) e ao excesso de chuva na região (267 mm em 30 dias) no primeiro mês de enxertia.

A operação de enxertia contudo, será novamente realizada nas três localidades a partir de agosto de 1983.

3.3.2. Instalação dos testes de progênie

A instalação dos testes de progênies foi procedida nas unidades de Assis e Manduri no primeiro semestre de 1983.

Em Assis instalou-se no campo, sob delineamento de reticulados quadrados, um teste de progênie com 49 famílias sendo 40 famílias de árvores superiores de Assis e 9 famílias de árvores superiores de Manduri para efeito de comparação. Foram plantadas 3 repetições de cada tratamento em

TABELA 9 - Especificações da seleção efetuada em *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii* para as localidades de Assis, Itapetininga e Manduri.

ESPECIFICAÇÕES*		ASSIS	ITAPETININGA	MANDURI
Árvores iniciais	N/ha	4444	4444	4444
1a. seleção	i.s	1:4,9	1:4,9	1:4,9
(Vigor e forma)	N/ha	900	900	900
2a. seleção	i.s	1:1000	1:1000	1:1000
(produção de resina)	N	138	250	70
3a. Seleção	i.s	1:2,8	1:2,5	1:1.4
(vigor e forma)	N	50	100	50
Seleção final	i.s	1:13,7	1:12.25	1:6,9

* N/ha = nº de árvores por hectare; i.s = intensidades de seleção.

parcelas com 10 plantas no espaçamento de 3 m x 3 m. Em cada bloco colocou-se uma parcela igual da testemunha, ou seja, plantas provenientes da mistura de sementes de pelo menos 50 árvores ao acaso. Os dados de produção da testemunha servirão como referência de semente comercial.

As avaliações preliminares de produção de resina serão efetuadas em 1987 através da técnica de micro-resinagem, quando as árvores contarão com 4 anos de idade.

4 - COLETÂNEA DE TRABALHOS PUBLICADOS PELO INSTITUTO FLORESTAL SOBRE RESINAGEM

BERZACHI, C. 1972.; *Pinus* spp e resinagem. 2a. ed. Boletim Técnico nº 2. Técnico nº 2. Instituto Florestal. 33p.

GARRIDO, M.A.O. et alii. 1982. Produção de resina de três espécies/variedades de *Pinus* tropicais. Boletim Técnico I.F. São Paulo. 36(2): 57-124.

GURGEL FILHO, O. A.; H. SOUZA JUNIOR & R. VENCOSKY. 1967. Resinagem em *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*. Silvicultura em São Paulo. 6: 157 - 160.

GURGEL FILHO, O. A. 1967/68.; Resinagem na ordem do dia. Ed. Coopercootia. Guia Rural. São Paulo. 222-3

GURGEL FILHO, O. A. 1970.; Métodos de moderna resinagem. Trad. e adaptação do original de R. W. Clementes. Instituto Florestal. São Paulo. 16p.

GURGEL FILHO, O. A. 1971. Melhoramento de *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii* com vistas à produção de resina. XXIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso Ciência. Curitiba. 1971: 85-91.

GURGEL FILHO, O. A. 1972. Culminância de crescimento e resinagem. Brasil

Florestal. Rio de Janeiro. 11:40-5.

GURGEL FILHO, O. A. 1972., Contribuição à resinagem. Boletim Técnico. I.B. D.F. Rio de Janeiro. 2:37-68.

GURGEL FILHO, O. A. & R. VENCOSKY. 1973. Novos subsídios à resinagem de *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*. Anais II Congresso Florestal Brasileiro. Curitiba. 8p.

GURGEL FILHO, O. A. 1975. Regulamentação da resinagem e ordenamento florestal. Brasília. 6 (24): 50-2

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

GURGEL FILHO, O. A. et alii. 1978. Fatores que influem na resinagem de *Pinus*. Piracicaba. IPEF. 20p. (Circular Técnica, 37).

GURGEL GARRIDO, LÊDA M. A. et alii. 1982. Eleição de árvores superiores para a produção de resina. Anais do 4º Congresso Florestal Brasileiro. Belo Horizonte. 298-303.

KRONKA, J. N.; R. A. BUENO & S. N. KRONKA. 1970. Determinação da frequência de aplicação do estimulante químico na resinagem de *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*. Silvicultura em São Paulo. São Paulo. 7:103-6.

RIBAS, C. et alii. 1982. Resinagem de *Pinus caribaea* Mor. var. *bahamensis*. Anais do 4º Congresso Florestal Brasileiro. Belo Horizonte. 1982:851-6.

ROMANELLI, R. C. et alii. 1982. Programa de melhoramento do Instituto Florestal - SP, em *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii* para produção de resina. Anais do 4º Congresso Florestal Brasileiro. Belo Horizonte. 1982: 479-82.



PARANÁ

HARIMA DO PARANÁ INDÚSTRIA QUÍMICA LTDA

FABRICAMOS:

BREU, TEREBENTINA, ÓLEO DE PINHO E SEUS DERIVADOS.

SOMOS:

Maior fabricante do ramo, com experiência e tecnologia desenvolvidas ao longo de 35 anos em nossa matriz no JAPÃO.

OFERECEMOS:

Qualidade constante, pontualidade na entrega e assistência técnica.

Fábrica: Rod. PR 151 - km 118 - Ponta Grossa - PR - Tel. (0422) 24-2866

Vendas: Av. Liberdade, 130 - 6º andar - São Paulo - SP - Tel. (011) 36-6266

Contratos de extração e comercialização de resinas com **RESINAGEM Comércio de Resinas Ltda.** sita à Av. Domingos José Vieira, 1535 - Itapetininga - SP - Tel. (0152) 71-2077

Disponibilidade de florestas de *Pinus* para resinagem no Brasil

HILTON THADEU Z. DO COUTO
Depto. de Silvicultura da ESALQ

1 - INTRODUÇÃO

São várias as utilizações das espécies de *Pinus* introduzidos no Brasil. Além da produção de celulose e papel, madeira serrada e aglomerados, surgiu como produto de grande importância a resina. Embora possua mais de 1,3 milhões de hectares de florestas implantadas de *Pinus*, o Brasil ainda é um importador de produtos oriundos da destilação da resina. Por outro lado, o Setor Florestal Brasileiro pode, além de suprir o mercado interno com esses produtos, ser um exportador, aglutinando esforços para superar os problemas de balança de pagamentos.

São várias as espécies de *Pinus* introduzidas no Brasil que podem ser utilizadas como produtoras de resinas, as quais se dividem em dois grandes grupos: as espécies temperadas e as tropicais. Nas espécies temperadas se destaca como a principal o *Pinus elliottii* var. *elliottii*, enquanto que entre as tropicais aparecem as três variedades do *Pinus caribaea*, com destaque para a variedade *hondurensis*, o *Pinus oocarpa* e o *Pinus Kesiya*.

A eleição dessas espécies para produção de resina não se baseia apenas no teor contido no lenho, mas também na qualidade e capacidade de execução. Existem espécies com bom teor de resinas no lenho, mas devido a seu rápido endurecimento (cristalização) quando expostas ao ar e umidade, são de difícil extração pelos métodos convencionais.

Por outro lado, as condições favoráveis de clima, principalmente de temperaturas altas, além de plantios homogêneos com árvores bem distribuídas e de bom crescimento, trazem ao Brasil condições de produção contínua e para satisfazer qualquer compromisso de abastecimento.

2. DEFINIÇÕES E UTILIZAÇÕES

As resinas obtidas das espécies do gênero *Pinus* são também chamadas de oleoresinas. A oleoresina é um termo aplicado ao líquido viscoso de densidade ao redor de 0,87 g/cm³ e segregado pelas células que rodeiam os canais de resina. A sua composição varia com espécie, local e variáveis climáticas, seus dois principais componentes são a terebintina e o breu. Pode-se considerar que o teor de terebintina, óleo essencial composto basicamente de monoterpenos, varia de 5 a 20%, enquanto que o breu, composto basicamente de ácidos resinosos, varia de 77 a 94%. O teor de água varia de 1 a 3%. Existem dois métodos principais de coletar as resinas existentes no lenho dos pinheiros: através da abertura de painéis e da destilação da madeira.

A abertura de painéis (resinagem) é o método já bastante conhecido entre nós e consiste da retirada da casca, tratamento da ferida com estimulantes químicos e coleta em cadinhos especiais.

Existem dois sistemas principais de resinagem, segundo GURGEL FILHO (1975): a resinagem em vida e à morte.

A resinagem à vida é aquela feita dentro de técnicas adequadas de manejo e extração de modo a não prejudicar demasiadamente a árvore e a produção de madeira. Ela não depende da previsão de corte ou abate das árvores.

A resinagem à morte é feita num período pré-determinado fin-

do o qual a árvore é abatida e retirada do povoamento. Pode-se fazer em face simples ou dupla.

A destilação da madeira para a obtenção da resina pode ser feita de três maneiras principais:

a) Destilação destrutiva, quando a madeira do pinheiro é aquecida na ausência de ar. Do processo obtém-se o alcatrão de pinheiro e o carvão. O alcatrão é recuperado dos gases voláteis do carvoejamento. Esse produto é usado na preservação de cordões, rede de pescar e para produção de sabões. Segundo KOCH (1972) 1 estêreo de madeira com casca de *Pinus elliottii* var. *elliottii* produz de 100 a 120 quilos de carvão e os seguintes componentes do alcatrão:

PRODUTO	LITROS/ESTÉREO
Terebintina	6,2 a 12,4
Óleo de pinheiro	1,0 a 2,0
Óleo de alcatrão	31,0 a 52,0
Alcatrão	31,0 a 63,0

Esse sistema é atualmente pouco usado em vista de existir outros processos de maior rendimento como a destilação por vapor.

b) Destilação por vapor, quando a madeira picada passa por uma coluna de vapor onde o material volátil (terebintina, por exemplo) sai junto com o vapor e em seguida é recuperada. Para a retirada do breu, o sistema utilizado usa como solventes hidrocarbonetos, como o benzeno, tolueno, nafta, ou misturas preparadas. Segundo BEGLINGER, (1958), uma tonelada de madeira de *Pinus palustris* a 12% de umidade e 22% de resina rende os seguintes produtos:

Terebintina	23 litros
Óleo de pinheiro	15 litros
Breu	175 quilos

c) Subprodutos do processo sulfato, quando a madeira de *Pinus* é cozida no digestor para a produção de celulose sulfato a terebintina é vaporizada. O vapor contendo a terebintina e outros gases do digestor é condensado obtendo-se o que se chama de terebintina sulfato. Os licores do processo sulfato são alcalinos que reagindo com os ácidos graxos e resínicos produzem sais de sódio que evaporados e acidificados produzem o óleo "tall" ou "Tall oil" cru.

O "tall" oil cru contém de 40 a 60% de ácidos graxos, 40 a 60% de ácidos resínicos e 12 a 15% de materiais não ácidos (Koch, 1972).

Os pinheiros do sul dos Estados Unidos, principalmente *Pinus elliottii* var. *elliottii* e *Pinus taeda* produzem cerca de 0,52 a 1,83 litros por estêreo de madeira de terebintina sulfato e 7 quilos de "tall oil" cru. Desse material pode-se produzir 0,4 a 1,6 litros de terebintina sulfato refinada e de 2,7 a 5,4 quilos de breu.

Atualmente esse é o método mais usado nos Estados Unidos, maior produtor mundial, para a produção do breu e terebintina.

A terebintina é usada amplamente como solvente e na indús-

tria de perfumes e aromatizantes. É da terebintina que se extrai os monoterpenos alfa-pineno e beta-pineno. O breu é bastante utilizado na indústria de papel impedindo que o mesmo haja como mata-borrão, na fabricação de tintas e para produzir borracha sintética.

3. FATORES QUE INFLUEM NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE RESINAS:

São vários os fatores que influem na produção e qualidade de resinas, desde a espécie de *Pinus*, a procedência das sementes, idade das árvores, diâmetros, volume da copa, condições climáticas da região e variações anuais, sistema de extração, além dos caracteres genéticos da planta. Estudos realizados por HENGSTON e SCHOFMEYER (1959), nos Estados Unidos mostraram a influência do diâmetro à altura do peito (DAP) e da altura da copa na produção de resina, de *Pinus elliottii* var. *elliottii*. A TABELA 1 ilustra esses resultados.

TABELA 1 - Rendimento em quilos de resina por árvore em função do DAP e razão copa/altura total da árvore, para *Pinus elliottii* var. *elliottii*, na Flórida.

DAP (cm)	RAZÃO COPA/ALTURA TOTAL DA ÁRVORE		
	0,20	0,40	0,60
23	3,4	4,1	4,8
25	4,1	4,8	5,6
28	4,9	5,6	6,3
31	5,6	6,3	7,0
33	6,3	7,0	7,7
36	7,0	7,8	8,5
38	7,8	8,5	9,2

GURGEL FILHO e GARRIDO (1977) mostram que a influência do diâmetro (DAP) na produção de resina é maior que a influência do diâmetro da copa para *Pinus elliottii* var. *elliottii* com 14 anos em Itapetininga - SP. As produções médias para as classes de diâmetro 20, 25 e 30 cm foram respectivamente 2,8, 3,2 e 3,7 quilogramas por planta. GURGEL FILHO et alii (1968) mostram que dependendo da largura do painel de resinação há um aumento de 37,7% na produção de resina. Foi comparado a largura igual ao DAP que apresentou maior produção que a largura igual a 50% do DAP. A espécie estudada foi o *Pinus elliottii* var. *elliottii* com 14 anos de idade e planta do na sede do Instituto Florestal do Estado de São Paulo.

A influência de condições climáticas na produção de resina é discutida por CLEMENTS e HARRINGTON (1965). A temperatura mínima para a produção de resina seria de 18°C no verão, pelo mínimo de 2 semanas. Além de altas temperaturas, há necessidade de boa umidade para o fluxo rápido da resina.

A influência da temperatura na produção de resinas foi detectada por BRITO et alii (1978), em Piracicaba, SP, em 4 espécies de *Pinus* com 10 anos de idade. A temperatura média no período de resinação variou de 20,8 a 24,4°C, a mínima de 13,0 a 19,2 e a máxima de 27,3 a 32,2°C. As produções variaram de 463 a 2205 g/quintzena para o *Pinus elliottii* var. *elliottii*, de 717 a 1073 para o *P. oocarpa* de 817 a 1913 para o *P. caribaea bahamensis* e de 361 a 873 para o *P. Kesiya*. Nota-se que dependendo da espécie há uma maior ou menor sensibilidade às variações de temperatura,

Dados apresentados por MUNIZ et alii (1966) mostram a variação anual da produção de resina em Portugal, durante 5 anos. Como a variação na produção de resina como mostra a TABELA 2.

TABELA 2 - Variação anual na produção de resinas. (MUNIZ et alii, 1966).

ANO	PRODUÇÃO MÉDIA ANUAL (Kg)
1954/55	1,659
1955/56	2,017
1956/57	1,867
1957/58	2,008
1958/59	2,067

Estudando a correlação existente entre temperatura média e precipitação na produção de resina, BRITO et alii (1978) encontrou maiores coeficientes de correlação para precipitação do que para temperatura média, embora as correlações não foram significativas.

Dependendo do local, as produções de resina variam, estando influenciando as condições climáticas locais. Dados coletados pelas Indústrias Químicas Carbomafra S.A. e apresentados em 1978 no Seminário: "Resina de *Pinus* Implantados no Brasil", indicam uma produção de resina para *Pinus elliottii* var. *elliottii* de 0,9 Kg/ano para árvores resinadas em Santa Catarina, 0,6 Kg/ano no Rio Grande do Sul, e 1,5 Kg/ano para o Estado de São Paulo.

As espécies de *Pinus* de origem tropical também apresentam variação com o local, como mostra a TABELA 3.

TABELA 3 - Produção de resina (Kg/ano) em diferentes locais para 3 espécies de *Pinus*.

ESPÉCIE	LOCAL		
	AGUDOS-SÃO PAULO ¹	ASSIS-SÃO PAULO ²	SACRAMENTO-MG ³
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	2,00	5,04	1,07
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>bahamensis</i>	2,12	2,07	1,95
<i>Pinus oocarpa</i>	1,28	1,98	1,03

1 = SILVICULTURA (1981)
2 = GARRIDO et alii (1982)
3 = CAPITANI et alii (1980)

As variações genéticas, segundo SQUILLACE et alii (1972) influem grandemente na habilidade de produção de uma árvore. Para se ter uma idéia da variação GARRIDO et alii (1982) mostra os extremos de produção para *Pinus caribaea* var. *hondurensis* crescendo em Assis, SP. Esses dados são apresentados na TABELA 4.

TABELA 4 - Classes diamétricas e extremos de produção de resina em *Pinus caribaea* var. *hondurensis* com 11 anos. (GARRIDO et alii, 1982)

CLASSE DE DAP (cm)	EXTREMOS DE PRODUÇÃO (Kg/árvore)	
19	0,560	1,690
21	0,300	2,740
23	0,650	2,180
25	0,620	2,960
27	0,980	4,000
29	0,390	2,930

4. ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO DE RESINA

São vários os fatores que influem na produção de resinas, todos eles de grande importância na estimativa por amostragem. Todos os estudos de viabilidade, planejamento, manejo florestal e determinação da época ideal de início de resinação devem ser precedidos da avaliação potencial da produção resinífera. Para que essas estimativas sejam rapidamente efetuadas deve-se medir variáveis de fácil acesso (DAP e altura da árvore, por exemplo) e que estejam correlacionadas com a produção de resina. Além das dimensões da árvore as variações genéticas são altamente influenciáveis na produção chegando a ter em alguns casos árvores de grandes dimensões, mas de baixa produtividade, ou seja, a abertura de painéis, colocação de canalhas e coletores. Para que essa variável fosse considerada, BRITO et alii (1982) propuseram a abertura de orifícios de 3 cm de profundidade e 1,2 cm de diâmetro, na altura do DAP (1,30m) de cada árvore medindo-se o comprimento da exsudação da resina. Essa exsudação era medida após 3 horas de abertura.

Além da capacidade de exsudação foi medida a altura, DAP, altura da copa e espessura da casca da árvore, além da produção real de resi-

na em painéis abertos, conforme o método preconizado por CLEMENTS (1960). Procurou-se então através de estudos de regressão passo-a-passo, verificar quais as variáveis medidas que influenciariam mais a produção de resina. Dos modelos testados, aquele que melhor ajustamento apresentou foi:

$$P = -351,27 + 0,4008C - 0,0021C^2 - 36,05D + 278,06 \ln D + 0,5782D^2 + 0,0801 H^2.$$

onde:

P = produção de resina por estria (g)

C = média dos comprimentos das linhas de exsudação das faces norte e sul (cm).

D = diâmetro à altura do peito (cm)

H = altura total da árvore (m)

L = logarítmico neperiano.

O coeficiente de correlação $r = 0,75$ e o teste $f = 13,78^{**}$ (altamente significativo). Esse modelo de regressão pode produzir uma tabela de produção e cujos valores para uma árvore de 14 metros de altura é apresentada na TABELA 5.

TABELA 5 - Produção de resina em gramas por estria para árvore de altura de 14 m, de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* em função do DAP e exsudação. (BRITO et alii, 1982).

EXSUDAÇÃO (cm)	D A P (cm)			
	16	18	20	22
40	19,3	19,2	20,4	23,4
50	21,7	21,4	22,5	25,5
60	23,1	23,0	24,2	27,2
70	24,4	24,3	25,5	28,4
80	25,2	25,2	26,3	29,3
90	25,7	25,6	26,8	29,7
100	25,7	25,6	26,8	29,8

Outro fator que influi na produção final é o número de árvores a ser resinado. Dependendo do sistema de manejo adotado, a intensidade dos desbastes, o número de árvores que não seriam resinadas, quer pelo baixo diâmetro (inferior a 20 cm), quer por serem árvores superiores destinadas a serraria, a produção variará. Supondo-se um povoamento de *Pinus* com as seguintes características:

DAP médio = 25 cm; Coeficiente de variação = 30%; árvores para serraria (não resinadas) = 300; número de árvores por hectare = 2000; DAP mínimo para resinagem = 20 cm. e se pretende saber o número de árvores que seriam resinadas, e a sua distribuição em classes de DAP.

Até através da teoria da distribuição normal (SNEDECOR e COCHRAN, 1967), tem-se que 15% das árvores colocadas no limite superior seriam reservadas para serraria ou seja árvores com diâmetros superiores a 32,8 cm. Calcula-se também o número de árvores com diâmetro inferior a 20 cm ou seja 25,14% das árvores o que corresponde a 502 árvores. Restam 1198 árvores para serem resinadas, distribuídas como mostra a TABELA 6.

TABELA 6 - Distribuição em classes de DAP das árvores a serem resinadas.

CLASSES DE DAP (cm)	Nº DE ÁRVORES
20 a 21,9	197
22 a 23,9	207
24 a 25,9	207
26 a 27,9	197
28 a 29,9	188
30 a 32,8	202
TOTAL	1198

Tendo-se a relação hipsométrica facilmente determinada por regressão, chega-se à altura média por classe de DAP, completando-se com a capacidade de exsudação chega-se à produção por hectare ou total de uma área utilizando-se a tabela de produção.

5. DISPONIBILIDADE DE FLORESTAS IMPLANTADAS DE *Pinus* E PRODUÇÃO DE RESINA.

As grandes dimensões do território brasileiro, as diferenças de clima, solo, espécies plantadas, desenvolvimento, manejo, etc. tornam difíceis uma estimativa confiável do potencial resinífero do Brasil. Entretanto, tomando-se como base algumas informações isoladas e supondo um sistema de manejo padrão e não considerando as regiões onde a produção de resina é baixa (menor que 1 Kg por planta) pode-se ter uma informação ampla sobre o potencial brasileiro.

Considerou-se como média de 2 quilos por árvore a produção para *Pinus elliottii* var. *elliottii* em São Paulo e Paraná. Para as espécies de *Pinus* de origem tropical foi considerada como média por árvores a produção de 1,2 quilos. Supõe-se o manejo resinando-se 800 árvores/ha para o *P. elliottii* var. *elliottii* e 600 árvores/ha para as espécies tropicais. As áreas plantadas foram aquelas sob incentivos fiscais, até o ano de 1981 o que corresponde a cerca de 1,26 milhão de hectares. Com isso foi elaborada a TABELA 7.

TABELA 7 - Produção de resina potencial por ano em toneladas, nos plantios incentivados.

ESPÉCIE	A N O						
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
<i>Pinus elliottii</i>	278840	20500	13220	20800	38100	17600	27120
<i>Pinus</i> tropicais	74730	29880	28940	50040	47950	38590	48800
TOTAL	353570	50380	42160	70840	86050	56190	75920

Por outro lado, a produção de terebintina sulfato e "tall oil" cru pelo processo sulfato de produção de celulose pode atingir uma produção anual de 5,1 milhões de litros de terebintina sulfato e 29,9 mil toneladas de "tall oil" cru. Isto corresponde a 4,27 milhões de litros de terebintina sulfato refinada e 17,1 mil toneladas de breu. Em média o Brasil teria a possibilidade de produzir anualmente 31,5 mil toneladas de terebintina e 69,2 mil toneladas de breu. YOUNG (1981) afirma que o preço da tonelada de terebintina no mercado internacional pode chegar a US\$ 1.200 e do breu a US\$ 1.000, o que corresponde a um faturamento anual de 107 milhões de dólares.

6. CONCLUSÕES

Os grandes plantios de *Pinus* no Brasil fazem com que o potencial para a produção de resina seja grande.

São muitas as variáveis que influenciam a produção de resina, o que justifica pesquisa sobre o assunto de modo a se ter dados confiáveis sobre as possibilidades brasileiras.

Dentre as linhas de pesquisa na área, além da caracterização tecnológica, destacam-se as seguintes:

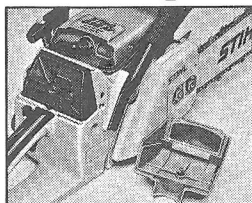
- Estudo de novos métodos de extração de resina;
- Quantificação da influência das variáveis citadas na produção de modo a intervir nas viáveis para aumento de produção;
- Seleção de árvores matrizes superiores para produção de resina e outras características comerciais (vigor, forma, casca, etc.);
- Interação genótipo e ambiente e engenharia genética;
- métodos de manejo para produtos múltiplos inclusive resina;
- Estudos de viabilidade econômica e custo-benefício das técnicas empregadas.

Com isso estar-se-á preparado para se atingir grandes produções e consequentemente abaixar custos viabilizando a competição no mercado externo.

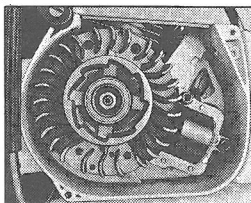
7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BEGLINGER, E. Distillation of resinous wood. USDA Forest Service. For. Prod. Lab. Rep. nº 496, 8p. 1958.
- BENGTSON, G.W. e C.SCHOPMEYER. A gum yield table for 3/4-inch, acid-treated streaks on slash pine. USDA Forest Service Southeast. Forest Exp. Sta. Res. Note 138, 2pp. 1959.
- BRITO, J.O. et alii. Resinagem e qualidade de resinas de pinheiros tropicais: comparação entre espécies e época de resinagem. Circular Técnica do IPEF nº 35. 1978.
- BRITO, J.O., L.E.G.BARRICHELO e J.F.TREVISAN. Condições climáticas e suas influências sobre a produção de resinas de pinheiros tropicais. IPEF (16):37-45, 1978.
- BRITO, J.O. et alii. Método rápido para estimar a produção de resina em árvores de *Pinus*. Circular Técnica nº 148, IPEF, 1982, 9p.
- CAPTANI, L.R. et alii. A potencialidade de resinagem de quatro espécies de *Pinus* tropicais, na região de Sacramento-MG. Circular Técnica nº 110, IPEF, 1980.
- CLEMENTS, R.W. e T.A.HARRINGTON. Gum naval stores from plantations. In: A Guide to Loblolly and Slash Pine Plantation Management in Southeastern USA. Ed. W. G. Wahlenberg. Georgia Forest Research Council Rep. nº 14. 1965.
- CLEMENTS, R.W. Modern gum naval store methods. Washington, USDA, 1960, 29p.
- GARRIDO, M.A.O. et alii. Produção de resina de três espécies/variedades de *Pinus* tropicais. Boletim Técnico do Instituto Florestal, 36(2):111-121, 1982.
- GURGEL FILHO, O.A.; H.SOUZA JÚNIOR e R.VENKOVSKY. Resinagem em *Pinus elliottii* var. *elliottii*. In: Congresso Florestal Brasileiro, Curitiba, 1968.
- GURGEL FILHO, O.A. Regulamentação da resinagem e ordenamento florestal. Brasil Florestal, 6(24):50-52. 1975.
- GURGEL FILHO, O.A. e L.M.A.G.GARRIDO. Influência do diâmetro e da copa na produção de resina. Brasil Florestal, 8(32):27-32. 1977.
- KOCH, P. Utilization of the Southern Pines. U.S. Department of Agriculture. Agriculture Handbook nº 420. Vol. II. 1972.
- MUNIZ, P.J.; R.K.SPITZNER e N.E.BUHRER. Ensaio sobre extração de resinas no Paraná. XVIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Blumenau, Santa Catarina, 1966.
- SILVICULTURA. Resinagem é hoje um bom negócio. 6(20):32-37. S. Paulo. 1981.
- SNEDECOR, G.W. e W.G.COCHRAN. Statistical Methods. The Iowa State University Press, Ames, Iowa. 593p.
- SQUILLACE, A.E.; K.W.DORMAN e R.E.MCNEES. Breeding slash pine in Florida: A success story. Agr. Sci. Rev. 10(3):25-32, 1972.

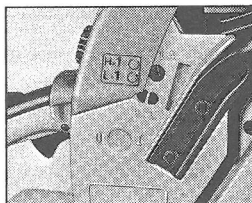
Ponto por ponto, mais economia e profissionalismo*



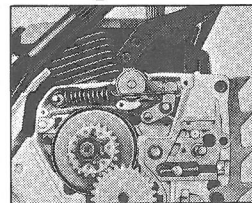
SISTEMA DE DUPLA FILTRAGEM - O pré filtro retém as impurezas maiores, permitindo períodos maiores entre as limpezas, além de possuir um filtro principal com maior capacidade de filtragem.



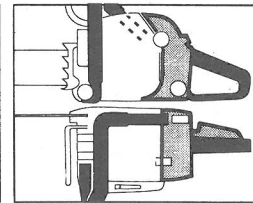
IGNIÇÃO ELETRÔNICA - Este sistema garante um arranque seguro, inclusive em condições atmosféricas desfavoráveis, por ser completamente blindado, além de dispensar regulagem, por não possuir peças mecânicas.



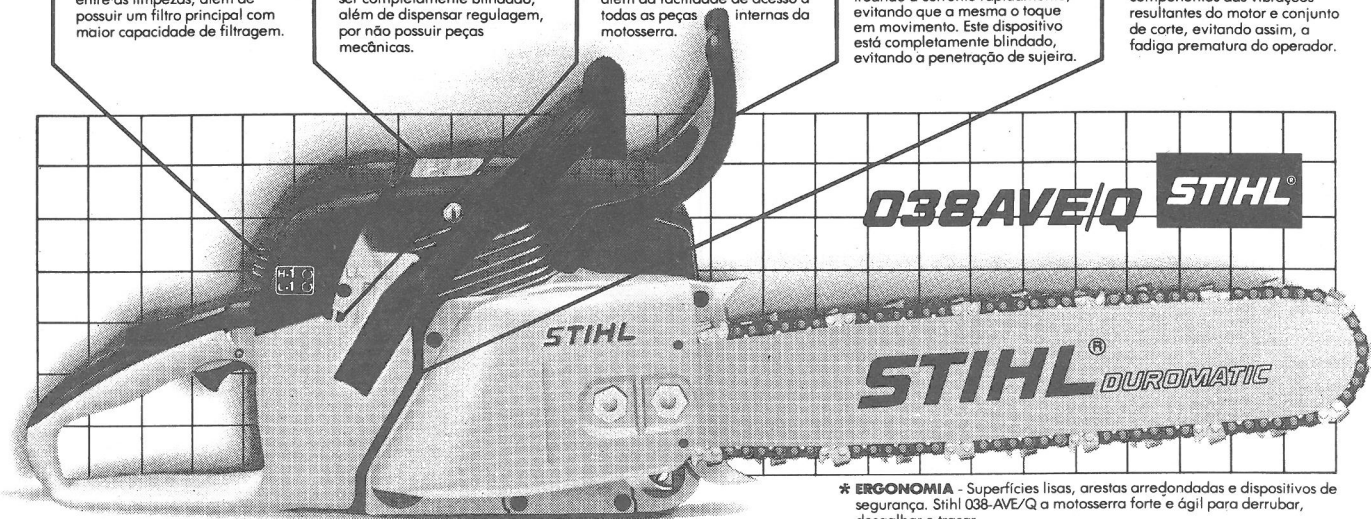
ECONOMIA NA MANUTENÇÃO - O tempo de manutenção é menor pelo reduzido número de parafusos, além da facilidade de acesso a todas as peças internas da motosserra.



FREIO DE CORRENTE - O sistema de freio Quickstop da Stihl 038-AVE/Q, protege o operador em caso de rebote, freando a corrente rapidamente, evitando que a mesma o toque em movimento. Este dispositivo está completamente blindado, evitando a penetração de sujeira.



SISTEMA ANTIVIBRATÓRIO - Oferece comodidade e segurança durante o trabalho. Este sistema isola alguns componentes das vibrações resultantes do motor e conjunto de corte, evitando assim, a fadiga prematura do operador.



* **ERGONOMIA** - Superfícies lisas, arestas arredondadas e dispositivos de segurança. Stihl 038-AVE/Q a motosserra forte e ágil para derrubar, desgalhar e traçar.

Obtenção de Tall Oil na indústria de celulose

RICARDO CORAIOLA
Indústrias Klabin do Paraná de Celulose S/A.

1. INTRODUÇÃO

O tall oil é um sub-produto do processamento Kraft de madeiras resinosas. No processo cavacos de madeira são digeridos com uma solução de soda cáustica e sulfato de sódio sob calor e pressão. A mistura de álcalis dissolve os produtos não celulósicos, deixando as fibras livres para posterior processamento. A fração dissolvida é constituída principalmente de lignina, com pequenas quantidades de ácidos resínicos e graxos. O cozimento alcalino converte esta fração ácida em seus sais de sódio solúveis, os quais, juntamente com a lignina dissolvida são removidas da polpa, na lavagem, como um solução escura, chamada lixívia negra.

Uma das vantagens do processo Kraft está na possibilidade de recuperação dos produtos químicos inicialmente adicionados, através da queima da lixívia negra.

O passo mais importante na recuperação destes produtos químicos consiste na concentração da lixívia negra a um nível que permita sua combustão. Com o aumento na concentração de sólidos da lixívia os sais sódicos dos ácidos resínicos e graxos tendem a flutuar, devido ao abaixamento de suas solubilidades, sobrenadando à lixívia negra, na forma de uma massa marrom, com aspecto de coalhada, constituindo o chamado sabão bruto, o qual é separado da lixívia e posteriormente acidulado, dando origem a um líquido marrom e viscoso - o tall oil, constituído por uma mistura de ácidos resínicos e graxos em proporções diversas.

2. MECANISMOS DE FORMAÇÃO DO TALL OIL

O tall oil está relacionado com a fração resinífera da madeira. Entende-se por resina ao material não solúvel em água, mas solúvel em solventes orgânicos, sendo composta por três grupos de substâncias com diferentes composições químicas e localização celular.

- Ácidos graxos e gorduras ---- reservas alimentares;
- Terpenos, ácidos resínicos, fenóis ---- protetores;
- Fitoesteróis ---- hormônios vegetais.

A fração de resina na madeira é determinada por extração com éter de petróleo. Atualmente vem sendo usado como solvente para determinação de resinas o diclorometano, que apresenta valores um pouco mais elevados comparativamente ao éter, visto que o último não dissolve componentes resinosos oxidados.

A quantidade de extrativos da madeira, bem como sua composição varia acentuadamente. Para algumas madeiras finlandesas, os extremos de variação encontram-se reportados na TABELA 1.

TABELA 1 - Composição de extrativos de madeiras finlandesas

Extrativos em éter	2 - 5%
Composição de extrativos:	
Ácidos resínicos	30 -35%
Ácidos graxos: livres	15 -20%
esterificados	35 -50%
Insaponificáveis	5 -10%

A dissolução dos componentes do tall oil dá-se durante o cozimento alcalino da madeira. O álcali adicionado reage com ácidos graxos e resínicos, formando sais sódicos que se diluem rapidamente na lixívia de cozimento. Quando a concentração de sabão atinge a etapa de formação micelar, começam a dissolver-se os outros componentes, como os ésteres e materiais não saponificados, que assim passam à solução. A reação processa-se na interface sólido - líquido, sendo sua velocidade função da área de contato. Influem também na velocidade de reação: o peso específico da madeira, a concentração da lixívia; a concentração do sabão; a temperatura e a viscosidade da resina.

3. SEPARAÇÃO E COLETA DO SABÃO BRUTO

A recuperação do sabão bruto inicia-se na operação de lava-gem polpa, quando são removidos os sólidos da lixívia negra para a posterior concentração. Nesta fase, dois fatores podem definir perdas de tall oil:

- Perdas de lavagem;
- Reposição do sabão sobre as fibras.

Assim, a operação de lavagem deve ser conduzida de forma a minimizar o risco de deposição do sabão por desintegração da micela.

Em operações normais de fábrica, a lavagem de polpa é responsável por perdas de sabão entre 2 e 10 Kg de tall oil/t celulose.

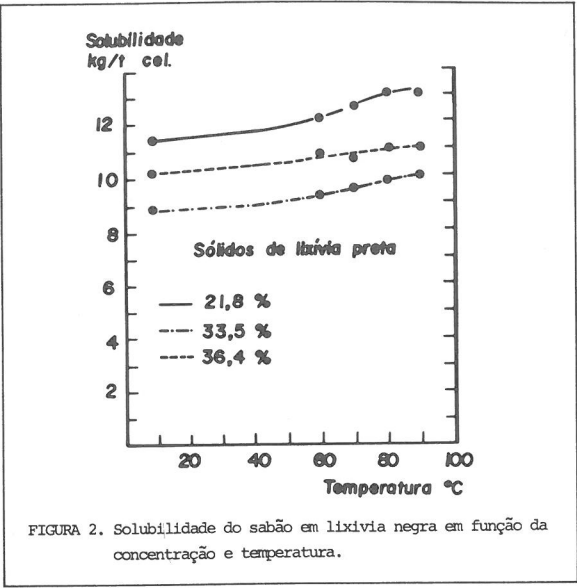
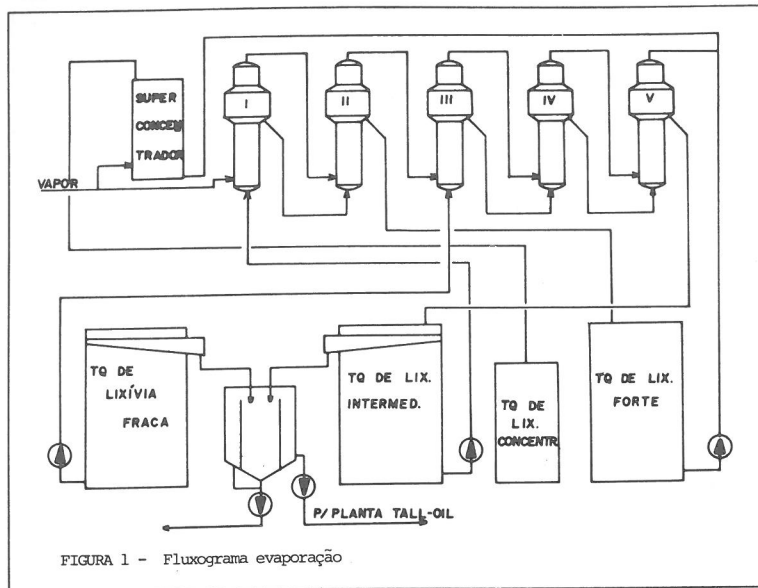
A lixívia recuperada na planta de lavagem é coletada no tanque de lixívia fraca, de onde é bombeada à planta de evaporação.

Uma planta de evaporação típica é constituída por 5 evaporadores, divididos em 2 estágios: o primário, com 3 evaporadores e o secundário com 2 evaporadores, além de um último estágio de concentração. Na operação, a lixívia fraca (14 - 20% de sólidos) é alimentada ao primeiro estágio de evaporação, quando sua concentração é levada a 35% de sólidos - lixívia intermediária, sendo então coletada no tanque de lixívia intermediária. Deste tanque é alimentada ao segundo estágio de evaporação, onde sua concentração é levada a 50 - 52% - lixívia negra forte passa ainda no tanque de lixívia forte. Do tanque de lixívia forte passa ainda pelos concentradores, com aumento da concentração a 60 - 62%, sendo coletada no tanque de lixívia concentrada, para posterior queima na caldeira de recuperação, com geração de vapor e recuperação dos produtos químicos adicionados no cozimento, conforme FIGURA 1.

O sabão bruto é recuperado nos tanques de lixívia fraca e de lixívia intermediária, com maior recuperação neste último. Ambos os tanques estão providos de calhas dispostas em sua parte superior, que coletam o sabão que flutua sobre a lixívia. O sabão coletado nas calhas escorre ao tanque de sabão, ainda bastante contaminado por lixívia negra.

O sabão bruto é recuperado nos tanques de lixívia fraca e de lixívia intermediária, com maior recuperação neste último. Ambos os tanques estão providos de calhas dispostas em sua parte superior, que coletam o sabão que flutua sobre a lixívia. O sabão coletado nas calhas escorre ao tanque de sabão, ainda bastante contaminado por lixívia negra.

O tanque de sabão possui um cilindro interno onde é alimentado o sabão (FIGURA 1). Este cilindro assegura tempo de retenção adicional



para remoção de mais uma parte da lixívia negra, escoando o sabão para o cilindro externo do tanque, havendo ainda neste, uma separação adicional de lixívia negra e de onde o sabão é bombeado à planta de neutralização para obtenção de tall oil.

Alguns valores característicos referentes à composição do sabão bruto purificado encontram-se na TABELA 2.

TABELA 2 - Composição do sabão bruto purificado

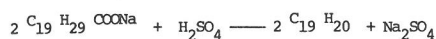
	Kg/dm ³		
Densidade	0,84	-	1,01
Água	30	-	42
Sólidos totais	58	-	70
Tall oil	48	-	60
Alcali total (c/NaOH)	8	-	9,2

As concentrações ideais da lixívia negra para a separação do sabão situam-se entre 25 e 36%, com temperaturas entre 54 e 100°C, e tempos de retenção entre 2 e 5 horas.

Sob o aspecto de operação, é importante a separação do sabão visto que à medida que aumenta a concentração da lixívia negra durante a evaporação, a solubilidade do mesmo diminui e ele passa a aderir aos tubos dos evaporadores, formando deposições de difícil remoção. As características dos evaporadores, como comprimento dos tubos e velocidade de circulação podem favorecer a tendência a deposições. A figura 2 apresenta a solubilidade do sabão na lixívia negra em função da concentração e temperatura.

4. OBTENÇÃO DO TALL OIL

O tall oil é obtido por acidulação do sabão com H₂SO₄. Na reação os sais sódicos dos ácidos abiéticos e graxos são transformados em ácidos livres, com formação de Na₂SO₄, de acordo com a reação seguinte, específica para o ácido abiético:



O processo adotado por IKPC, em sua fábrica de Monte Alegre, encontra-se esquematizado na FIGURA 3 e consta fundamentalmente de um reator, um decantador, um tanque de estocagem do tall oil, o tanque de estocagem de H₂SO₄ conc. e 2 tanques de licor ácido.

Quando o sabão é separado no tanque de sabão contém ainda de 7 a 9% de sólidos da lixívia negra. Estes interferem bastante na acidificação por consumirem maior quantidade de H₂SO₄ e pela dificuldade de separação dos sólidos da lixívia negra coagulada na acidulação. Assim, quando o sabão é bombeado do tanque de sabão para o reator, a primeira operação consiste numa lavagem do mesmo com o licor ácido. Este é constituído funda-

mentalmente de Na₂SO₄ (formado na própria reação), com pequena participação de H₂SO₄. O uso do licor ácido é importante pois o Na₂SO₄ diminui a solubilidade do sabão. Como exemplo: Uma solução a 10% de Na₂SO₄ solubiliza até 100g sabão/l, enquanto a solução de Na₂SO₄ a 20% solubiliza apenas 3g de sabão/l.

A lavagem é efetuada por circulação do sabão e do licor ácido, seguido de decantação do licor, que é em seguida bombeado à evaporação (com neutralização), para o aproveitamento do Na₂SO₄ e dos sólidos da lixívia negra.

A seguir é alimentado ao reator mais licor ácido para permitir a circulação do sabão e inicia-se a alimentação do H₂SO₄ na circulação, até pH 2,5 na mistura. A circulação é continuada por mais algum tempo, para homogeneização e em seguida promove-se uma decantação preliminar do licor ácido no próprio reator. O licor ácido decantado é bombeado aos tanques de licor ácido, sendo tall oil bombeado ao decantador para separação final do licor ácido, que é devolvido aos tanques de estocagem.

No reator, a reação em si não necessita de calor. No entanto é adicionado vapor para temperatura de reação ao redor de 80°C, para que a lignina do sabão bruto coagule e separe mais facilmente da camada de tall oil.

5. QUALIDADE DO TALL OIL BRUTO

A principal característica do tall oil bruto é o seu índice de acidez, que em geral encontra-se entre 145 e 180 mg.KOH/g.

Se o índice de acidez situa-se abaixo de 130 mg KOH/g o tall oil não apresentará boas características para destilação futura.

A composição do tall oil bruto apresenta grandes variações, conforme pode-se observar na TABELA 3.

TABELA 3 - Composição do tall oil bruto

Ácidos resínicos	30 - 50%
Ácidos graxos	40 - 60%
Insaponificados	9 - 19%

A fração de ácidos resínicos do tall oil é composta fundamentalmente por ácido abiético, com presença de ácidos: dehidroabiético, dihidroabiético, tetrahidroabiético e os ácidos dextro e isopimarícos.

A fração de ácidos graxos é constituída principalmente pelos ácidos oleico e linoleico.

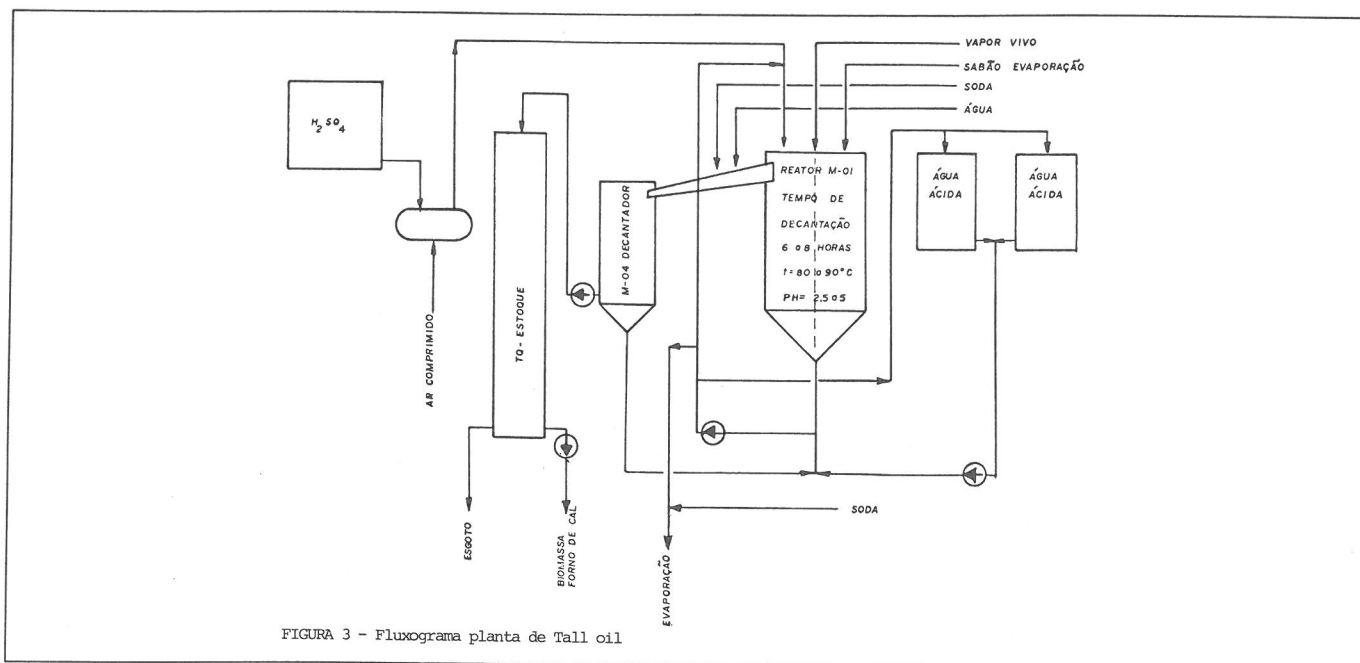


FIGURA 3 - Fluxograma planta de Tall oil

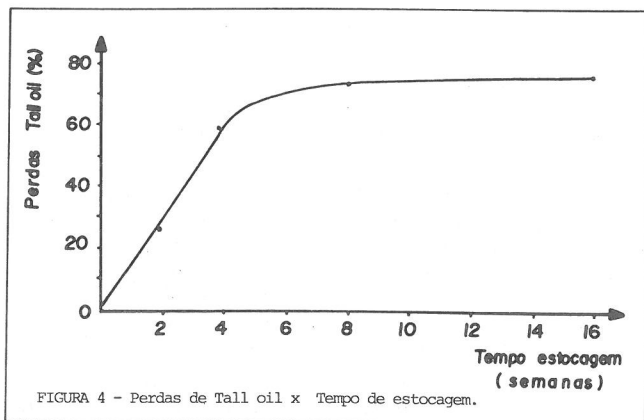


FIGURA 4 - Perdas de Tall oil x Tempo de estocagem.

6. PRODUÇÃO DE TALL OIL BRUTO

O rendimento em tall oil bruto é dependente do teor de extrativos da madeira e do tempo de estocagem da mesma antes do processamento (FIGURA 4), bem como da composição de madeira empregada no processo. A literatura cita rendimentos entre 20 e 50 Kg de tall oil/t polpa produzida.

Em IKPC, considerados os últimos 15 meses de produção, o rendimento em tall oil sobre o total de polpa produzida foi de 9,5 Kg/t como termo médio, com variação entre 4,9 e 14,1 Kg/t.

Considerando-se apenas a polpa obtida de madeiras resinosas os valores são de 17,1 Kg/t como termo médio, com variação entre 8,8 e 25,4 Kg/t.

7. UTILIZAÇÃO DO TALL OIL BRUTO

Uma pequena parte do tall oil bruto é usado como tal em produtos emulsionantes, óleos de brocas, materiais de junção e colagem, etc...

A maior parte do tall oil bruto é beneficiada por separação de seus componentes por destilação fracionada. Esta fracionamento é, normalmente, feita em 4 colunas, como no processo Linder-Aranto, no qual obtêm-se aproximadamente:

Pré - óleo	- 10 - 15%	Piche	- 20 - 25%
Ácidos graxos	- 30%	Perdas	- 4 - 5%
Ácidos resínicos	- 25 - 32%		

Os ácidos resínicos em sua maioria são usados para fabricação de colas especiais para papéis. Os ácidos graxos são usados na indústria de sabões, esmalte e tintas.

Uma parte do tall oil é ainda usada como combustível.

Tem sido prática comum indústrias de polpa e papel separarem o sabão, para evitar os inconvenientes já citados com a evaporação, queimando-o posteriormente na caldeira de recuperação. Este processo restringe-se apenas à caldeira de recuperação, enquanto o tall oil bruto apresenta-se como boa alternativa para substituição de óleo combustível no forno de cal. Na TABELA 4 encontram-se reportadas as características do sabão e do tall oil bruto em seu aspecto combustível.

TABELA 4 - Características do sabão e do tall oil bruto.

DISCRIMINAÇÃO	SABÃO	TALL OIL BRUTO
Massa específica - Kg/m ³ - 30°C	-	972
50°C	-	958
Peso específico aparente - Kg/m ³	1.050	-
Umidade - %	42,7	-
Carbono - %	-	82,2
Hidrogênio - %	-	11,5
Oxigênio - %	-	5,9
Nitrogênio - %	-	0,07
Enxofre - %	-	0,36
Poder caloríf. superior - Kcal/Kg	4.215	8.200

Deduz-se da TABELA 4, que uma tonelada de óleo combustível pode ser substituída por aproximadamente 1,2 toneladas de tall oil bruto, subproduto do cozimento alcalino de madeiras resinosas.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - Rydholm, S. A.: Pulping Processes. Interscience Publishers, 1965.
- 2 - Stephenson, J. N.: Pulp and Paper Manufacture, Vol. 1, McGraw - Hill Book Company, Inc., 1950.
- 3 - Tradução livre de:
Aaltio, E.: Puumassan Valmistus
Helsinki, 1968
- 4 - Catálogos e informações gerais da Hércules do Brasil.

Considerações técnicas e potencialidade da produção de derivados de resinas de *Pinus*

MINORU HOMA
Indústrias Químicas Harima do Paraná

1. HISTORIA DA RESINA DE *Pinus*

A história de resinas vegetais começa na idade da pedra. Nesta época as resinas foram utilizadas para colagem de pedra na ponta de flechas.

As resinas de *Pinus* foram utilizadas para fins religiosos. Já no Egito antigo para a mumificação de corpos.

Atualmente, a resina de *Pinus* e seus derivados chamam-se em inglês "NAVAL STORES", o que em português seria "MERCADORIAS NAVAIS". Este nome veio da antiga principal finalidade do emprego de resinas, isto é, para vedação contra água no fundo de barcos feitos em madeira. Atualmente, ainda a colofônia ou breu está sendo utilizado nas tintas de fundo dos barcos, porque tem efeito repelente a ostras no casco.

Na bíblia sagrada fala-se que o barco de Noé utilizava resina de *Pinus* para vedação.

Foi no Oriente Médio onde se deu o primeiro desenvolvimento de meios de aproveitamento de resinas de *Pinus*.

Existe escrita cuneiforme do século III A.C. que fala sobre destilação de resinas de *Pinus*.

No século I - D.C. existe registro sobre desenvolvimento de utilização da resina no norte da África, e da origem do termo colofônia como vindo de nome da pequena cidade da Ásia "COLOPHON" que era centro de negociação deste produto.

No século VIII, MARCUS GRAECUS escreveu sobre destilação da resina com retorta e, definitivamente, a atividade começou a se desenvolver nos séculos XV e XVI.

No século XVII, já existiam indústrias do gênero. Por exemplo, a Suécia exportou 22.000 toneladas de breu a alcatrão em 1637. Depois disso, cada país desenvolveu este ramo de atividade e em aproximadamente 1950 concluiu-se pela favorabilidade dos métodos atuais de resinagem e refinação.

A TABELA 1 apresenta um resumo da história da resina de *Pinus*.

Quanto a utilização da resina de *Pinus* o seu emprego teve início em tempos remotos e hoje tem muitas finalidades. Mas no entanto aproveitamos somente as suas características físicas e um pouco de suas características químicas. Comparativamente o petróleo praticamente começou a ser utilizado neste século. E a petroquímica se desenvolveu maravilhosamente em curto espaço de tempo. Se compararmos o grande desenvolvimento de aproveitamento das resinas com o de petróleo, estamos apenas separando o óleo cru o piche, a parafina, o óleo pesado diesel e gasolina, sem contudo, produzir maiores derivados ou sub-produtos. Portanto, nossa tarefa é a do desenvolvimento do "PINHOQUÍMICA".

2. ASPECTOS DA QUALIDADE

Para falar em qualidade da resina para utilização atual e a ser desenvolvida, temos que decidir primeiro a base de discussão.

TABELA 1 - História da resina de *Pinus*

SÉCULO	ANO	ACONTECIMENTOS
IDADE DA PEDRA		Utilizava-se resinas vegetais para colar pedra em ponta de flecha.
IDADE EGÍPTICA		Utilizava-se resinas de <i>Pinus</i> para fins religiosos como para embalsamento de múmias
ANTES DE CRISTO SÉCULO III		THEOPHRASTUS escreveu sobre resina de <i>Pinus</i> . Existe registro desta época com escrita cuneiforme sobre destilação de resina de <i>Pinus</i> .
DEPOIS DE CRISTO SÉCULO I	78	O nome colofônia veio do nome da cidade COLOPHON que era um dos pontos de negociação de Breu Registro de uso de resina de <i>Pinus</i> de norte da África. Egípcia sabiam destilar resina de <i>Pinus</i> e a aproveitar terebintina.
SÉCULO VIII		MARCUS GRAECUS escreveu sobre separação de colofônia e terebintina com retorta.
SÉCULO XV - XVI		Muitos cientistas e químicos estudaram e escreveram sobre destilação de resina.
SÉCULO XVII	1606 1637	Franceses construíram destilador de resina de <i>Pinus</i> em MASSACHUSETTS - EUA Suécia exportou 22.000 tons. de Breu e Alcatrão (NAVAL STORES) que foi produzido com destilação seca de madeira.
SÉCULO XVIII		França inicia sua atividade industrial de refinação de resina aproveitando <i>Pinus</i> que foram plantadas para segurar areia de praias.
	1834	No EUA, começou utilização de destilador de colofônia.
	1868	No EUA, começou destilação a vapor.
SÉCULO XIX	1882 1894	C.F. DAHL inventou sistema KRAFT para fabricação de celulose W.W. ASHE inventou utilização de copos para resinagem.
	1904	HERTY começou utilizar calhas e copos na resinagem.
	1910	Início de fabricação de "WOOD ROSIN"
	1920	Na Finlândia começou destilação de "Tall oil".
SÉCULO XX	1931	No EUA, concluiu "Método OLUSTEE" de destilação de resinas.
	1935	M. HESSENLAND descobriu utilização de estimulante (Ácido) na resinagem.
	1949	Conclusão de método atual de resinagem. (Uso de Ácido Sulfúrico, Calhas, Recipientes, Pregos de Cabeça Dupla e Aparelho de Estriar).
	1950	Na china inicia-se fabricação de colofônia.

Os fatores que em geral decidem a qualidade da resina e seus derivados são estes:

- 1) Espécie de *Pinus*
- 2) Métodos de resinagem
- 3) Condição de transporte e armazenagem
- 4) Tecnologia de refinação.

Os três últimos itens poderão ser melhorados com estudos, mas mesmo que melhorem ao máximo, se o *Pinus* produzir resina ruim, não poderemos ter bons produtos derivados isto é, quem decide a qualidade do produto é a árvore.

Esta decisão é igual para os 3 processos de fabricação que são GUM-RESIN, TALL OIL e WOOD-RESIN.

No Brasil, existe possibilidade futura de se ter resinas de *Pinus elliottii* que ocupa 80% de *Pinus* plantados e já está sendo explorada em escala comercial.

Os primeiros componentes da resina são hidrocarbonetos terpenicos, polimeros de isopentano e, como tais ocorrem na resina de *Pinus elliottii* na forma principalmente de monoterpenos e diterpenos. A resina de *Pinus elliottii* tem muito pouco sesquiterpeno. Esta característica é muito importante.

A característica física da resina também é muito importante.

A resina de *Pinus elliottii* ocorre na forma pastosa e não cristalizada.

Faremos uma comparação de qualidade mais pormenorizado quando falamos sobre o Breu e terebintina, porque, internacionalmente não há comércio de resina, mas sim de seus derivados, o que dificulta obtenção de amostras para comparação.

2.1. Terebintina

A terebintina é um líquido oleoso transparente. Os componentes principais são α e β , pineno que tem as fórmulas mostradas na FIGURA 1.

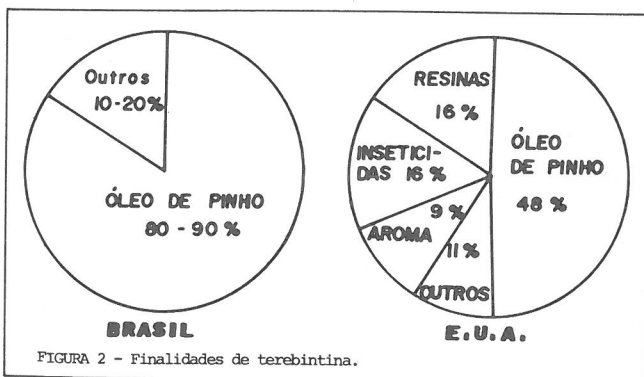
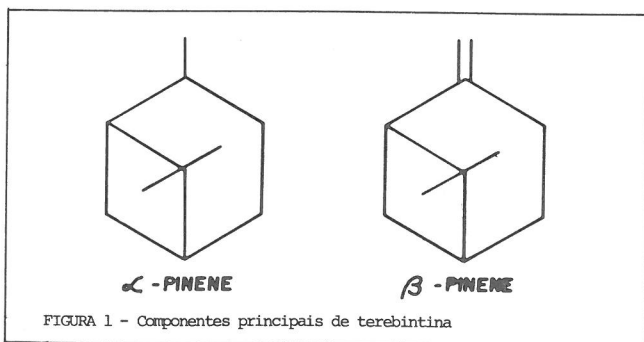
As finalidades da terebintina são as de produzir óleo de pinho, resinas terpenicas, inseticidas, aromatizantes e fragância, e solvente. No Brasil, a maioria é transformada em óleo de pinho, mas nos Estados Unidos somente a metade é transformado em óleo de pinho sendo o restante utilizado para fabricação de inseticida, aromatizantes, resinas terpenicas, etc.

(A FIGURA 2 ilustra o fato.)

Vamos comparar dados analíticos da terebintina, segundo a TABELA 3 nele está a comparação de terebintinas de processos de fabricação, diferentes. Escolhemos o de Estados Unidos para dois outros processos, por que a espécie de *Pinus* é a mesma plantada no Brasil.

As características físicas são semelhantes, mas o Gum tem teor mais alto de α -pineno, isto é muito importante, por razões que explicaremos adiante.

A terebintina sulfata pode ter β -pineno alto, mas o mau odor causado pelo sulfato limita sua utilização.



TERPENOS	CARBÔNICO	FÓRMULA ESTRUTURAL
ISOPENTANE	$C_5 \times 1$	
(MONO) TERPENICO	$C_5 \times 2$	
SESQUI TERPENICO	$C_5 \times 3$	
DI TERPENICO	$C_5 \times 4$	
TRI TERPENICO	$C_5 \times 6$ ($=C_{15} \times 2$)	
TETRA TERPENICO	$C_5 \times 8$ ($=C_{20} \times 2$)	

TABELA 3 - Comparação de terebintina de processos diferentes

PAÍSES	BRASIL ESTADOS UNIDOS		
	GUM	SULFATE	WOOD
TIPO			
Densidade (15,5°C)	0,862	0,867	0,865
Índice Refração (20°C)	1,470	1,470	1,462
Componentes			
- pineno	55%	66%	80%
- pineno	35%	22%	2%
Canfeno	-	-	8%
Outros	10%	12%	10%

A comparação de terebintina de origens diferentes mostrada na TABELA 4 mostra que a "GUM TERE BINTINA" nacional tem teor alto de β -pineno.

Resumindo as vantagens de terebintina nacional temos:

- Contém mais de 30% de β -pineno
- Não contém sesqui-terpeno na resina, o qual apresenta ponto de ebulição alto. Portanto é comum uma só destilação dar terebintina de qualidade alta, sem re-destilação ou fracionamento.
- A resina é de uma única espécie de *Pinus*, e também, a mudança de clima de estação para estação não é grande, por isso, possui qualidade constante para o ano inteiro.
- Produto natural para quaisquer finalidades.

Explicaremos agora como se relacionam estas vantagens para cada finalidade:

1) Primeiro, vamos falar de óleo de pinho. A terebintina nacional contém 90% de pinenos, pode-se obter α -terpineol com bom rendimento e possui também bom odor que pode ser utilizado até como perfume.

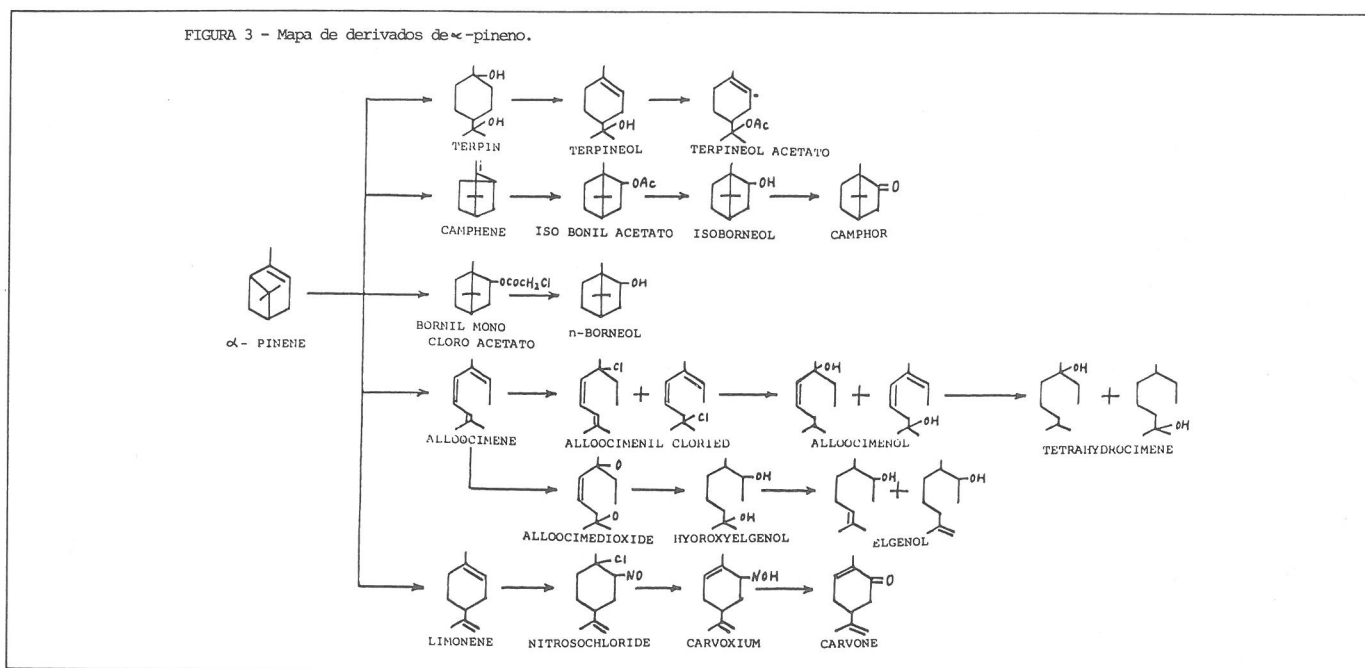
2) Para produção de aromas e fragâncias, a "Pinhoquímica" é mais avançada conforme observaremos a seguir.

Do α -pineno, além de α -terpineol, existem vários produtos

TABELA 4 - Comparação de Gum terebintina de origens diferentes.

PAÍSES	BRASIL	MEXICO	PORTUGAL	ESPAÑHA	CHINA
TIPO DE PINUS	<i>P. elliottii</i>	<i>P. oocarpa</i>	<i>P. pinaster</i> <i>P. pinea L.</i>	<i>P. pinaster</i>	<i>P. mercusii</i>
DENSIDADE	0,862	0,857	0,865	0,866	0,859
I. REFRAÇÃO	1,470	1,465	1,469	1,470	1,469
COMPONENTES					
α -pineno	55%	77%	76%	74%	89%
β -pineno	35%	3%	15%	22%	4%
Canfeno		1%	1%	1%	1%
Outros	10%	19%	8%	3%	6%

FIGURA 3 - Mapa de derivados de α -pineno.



sintéticos, aproveitados somente em escala de laboratório como mostra a FIGURA 3.

Do β -pineno, os derivados são os mostrados na FIGURA 4. Para aromas e fragâncias o β -pineno é mais útil. Mundialmente o β -pineno da terebintina, pode-se vender o produto a preço muito bom. Por isso o valor da terebintina nacional que contém mais de 30% de β -pineno é alto.

3) Utiliza-se resinas terpenicas principalmente em colas e adesivos. Para produzir estas resinas aproveita-se α e β -pineno e limoseno. A terebintina nacional contém mais de 95% destes 3 componentes.

4) Os inseticidas são produzidos do canfeno. Um deles é a canfora, outro é a hexacloro-canfeno que é substituto de BHC. Para obter canfeno, a reação a partir de β -pineno não é boa tanto quanto a partir de α -pineno, por isso, terebintina nacional não é bem adequado para esta finalidade. Mas, como β -pineno custa caro, primeiramente podemos separar β -pineno e obter α -pineno barato porque é sub-produto. Neste ponto de vista o produto nacional tem vantagens.

5) A terebintina é bom solvente que tem poder de solvência alta e tem efeito de antimofo. Mas, solventes originados do petróleo ainda são vantajosos por causa do custo.

2.2. Breu ou colofônia

O Breu tem composição mista dos ácidos resinicos mostrados na FIGURA 5 na qual o componente principal é ácido levo pimarico. Com o calor

de destilação o levo pimarico isomeriza-se para ácido abiético.

O ácido abiético é o componente principal do breu. Por isso, podemos ter uma idéia sobre o grau de calor que o breu sofreu durante a destilação, medindo a quantidade de ácido abiético.

Atualmente, existem duas maneiras de aproveitar o breu quimicamente. O primeiro é o aproveitamento de radical carboxil e o segundo é o aproveitamento da ligação dupla.

Para aproveitar o radical carboxil, temos as seguintes opções:

- Saponificar com base como soda ou potassa cáustica produzindo cola para papel e tenso-ativo.
- Sal de metais pesados será utilizado para tintas de canetas e impressão
- Se esterificado pode produzir resinas para tintas, adesivos e também chicletes.
- Transformando em álcool será utilizado como tenso-ativo ou plastificante.

Para aproveitar ligação dupla temos as seguintes opções:

- hidrogenação para adesivos e tintas
- desproporcionamento para emulsificador de borracha sintética.

FIGURA 4 - Mapa de derivados de β -pinene

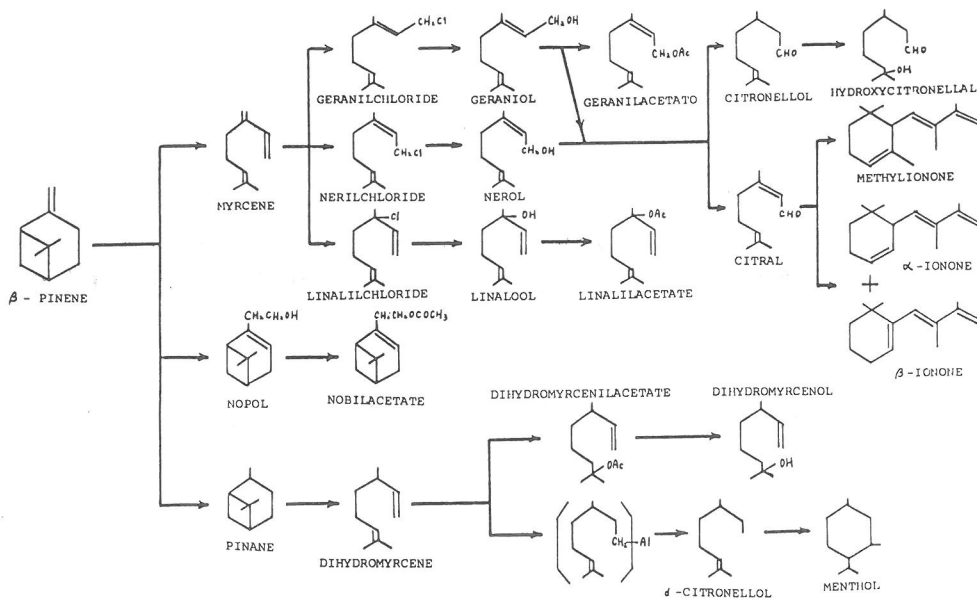
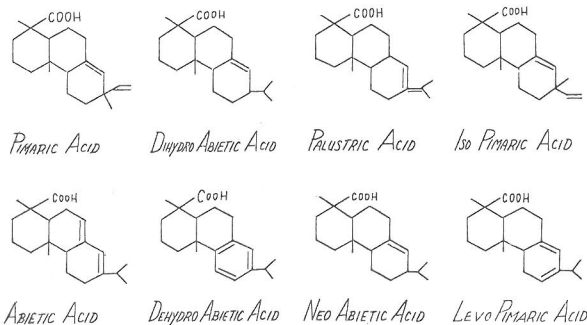


FIGURA 5 - Componentes principais de breu.



- 3) polimerização para adesivos e tintas
- 4) adição de anidrido maleico ou ácido fumárico

Este breu maleico, se esterificado resultará em resinas para tintas e adesivos, e se saponificado dará cola para papel.

- 5) fineolica para tintas.

Os principais usos do breu são mostrados na FIGURA 6.

No Brasil, 30% é para cola de papel, 30% para resinas, 20% para borracha sintética e 10% para chicletes.

No mundo, a proporção é um pouco diferente. Consome-se mais em cola para papel.

A comparação de breu conforme processo de fabricação é mostrada na TABELA 5.

Escolhemos o breu produzido nos Estados Unidos para comparação do breu brasileiro, pela mesma razão da terebintina.

O breu de "Tall oil" tem índices de acidez e saponificação alto porque contém ácidos graxos e contém poucos materiais insaponificáveis, mas o teor de ácido abiético é alto. Isto é, tem tendência muito alta de cristalização.

Breu de cepo tem especificação bem parecido com a de colofônia, mas o breu de cepo é instável com aquecimento.

A comparação de breu de origens diferentes é mostrada na TABELA 6.

O breu mexicano é inferior nos itens de acidez, cor, ponto de amolecimento, etc.

O breu português é quase igual ao do nacional nestas análises, enquanto o chinês tem alta acidez mas teor de ácido abiético alto também. Isto significa que tem alta tendência para cristalização.

Quanto ao breu argentino podemos considerar produto de mesma qualidade que o nacional porque é a mesma e o clima também quase igual.

TABELA 5 - Comparação de breus de processos diferentes.

PAÍS	BRASIL	ESTADOS UNIDOS
TIPOS	GUN	TALL WOOD
Cor	X	X WW
Índice de acidez	162	168 163
Índice de saponificação	170	178 169
% Mat. insaponificáveis	8	4 8
Ponto de Amolecimento	75°C	76°C 74°C

COMPONENTES

Ácido pimarico	5		
Ácido dihydroabiético	3		
Ácido palustrico	15	20	8
Ácido isopimarico	20		19
Ácido abiético	30	45	40
Ácido dehydroabiético	4	19	10
Ácido Neoabiético	15	4	10
TOTAL DE ÁCIDOS RESÍNICOS	90	93	87
ÁCIDOS GRAXOS		3	

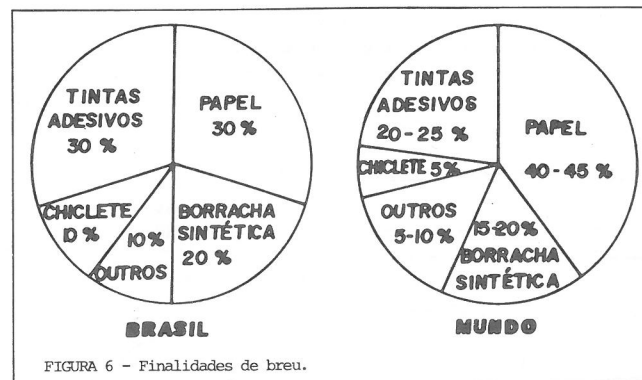


FIGURA 6 - Finalidades de breu.

TABELA 6 - Comparação de colofônias de origens diferentes.

PAÍS	BRASIL	MÉXICO	PORTUGAL	ESPAÑA	CHINA	ARGENTINA	GRÉCIA
TIPO DE PINUS	<i>P. elliottii</i>	<i>P. oocarpa</i>	<i>P. pinaster</i> <i>P. pinea L.</i>	<i>P. pinaster</i>	<i>P. mer-</i> <i>cussi</i>	<i>P. elliottii</i>	<i>P. Halepen-</i> <i>sis</i>
Cor	X	WW	X	X	X	X	X
Índice de acidez	162	150	165	167	168	160	177
Índice saponificação	170	158	171		175	168	
% Mat. Insaponificáveis	8	15	11		8	10	
Ponto de Amolecimento	75	66	74	83	77	75	83
Ácido pinárico	5	8	10	8	9	5	2
Ácido dihidroabiético	3	3	3	2	3	3	21
Ácido palustrico	15	23	34	23	20	15	45
Ácido isopinárico	20	18	5	10	3	22	3
Ácido abiético	30	25	23	31	43	27	13
Ácido dehidroabiético	4	8	5	2	7	9	9
Ácido Neo Abiético	15	12	17	20	14	18	
TOTAL DE ÁCIDOS RESÍNICOS	90	85	90	91	92	90	93

Como colofônia, o produto nacional tem baixa porcentagem de insaponificáveis.

Aqui está o resumo de vantagens de colofônia nacional.

- Possui qualidade alta.
- % de ácido abiético é baixo. Isto implica em tendência menor de cristalização. O problema do cristal é muito grave. Breu comum tem ponto de amolecimento mais ou menos 75°C. Mas, uma vez cristalizado precisa de 160 a 170°C para derreter.
- Estável no aquecimento
- Não contém ácidos graxos.
- Tal qual a terebintina, sua qualidade não muda no ano inteiro.
- Pode ser utilizado em quaisquer finalidades.

Explicaremos agora como funcionam estas vantagens para cada finalidade.

No papel, os materiais insaponificáveis atrapalham a eficiência de colagem. O breu de tall oil tem menos insaponificáveis mas contém ácidos graxos que atrapalham o efeito mais que os insaponificáveis.

Existem resultados de testes nas fábricas do Brasil, em que a colofônia rendeu 10 a 15% mais que o breu de tall oil.

Para tintas e vernizes, a qualidade constante tem significado grande, principalmente a cor constante, o que implica o processo de fabricação e controle de qualidade.

A colofônia nacional é mais reativa que a mexicana e a portuguesa; isto significa economia de muita coisa como: tempo, combustível, mão de obra etc. e também aumenta capacidade dos equipamentos.

Tendo características de estável quanto ao aquecimento, a colofônia nacional substitui esterres de breu em algumas finalidades, principalmente em resinas de adesivos.

Quando esterificado, o ponto de amolecimento da resina feita com o breu nacional será mais alto do que das resinas feitas com outros breus, isto significa que a cola e as tintas secarão mais rápidos e serão mais resistentes.

Para reatividade para fabricação de emulsificador de borracha sintética o breu chinês é melhor de todos mas, o nacional é muito melhor que a do México e do Portugal.

Depois de feito o emulsificante, não há diferença de efeito em relação a origem do breu.

Para chiclete, a forma de pasta da resina crua é importante, porque podemos separar impurezas como folhas e cascas com baixa temperatura antes de começar a aquecer, e com isso, a colofônia nacional não terá sabor ou odor estranho.

Mas, para esta finalidade se não se controlar a reação com atenção, o ponto de amolecimento da resina será muito alto, o que não permitirá mastigar-se o chiclete.

Assim como explicado até agora, a terebintina e colofônia nacionais podem ser utilizados para quaisquer finalidades. Além disso, tem a qualidade que pode competir no mercado internacional, isto é, tem potencial para exportação frente a um mercado internacional grande.

Por exemplo, a atual produção mundial do breu é mais ou menos de 1 milhão de toneladas. Esta quantidade não mudou nos últimos anos porque não houve condições de se aumentar a produção. Além disso, a produção de colofônia e breu de cepo estão diminuindo cada vez mais e de "Tall oil" está aumentado um pouco e mantendo produção total a mesmo nível constante.

O Brasil pode oferecer colofônia cuja produção está diminuindo no mundo.

Mas, aqui existe um problema muito sério. Como falamos agora, qualidade do produto não terá problema, o problema é de custo.

O preço atual de resinas de *Pinus* está mais caro que o preço CIF do breu no mercado internacional.

Além disso, capacidade de fábrica de breu é pequeno, por isso o custo de refinação também custa caro e o custo de breu e da terebintina não dá chance de competição no mercado internacional.

Os fatores que dizem custo são os seguintes:

- Aluguel das árvores
- Produção de resina por árvore
- Custo financeiro de resinagem
- Despesas operacionais de resinagem
- Despesas de transporte
- Despesas de refinação

Estes fatores indicam que o esforço de uma só firma ou um só setor não conseguirá baixar o custo suficientemente. Há necessidade de compreensão e colaboração de proprietários de reflorestamentos empreiteiros de resinagem, produtores de breu e até dos órgãos financeiros. Somente com estas colaborações será possível exportar.

Conforme dados estatísticos de ABIQUIM, a capacidade instalada de produção de terebintina e colofônia é bem maior que o consumo nacional. O *Pinus elliottii* também já foi plantado suficientemente para ser o maior produtor de colofônia e terebintina do mundo.

Poder exportar os produtos de qualidade excelentes ou não, está na questão de como baixaremos o custo.

Aproveitando esta oportunidade solicitamos a todos os presentes, colaboração e compreensão para melhoria das condições para exportação.