



IPEF: FILOSOFIA DE TRABALHO DE UMA ELITE DE EMPRESAS FLORESTAIS BRASILEIRAS

ISSN 0100-3453

CIRCULAR TÉCNICA Nº 87

Janeiro/1980

PBP/3

A MADEIRA DE *Pinus caribaea* var. *hondurensis* COMO MATÉRIA-PRIMA PARA A PRODUÇÃO DE CELULOSE*

Luiz Ernesto George Barrichelo

1. INTRODUÇÃO

HUGHES (1973) afirma que o *Pinus caribaea* tem sido selecionado para estudos intensivos porque o mesmo produz madeira bastante útil e porque tem sido introduzido, com sucesso, como essência exótica em muitas regiões tropicais e sub-tropicais. Porém, em muitos locais, o ritmo de crescimento tem sido muito maior do que a sua região de origem e o tipo de madeira produzida difere marcadamente, com reflexos nas suas propriedades intrínsecas e características de utilização. Como desvantagem, em algumas situações, a espécie produz madeira de qualidade e valor duvidosos, principalmente devido a sua baixa densidade e resistência.

A potencialidade do *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, como matéria-prima para produção de celulose, é analisada por *PALMER & TABB (1973)*, concluindo que sua celulose é semelhante à obtida de madeira de *Pinus* do sul dos Estados Unidos, mostrando uma melhor resistência ao rasgo. Porém as resistências que dizem respeito às ligações das fibras entre si, são inferiores àquelas mostradas pelas celuloses obtidas de espécie do norte daquele país. Referindo-se ao trabalho de Schafer e Chidester, Chittenden e Palmer e Ninck Blok afirmam que as principais experiências tem mostrado que árvores velhas, ocorrendo naturalmente, produzem celulose com alta resistência ao rasgo, e, relativamente, baixas resistências à tração e ao arrebentamento. Citando trabalho de Palmer e Gibbs, ressaltam que plantações jovens mostram melhores resistências à tração e ao arrebentamento e piores

* Terceira parte da revisão bibliográfica da tese apresentada à ESALQ para obtenção do Título de Livre-Docente.

resistências ao rasgo. Referindo-se aos trabalhos de Fairest e Sanches, observam que celulosas de árvores, com 14 anos, foram melhores que árvores com 5, 10 ou 17 anos. Finalmente, reportando-se a trabalho de Palmer e Peh, asseveram que madeira de árvores, com 6 anos de idade, fornecem celulose com melhores resistências à tração, ao arrebentamento e pior resistência ao rasgo, o contrário ocorrendo com árvores de 12 anos. Valores intermediários foram encontrados a partir de madeira de árvores com 10 anos de idade.

LUCKHOFF (1964) afirma que uma série de testes foram conduzidos, em 1960, pela South African Pulp and Paper Industries Limited utilizando material de desbaste com 9 e 11 anos de idade, de quatro localidades de Zululand, para a produção de celulose. Nestes estudos encontrou-se que a qualidade da celulose de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* é bastante inferior àquela de madeira de *P. elliottii* var. *elliottii*. A resistência à tração e ao arrebentamento, de uma maneira geral, equivalem à obtida a partir de *P. elliottii* e *P. patula* se desenvolvendo na região, mas a resistência ao rasgo é bem inferior. Devido ao rápido crescimento da espécie, é necessário utilizar suaves condições de cozimento. Devido a estes fatores, o autor concluiu que, ao que tudo indica, a madeira jovem de *P. caribaea* var. *hondurensis*, desenvolvia sob as condições reinantes na África do Sul, é inadequada para a produção de celulose química.

PALMER & PEH (1966) ANALISANDO ESPÉCIES EXÓTICAS DA Malaia, incluindo entre elas o *P. caribaea* var. *hondurensis*, constataram que o rendimento em celulose de todas as amostras era baixo e a qualidade era inferior às celulosas comerciais usadas como comparação. Dentro das amostras examinadas, de um modo geral, as resistências das celulosas obtidas de árvores mais velhas eram menores que aquelas provenientes de amostras mais novas. Por outro lado, as amostras obtidas de árvores de baixo crescimento eram inferiores àquelas de alto crescimento.

PALMER & GIBBS (1967), produzindo celulose usando madeira proveniente de Sabah, observaram que o rendimento foi médio e que as resistências eram semelhantes às conseguidas a partir de madeira de *P. sylvestris*.

PALMER & TABB (1968) evidenciam que, desde que as celulosas produzidas a partir de coníferas que se desenvolvem nos trópicos, são, usualmente, de qualidade inferior às celulosas provenientes de madeiras de espécies temperadas, seria imprudente garantir que a produção excedente para as necessidades locais possa ser vendida facilmente no mercado mundial, pelo menos enquanto persista uma condição de superprodução. Destacam aqueles autores que os resultados obtidos indicam que as coníferas tropicais não produzem celulosas tão resistentes como as temperadas.

Produzindo celulose de madeira proveniente de Fiji, PALMER & GIBBS (1968) constataram que as melhores celulosas obtidas eram equivalentes, ou levemente inferiores, às celulosas não-branqueadas comerciais de *Pinus* do sul dos Estados Unidos. Concluíram que as celulosas seriam apropriadas para muitos tipos de papel Kraft para uso local.

Da mesma forma PALMER & GIBBS (1969), empregando madeira de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* de Trinidad, chegaram às conclusões semelhantes, quais sejam: baseando-se nos resultados obtidos, a espécie não se mostrou promissora para produzir celulose Kraft não-branqueada, com propriedades de resistência de primeira classe. Ressaltam, todavia, que a madeira pode fornecer celulose utilizável uma empresa integrada para produção de papel.

Utilizando coníferas de plantações de Queensland, WATSON; HIGGINS & SMITH (1971) concluíram que as investigações feitas sobre as amostras de *P. caribaea*, que se desenvolve em vários países, tem indicado que considerável variação pode ser encontrada

nas características da celulose e papel. Entretanto, continuam aqueles autores, os resultados inferiores registrados tem sido sempre obtidos a partir de celulose de árvores crescendo sob condições desfavoráveis. No geral, os resultados tem mostrado que madeira jovem de *P. caribaea* fornecem celulose de razoável qualidade.

Celulose não-branqueada com resistência ao rasgo relativamente alta e moderadas resistências à tração e ao arrebentamento foram conseguidas por PALMER & GIBBS (1971), a partir de amostras provenientes de *Pinus* do sul dos Estados Unidos.

Retomando amostras de madeira de *P. caribaea* var. *hondurensis* de Fiji, PALMER & GIBBS (1972) constataram que celulose não-branqueada de madeira de árvores jovens apresentam maiores resistências que dependem das ligações entre as fibras (resistências à tração e ao arrebentamento). Amostras mais velhas forneceram celuloses com melhores resistências ao rasgo. Fazem menção, ainda, que, observando-se a densidade da madeira, rendimento em celulose e resistências físico-mecânicas, pode-se recomendar um ciclo de rotação de cerca de 10 anos.

Experimento com madeira de *P. caribaea* var. *hondurensis*, com 115, anos, é relatado por SMITH (1973), que registra ter obtido celulose de boa qualidade comparável a outras celuloses comerciais de fibras longas encontradas no mercado.

PALMER & GIBBS (1974) analisaram as características da celulose produzida a partir de madeira de *Pinus caribaea* de Sabah e concluíram serem semelhantes àquelas obtidas de madeiras de *Pinus* do sul dos Estados Unidos. Quando comparadas com celuloses escandinavas, mostraram ser inferiores quanto às resistências à tração e ao arrebentamento e similar ou levemente superiores quanto à resistência ao rasgo.

Conclusões semelhantes são relatadas por PALMER & GIBBS (1976), a partir de madeira colhida em Belize.

FOELKEL (1976) encontrou baixas resistências ao rasgo para a celulose Kraft, quando comparada à obtida a partir de *Pinus elliottii*, *P. taeda* e *Araucaria angustifolia*. Por outro lado, comparativamente, a celulose de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* apresentou elevadas resistências à tração e ao arrebentamento.

Pesquisas levadas a efeito por CORREA & LUZ (1976) caracterizaram as diversas celuloses obtidas a partir de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* na Amazônia, como susceptíveis de fornecerem papéis, se não de uma qualidade superior às coníferas do hemisfério norte, porém comparáveis a dos *Pinus* tropicais, que vem sendo utilizados em vários países em vias de desenvolvimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORREA, A.A. & LUZ, C.N.R. – Essência papeleira de reflorestamento: O *Pinus caribaea* var. *hondurensis* introduzido na Amazônia. CONGRESSO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO TÉCNICA BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL; São Paulo, (11): 1-13, 1976.

FOELKEL, C.E.B. – Celulose Kraft de *Pinus* sp. O papel, São Paulo, 37: 49-67, 1976.

HUGHES, J.F. – The wood structure of *Pinus caribaea* Morelet in relation to use characteristics, growth conditions and tree improvement. In: BURLEY, J. & NIKLES, D.G. – *Selection and breeding to improve some tropical conifers*. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1973. p.13-22.

- LOCKHOFF, H.A. – The natural distribution, growth and botanical variation of *P. caribaea* and its cultivation in South Africa. *Annale Universiteit Van Stellenhosh*, Stellenhosh, 39-A(1): 146-7, 1964.
- PALMER, E.R. & GIBBS, J.A. – The pulping characteristics of *P. caribaea* from sabah. *Tropical Products Institute report*, London, (12): 1-23, 1967.
- PALMER, E.R. & GIBBS, J.A. – The pulping characteristics of *Pinus caribaea* from Fiji. *Tropical Products Institute report*, London, (14): 1-27, 1968.
- PALMER, E.R. & GIBBS, J.A. – The pulping characteristics of *Pinus caribaea* Morelet var. *hondurensis* Barret and Golfari from two sites in Trinidad. *Tropical Products Institute report*, London, (15): 1-49, 1959.
- PALMER, E.R. & GIBBS, J.A. – The pulping characteristics of *Pinus caribaea* from Seagaga, Fiji. *Tropical Products Institute report*, London, (24): 1-23, 1971.
- PALMER, E.R. & GIBBS, J.A. – The pulping characteristics of *Pinus caribaea* from the main growing areas in Fiji, 1971. *Tropical Products Institute report*, London, (27): 1-60, 1972.
- PALMER, E.R. & GIBBS, J.A. – Pulping characteristics of nine year old *Pinus caribaea* from sabah. *Tropical Products Institute report*, London, (25): 1-37, 1974.
- PALMER, E.R. & GIBBS, J.A. – Pulping characteristics of *P. caribaea* from Belize. *Tropical Products Institute report*, London, (43): 1-43, 1976.
- PALMER, E.R. & PEH, T.B. – Pulping studies on Malayan exotic species. *Forest Research Institute research pamphlet*, London, (55): 1-18, 1966.
- PALMER, E.R. & TABB, C.B. – The production of pulp and paper from coniferous species grown in the tropics. *Tropical science*, London, 10 (2): 79-99, 1968.
- PALMER, E.R. & TABB, C.B. – *Pinus caribaea* Morelet its potencial as pulpwood, 1971. In: BURLEY, J. & NIKLES, D.G. – *Selection and breeding to improve some tropical conifers*; Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1973. p.23-45.
- SMITH, W.J. – Wood yield, properties and quality in Queensland – grow *Pinus caribaea* Morelet, 1971. In: BURLEY, J. & NIKLES, D.G. – *Selection and breeding to improve some tropical conifers*. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1973. p.45-69.
- WATSON, A.J.; HIGGINS, H.G. & SMITH, W.J. – The pulping and papermaking properties of conifers from Queensland plantations. CSIRO. *Division of Forest Products Technological paper*, Melbourne, (61): 1-20, 1971.

Esta publicação é editada pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, convênio Departamento de Silvicultura da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo.

É proibida a reprodução total ou parcial dos artigos publicados nesta circular, sem autorização da comissão editorial.

Periodicidade – irregular

Permuta com publicações florestais

Endereço:

IPEF – Biblioteca
ESALQ-USP
Caixa Postal, 9
Fone: 33-2080
13.400 – Piracicaba – SP
Brasil

Comissão Editorial da publicação do IPEF:

Marialice Metzker Poggiani – Bibliotecária
Walter Sales Jacob
Comissão de Pesquisa do Departamento de Silvicultura – ESALQ-USP
Prof. Hilton Thadeu Zarate do Couto
Prof. João Walter Simões
Prof. Mário Ferreira

Diretoria do IPEF:

Diretor Científico – Prof. João Walter Simões
Diretor Técnico – Prof. Helládio do Amaral Mello
Diretor Administrativo – Nelson Barbosa Leite

Responsável por Divulgação e Integração – IPEF

José Elidney Pinto Junior