



04 . 06

OUTUBRO 2010
OCTOBER 2010

TRANSAMERICA EXPO CENTER
SÃO PAULO, BRASIL

Desempenho da Fibra de Eucalipto na Produção de Papel Tissue de Alta Qualidade


Braz Demuner



1º Simpósio e Exposição Latino-Americano
de Tissue

*1st Latin American Symposium and Exhibition
on Tissue*



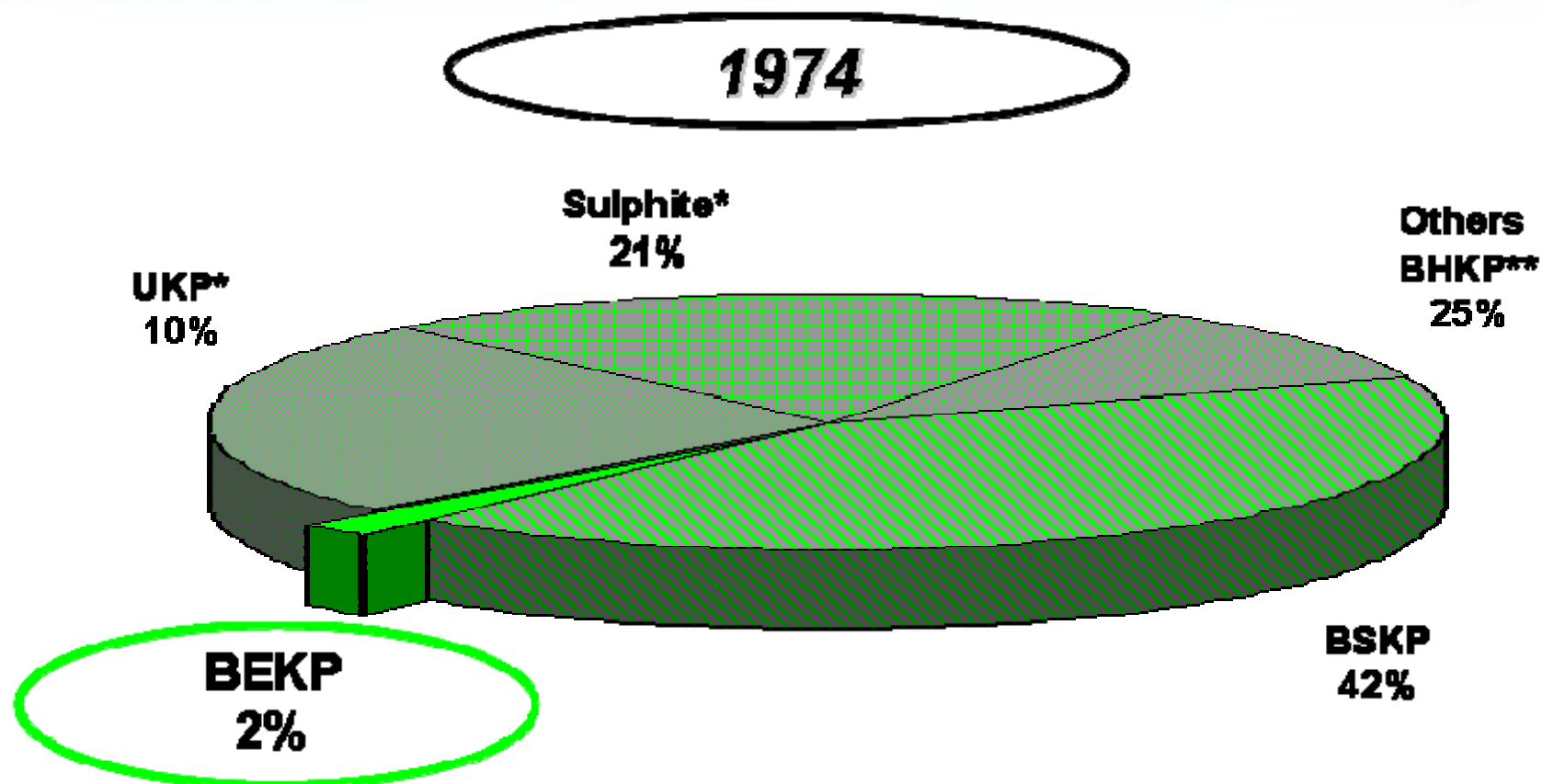
- 
- O que é desempenho;
 - Introdução da celulose de Eucalipto;
 - O que é maciez;
 - Características das fibras de eucalipto;
 - Participações no furnish;
 - Futuro: Principais desafios.

- Florestas plantadas, de alta produtividade, homogeneidade, qualidade e sustentáveis;
- Tecnologias e baixo custo fabricação de celulose;
- Conhecimento da fibra de eucalipto e de fibras de mercado;
- Interação com o mercado.

Como eram as tecnologias nas décadas 60 e 70

- Tecnologia Florestal: convencional, através de sementes disponíveis, não melhoradas: problemas de adaptação, doenças e baixa produtividade;
- Produção de celulose: processos convencionais;
- Produção papéis tissue: máquinas convencionais
=>Patente TAD (P&G) em1967.

Participação Inicial do Eucalipto



Total 18.3 MM tons

*estimate

**Others BHKP includes Birch, NMHW, SMHW-US and Indonesian.

Source: Hawkins Wright and Aracruz

- Introduzir uma celulose produzida com as melhores práticas de processo;
- Desenvolver florestas plantadas com elevado potencial de crescimento sustentável, vencendo os problemas iniciais observados;
- Focar na busca de alta performance: custo e qualidade (uniformidade e propriedades);
- Conhecer e disseminar a fibra de eucalipto.

- O aumento do conhecimento, as inovações introduzidas permitiram a produção de florestas mais produtivas e sustentáveis;
- Elevação da produtividade florestal e do conhecimento da qualidade da madeira e das fibras;
- A ampliação do conhecimento da fibra de eucalipto em propriedades como **maciez** foram fundamentais para a ampliação do seu uso.

Estes aspectos tornaram a celulose de eucalipto uma opção atrativa.

- 🌿 O que é desempenho;
- 🌿 Introdução da celulose de Eucalipto;
- 🌿 **O que é maciez;**
- 🌿 Características das fibras de eucalipto;
- 🌿 Participações no furnish;
- 🌿 Futuro: Principais desafios.

Tomando-a como uma das mais importantes

- **Propriedades Bulk:**

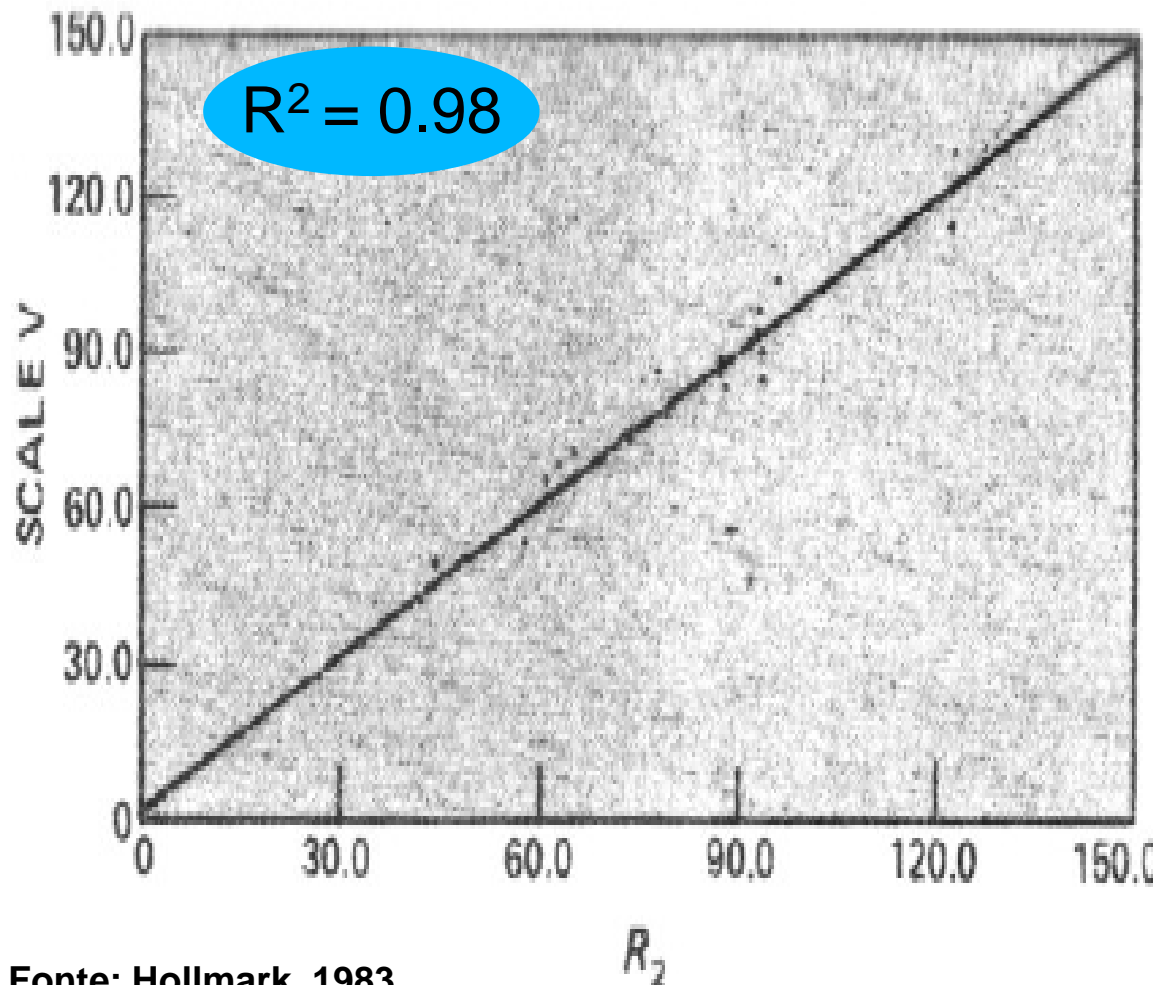
- Rigidez/Flexibilidade
- Espessura
- Compressibilidade

- **Propriedades Superficiais**

- Textura
- Fricção

Maciez versus Propriedades

**BULK SOFTNESS ("SCALE V") versus R_2
(TENSILE STIFFNESS X SURFACE SOFTNESS)**



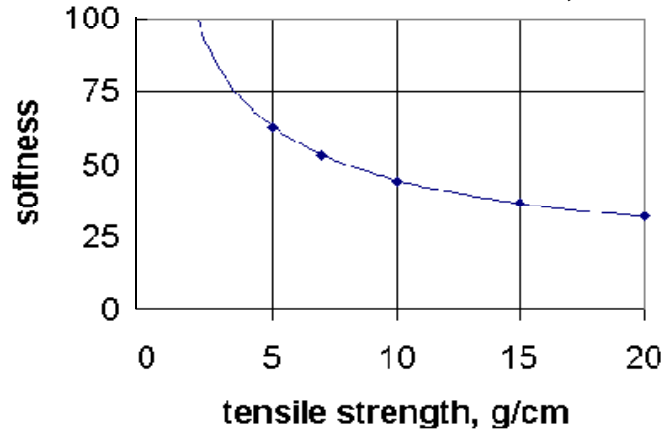
**Conclusion made by
Hollmark, 1983:**

**"A combination of the
tensional stiffness and
the reading of the
surface softness gives a
correlation with bulk
softness 0.98 which is
significantly higher than
that obtained if the
tensile stiffness alone is
compared with bulk
softness (0.92)"**

Fonte: Hollmark, 1983

Maciez versus Propriedades

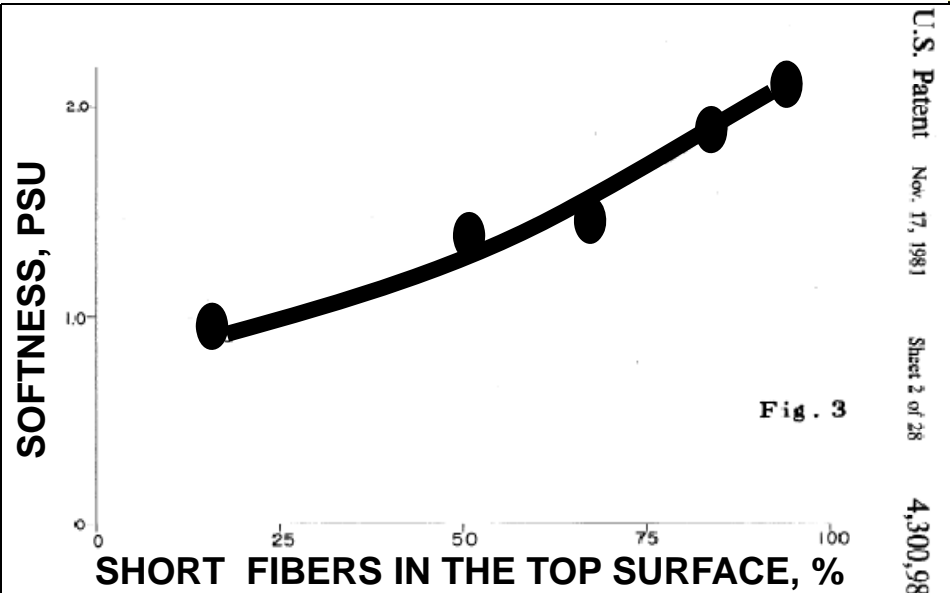
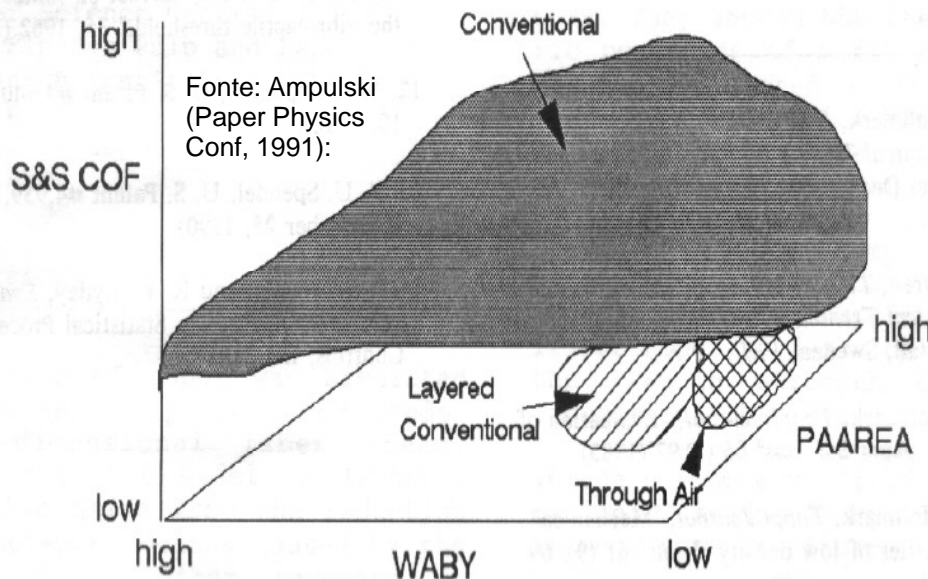
Softness-strength relationship
Source: Hoffman, P



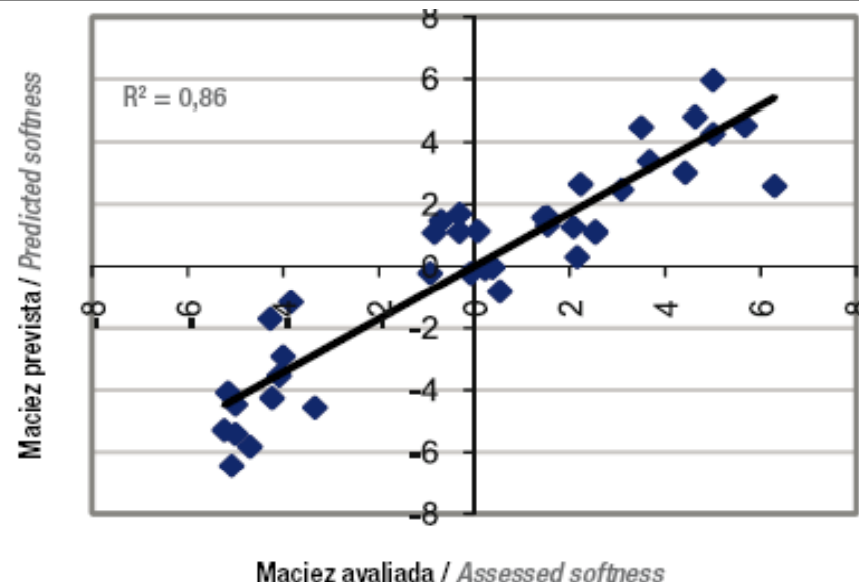
Conclusion made by Ampulski (Paper Physics Conf, 1991):

"The softer products were found to have a low WABY factor, low S&S COF, and a low PAAREA".

**WABY=Flexibilidade total/resist. tração total;
S&S COF=Slip-and-Stick Coeffic. of friction;
PAAREA=Physiologic. Surface Smoothness.**



Características das fibras / Fibre characteristics	Mínimo / Minimum	Máximo / Maximum
Comprimento aritmético da fibra, μm / Arithmetic fibre length, μm	593,0	1435,5
Comprimento ponderado da fibra, μm / Length weighted fibre length, μm	694,5	2172,5
Comprimento ponderado área fibra, μm / Area weighted fibre length, μm	696,0	2256,0
Largura média da fibra, μm / Average fibre width, μm	16,6	31,3
Coarseness, mg/mL / Coarseness, mg/mL	0,05	0,15
Número médio de torcimentos / Average kink number	1,15	1,64
Conteúdo de fibras torcidas, % / Kinked fibres content, %	129,7	134,4
Índice médio de encurvamento, % / Average curl index, %	7,12	11,46
Índice de macrofibrilação, % / Macrofibrillation index, %	0,33	0,79
Conteúdo de fibras quebradas, % / Broken fibres content, %	10,1	38,1
Conteúdo de finos, % em área / Fines content, % in area	3,42	19,25
Conteúdo de finos, % em comprimento / Fines content, % in length	23,89	45,29



Source: Ruiz,
O Papel, 2010

Propriedades da fibra que afetam a flexibilidade/rigidez e as características da superfície da folha de papel poderão contribuir significativamente para a maciez!

- 🌿 O que é desempenho;
- 🌿 Introdução da celulose de Eucalipto;
- 🌿 O que é maciez;
- 🌿 **Características das fibras eucalipto;**
- 🌿 Participações no furnish;
- 🌿 Futuro: Principais desafios.

Fibra Eucalipto versus Fibras Mercado

**Baixo
Comprimento**

**Baixo
Coarseness**

**Baixo
Finos**

**Alta
Limpeza**

**Alto Nº Fibras
por Grama**

**Alta
Uniformidade**

**Alta
Resistência ao
Colapso**

**Boa Estrutura
Papel**

Estas características resultam em:

Boa drenagem e secagem

Alto Bulk

Boa formação

Boa lisura da folha

Runnability

Boa absorção

Alta maciez

Modelo de regressão múltipla para diferentes espécies e híbridos de eucalipto:

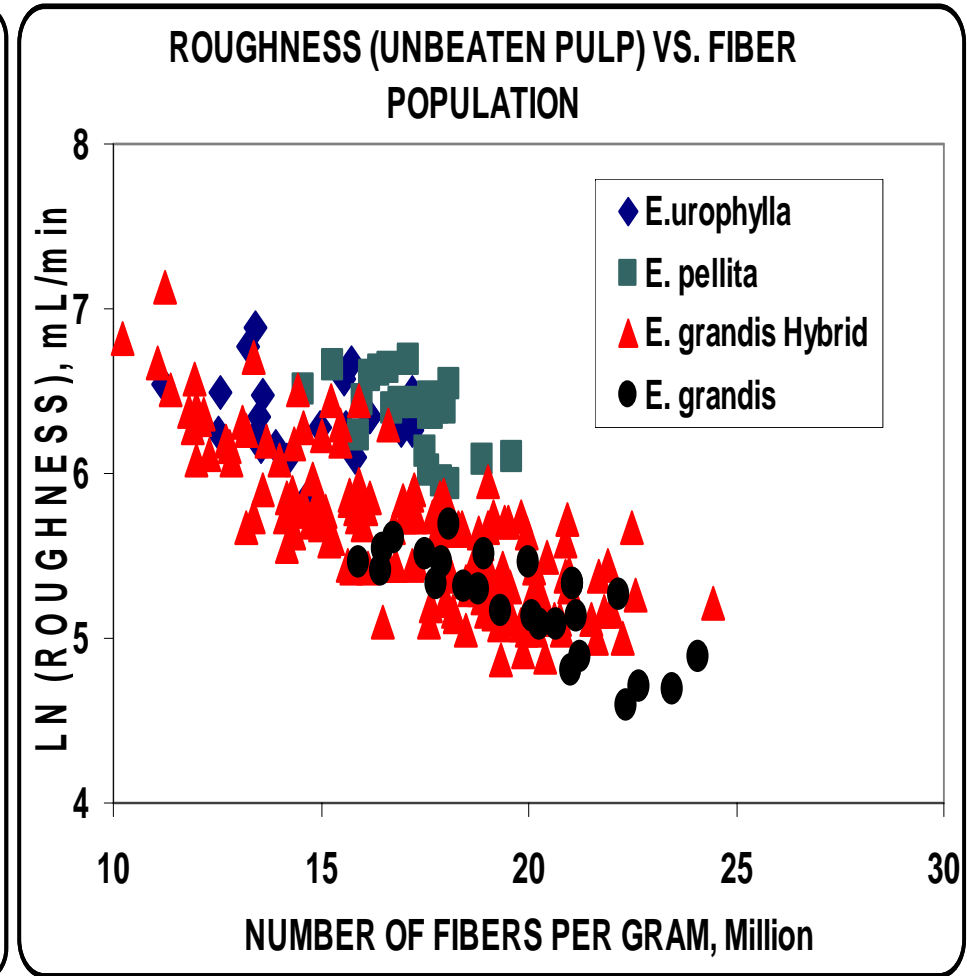
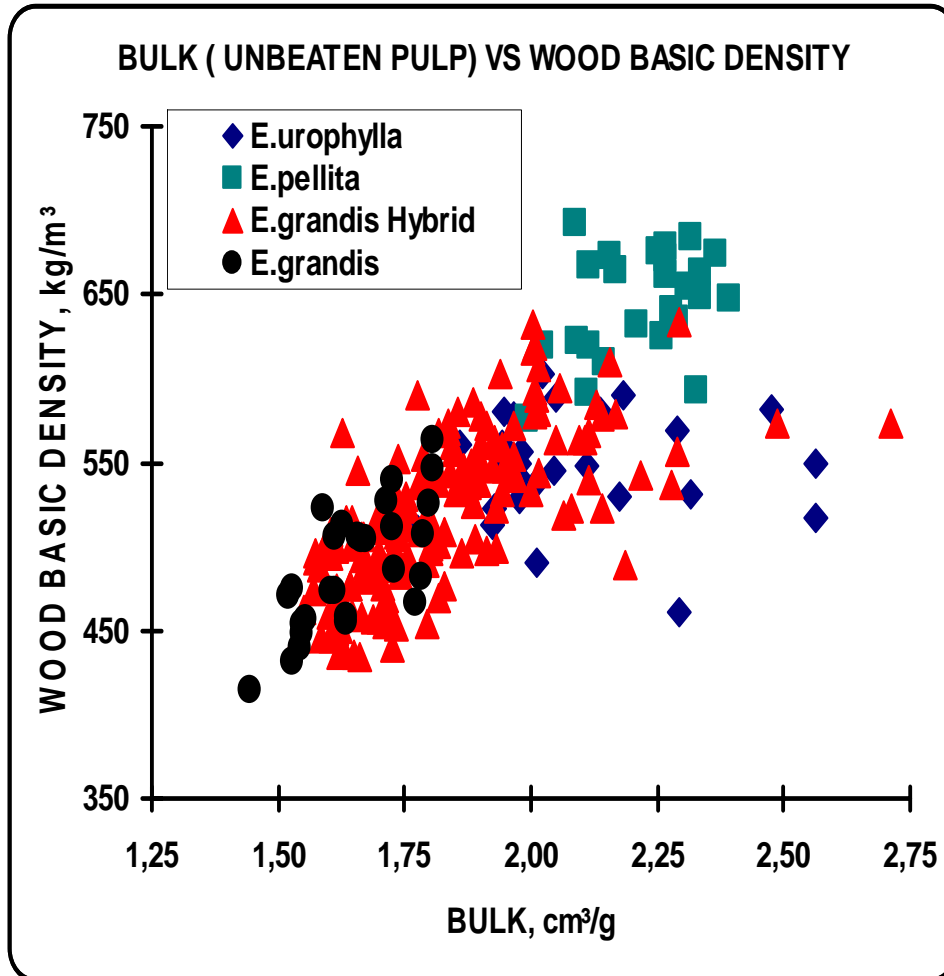
- Densidade Básica
- N° Fibras por grama
- Teor pentosanas

Explicaram até
80% da variação
de propriedades
selecionadas do
papel.

• Simples de medição

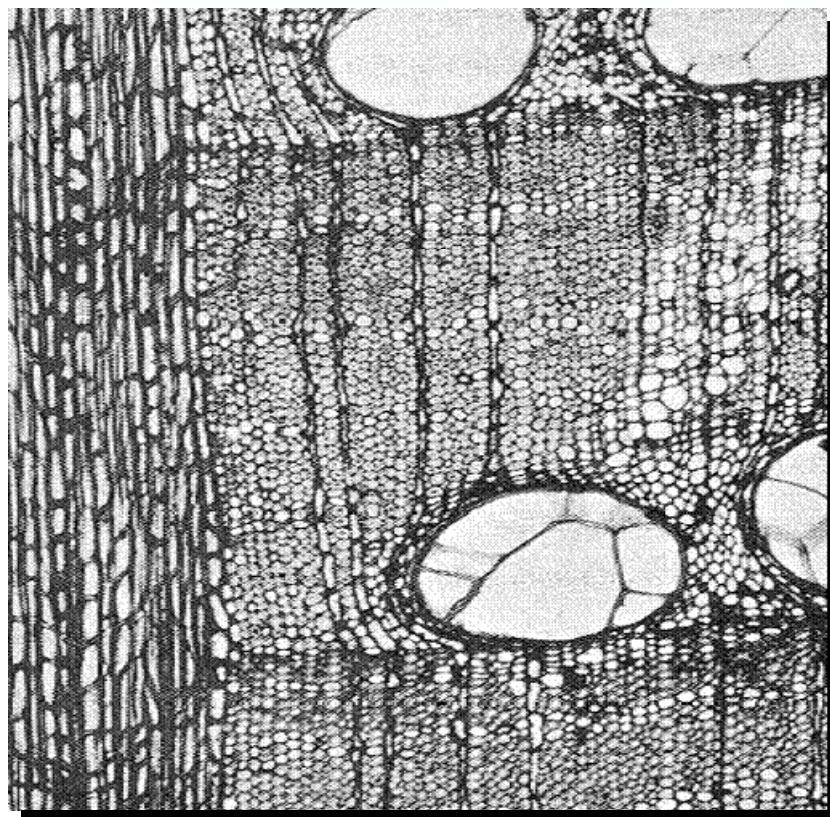
Source: Demuner & Claudio-da-Silva - Paper Physics Conference -1991

...Continuam chave para propriedades do papel.

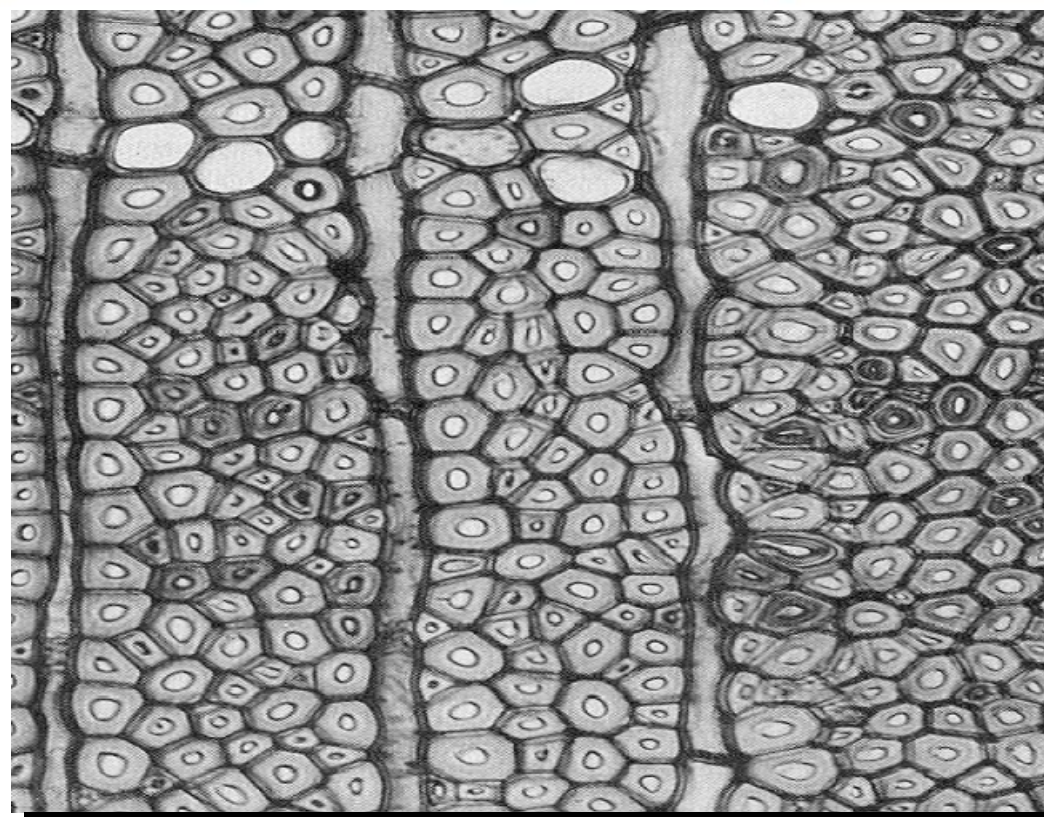


Source: Demuner & Claudio-da-Silva - Paper Physics Conference -1991

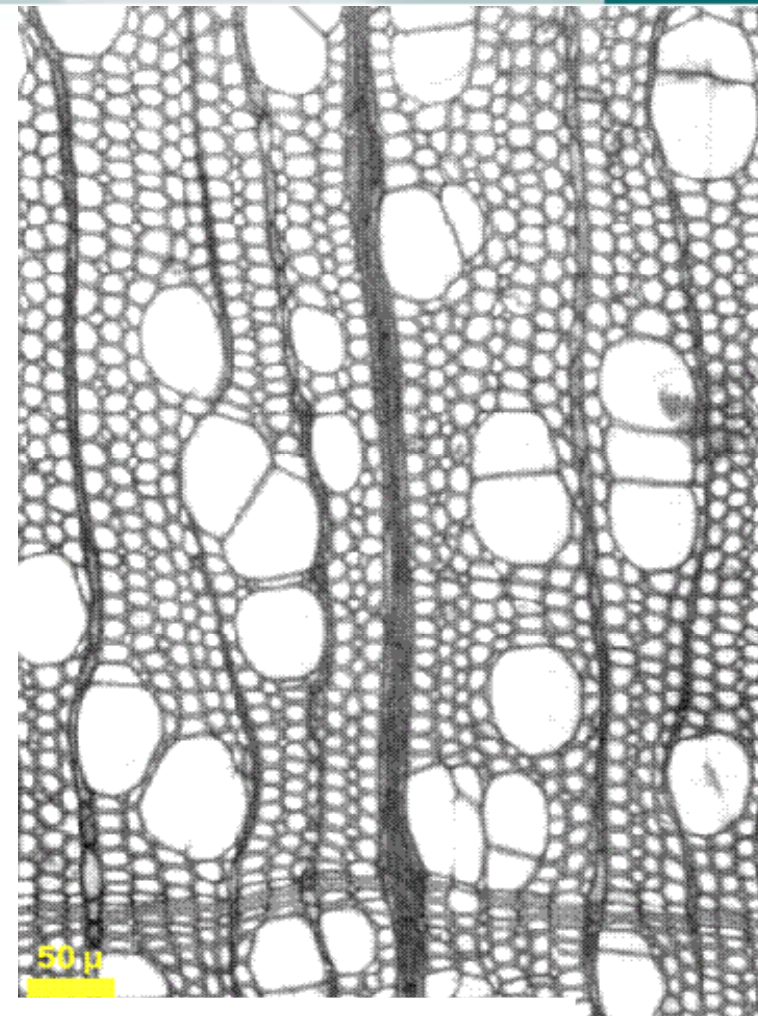
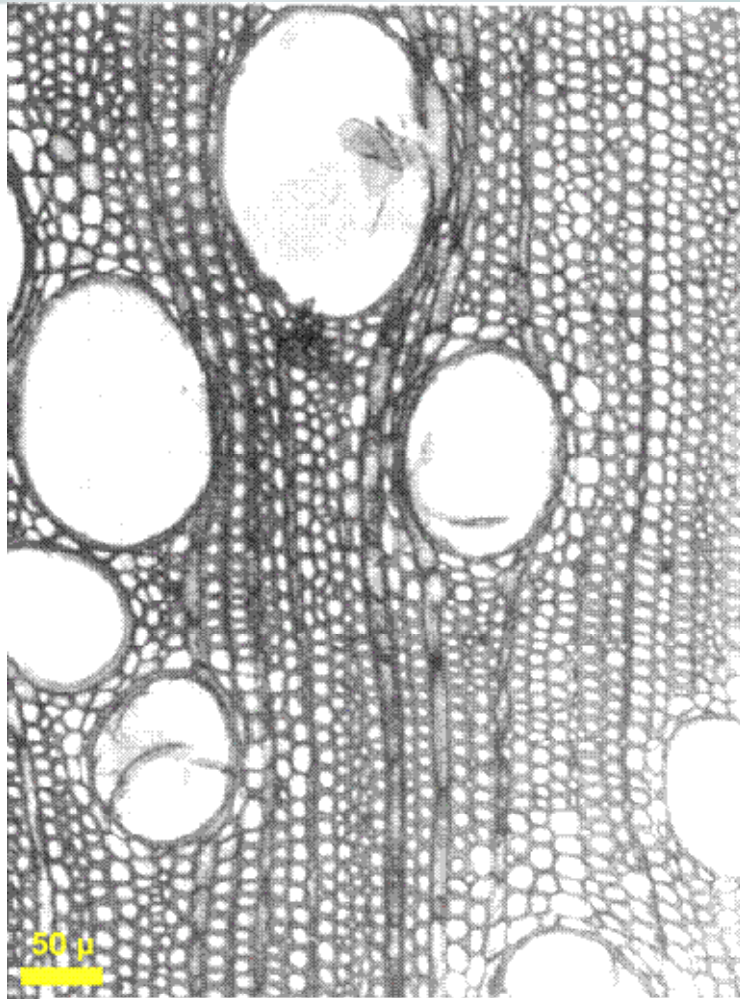
Madeira (Fibras) de Quercus spp



Secção Transversal
150 μm



Secção Transversal
25 μm



Secção Transversal - 50 μ m

Fibra Eucalipto

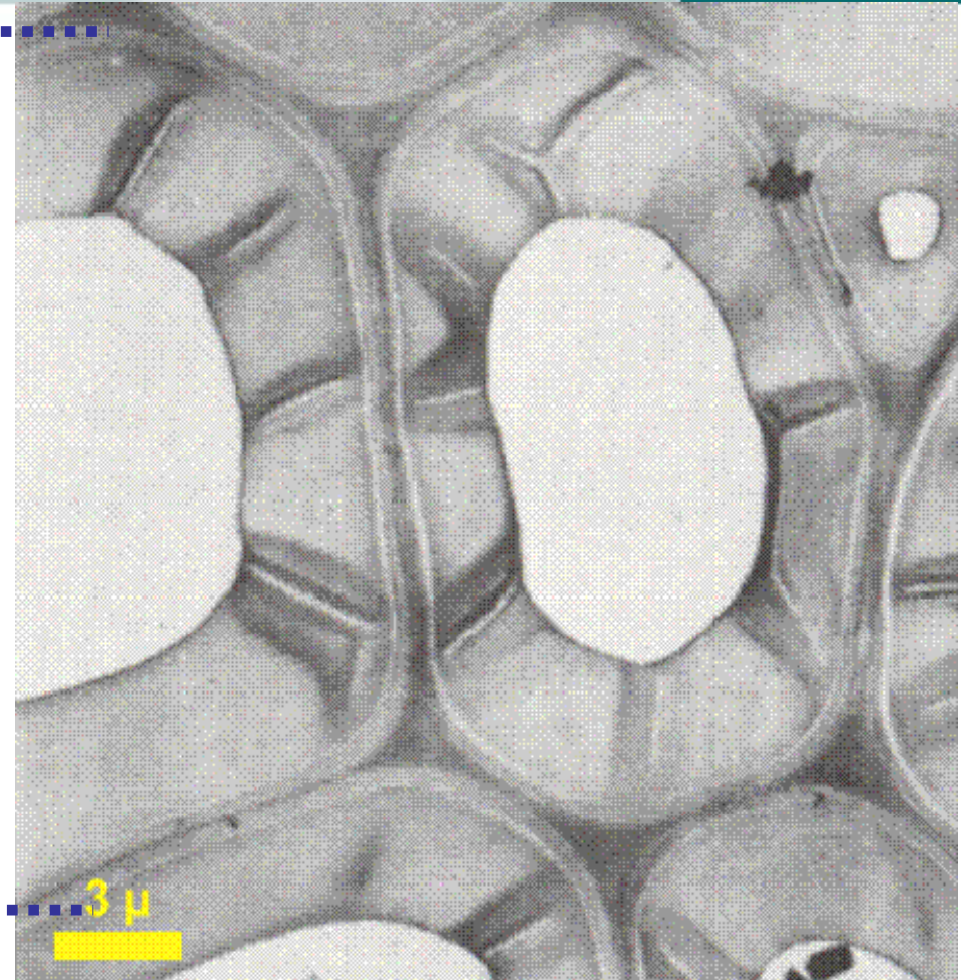
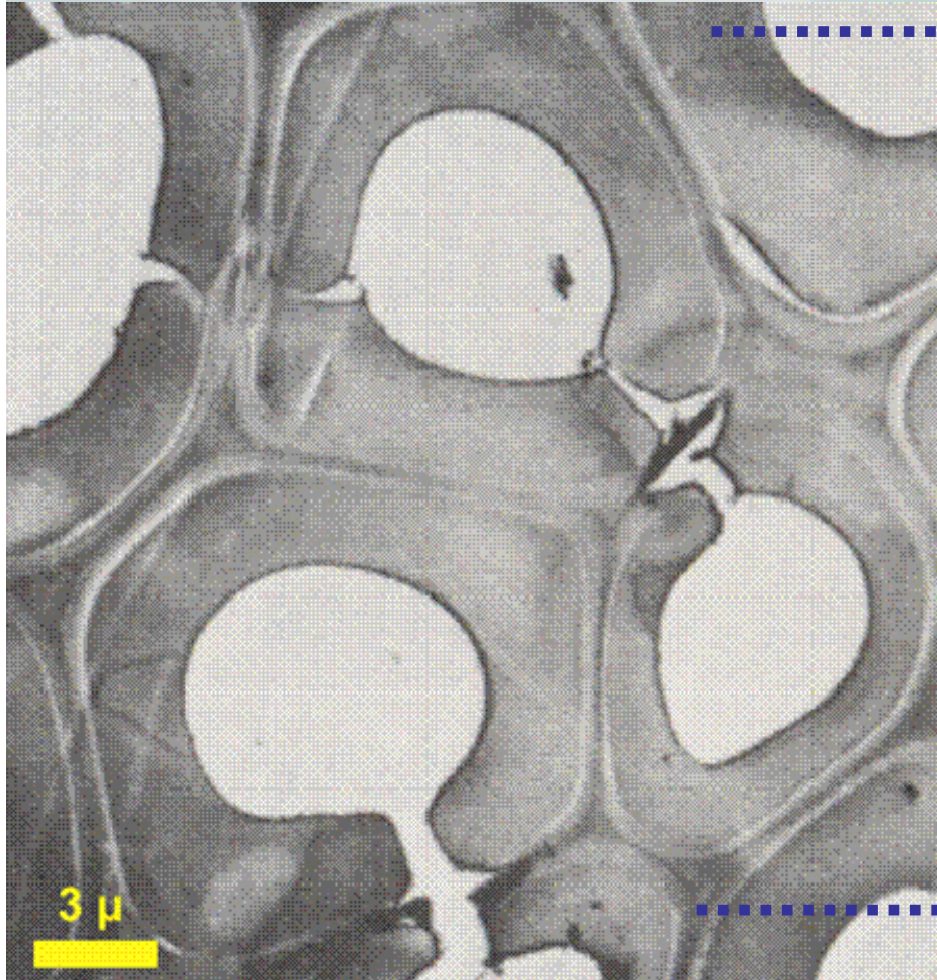
Fibra Bétula



04.06


OUTUBRO 2010
OCTOBER 2010

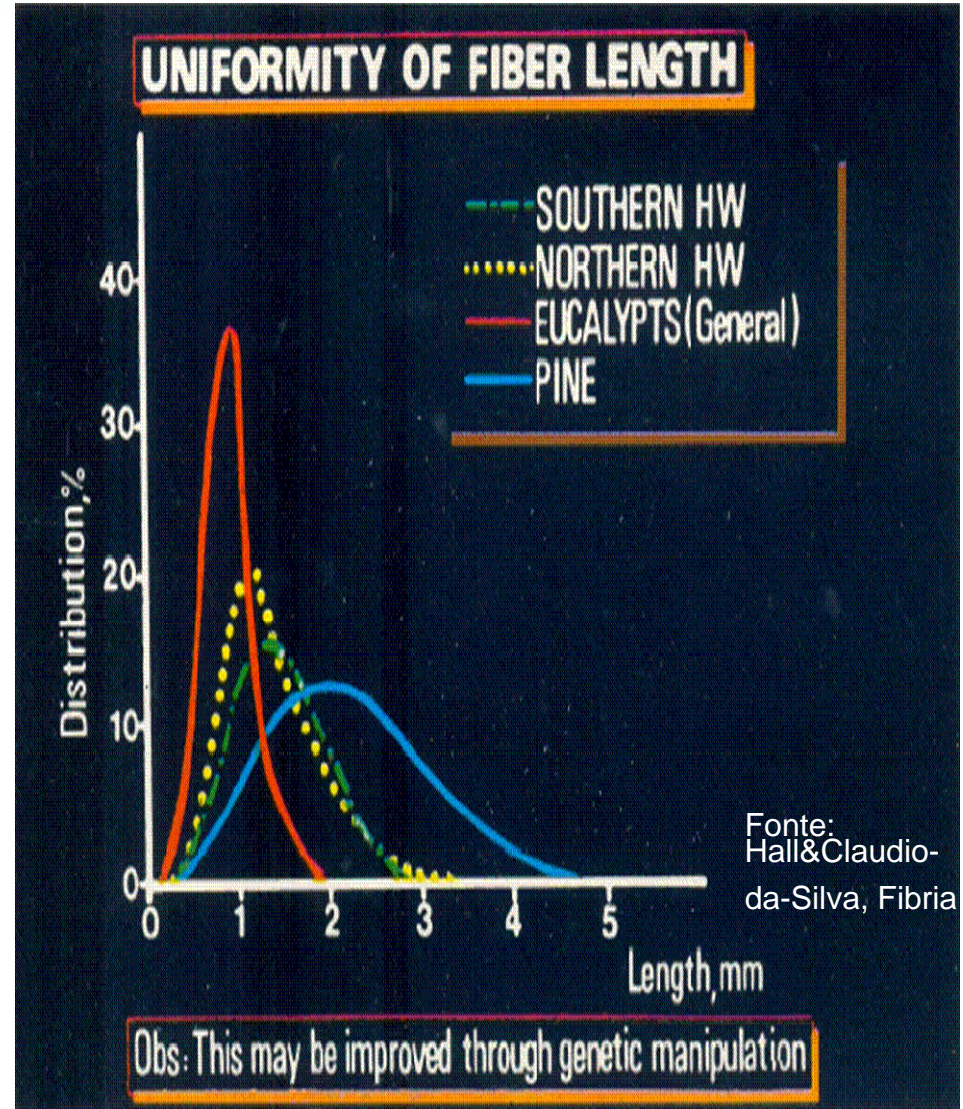
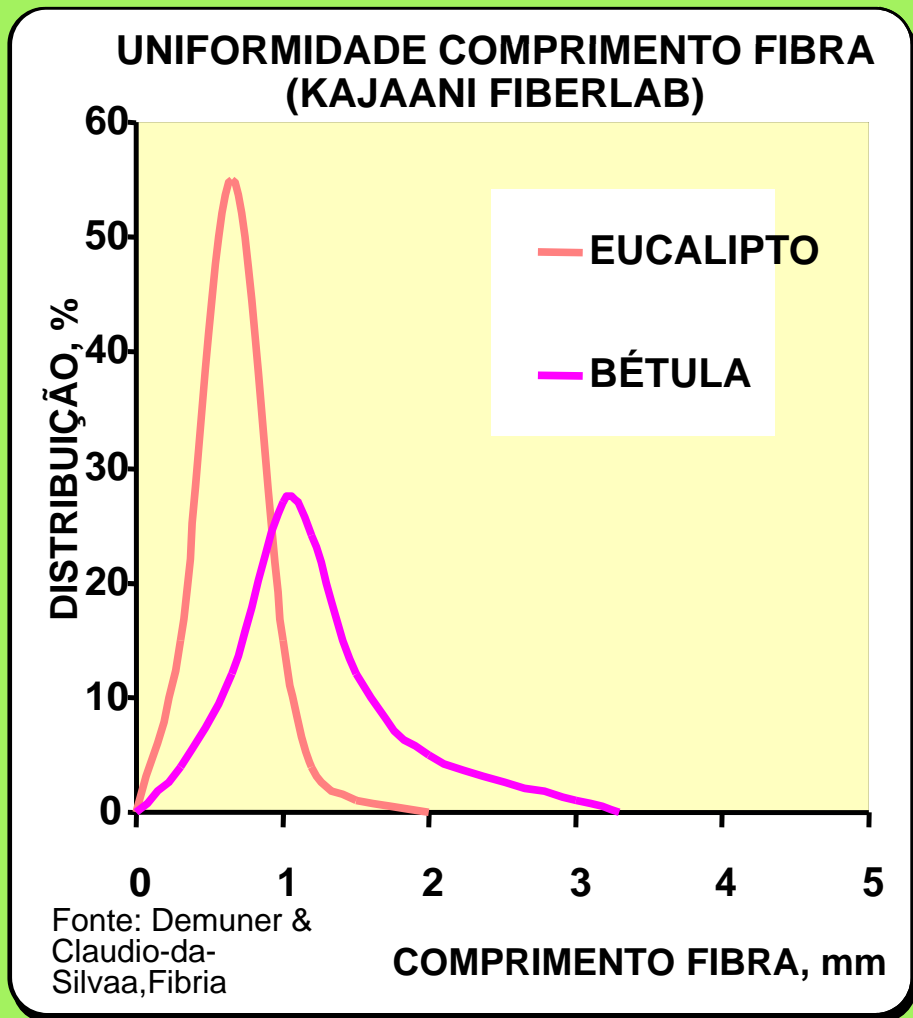
TRANSAMERICA EXPO-CENTER
SÃO PAULO - BRASIL



SEM - 2000 x

Comprimento, Lagura e Coarseness (Médias Ponderadas)

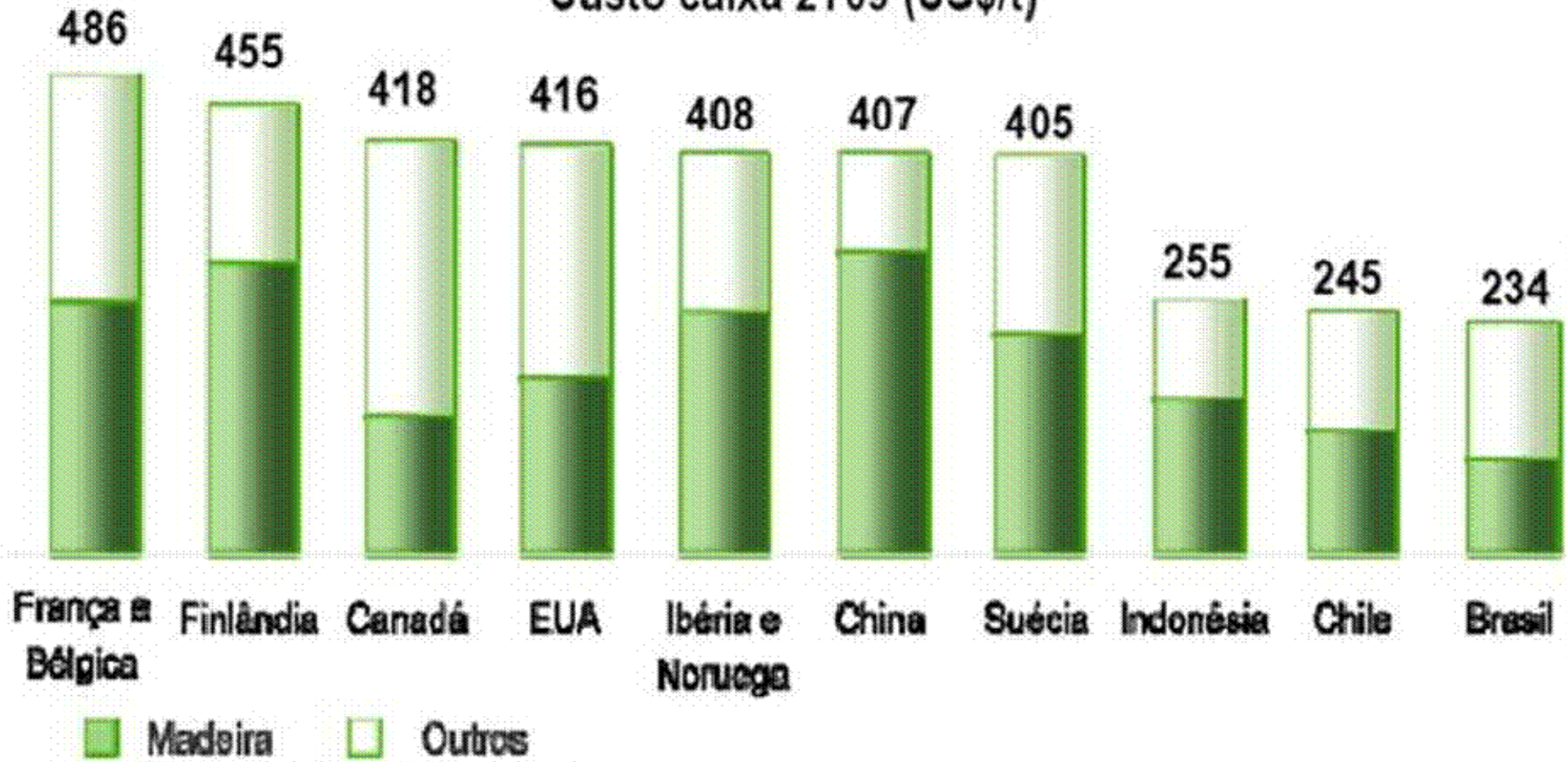
Características Polpa	Eucalipto	Bétula
Comprimento, mm	0,65 - 0,75	0,80 - 1,30
Largura, μm	12 - 16	18 - 30
		
Espessura Parede, μm	2,0 - 3,0	2,5 - 4,0
Coarseness, mg/100m	7 - 9	9 - 12
Nº Fibras/grama, million	19 - 21	8 - 9
Teor Finos, %	8 - 12	8 - 10



A evolução das tecnologias e implementações de inovações ao longo destes anos, tanto na floresta quanto na fabricação de celulose vem permitindo:

- **Melhoria da uniformidade da qualidade;**
- **Melhoria das propriedades das fibras;**
- **Aumento rendimento (menor consumo madeira);**
- **Redução do custo produção.**

Custo caixa 2T09 (US\$/t)



Fonte: Hawkins Wright, Fibria

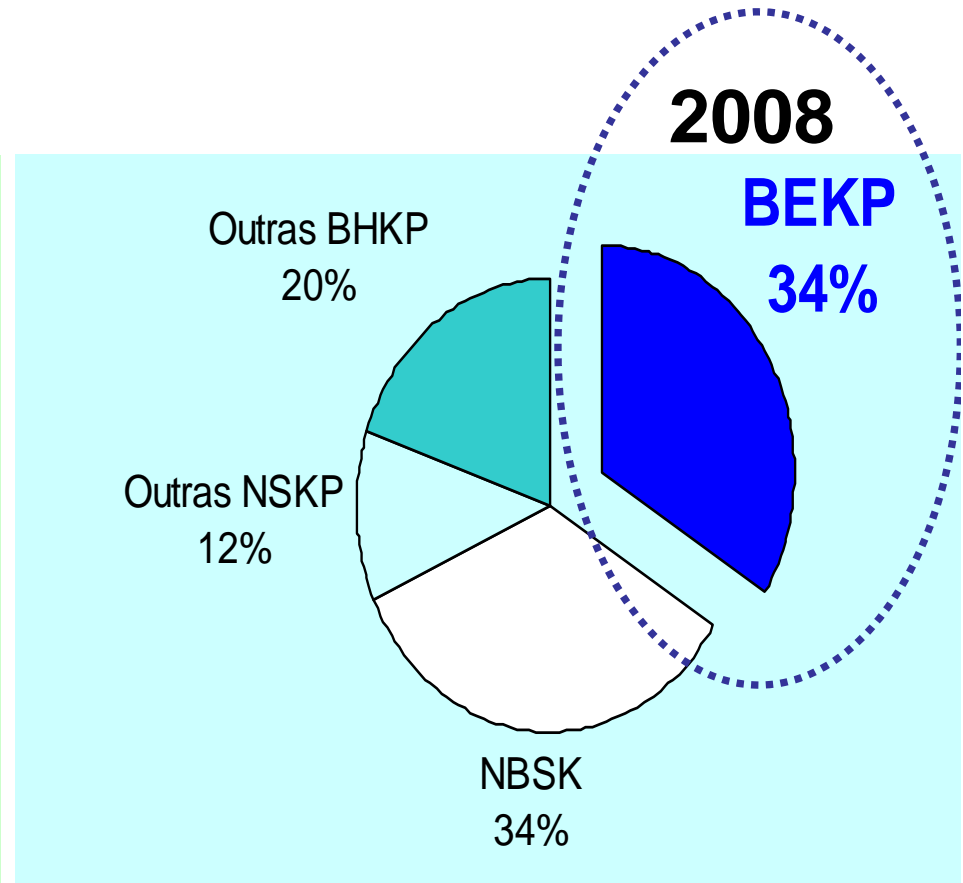
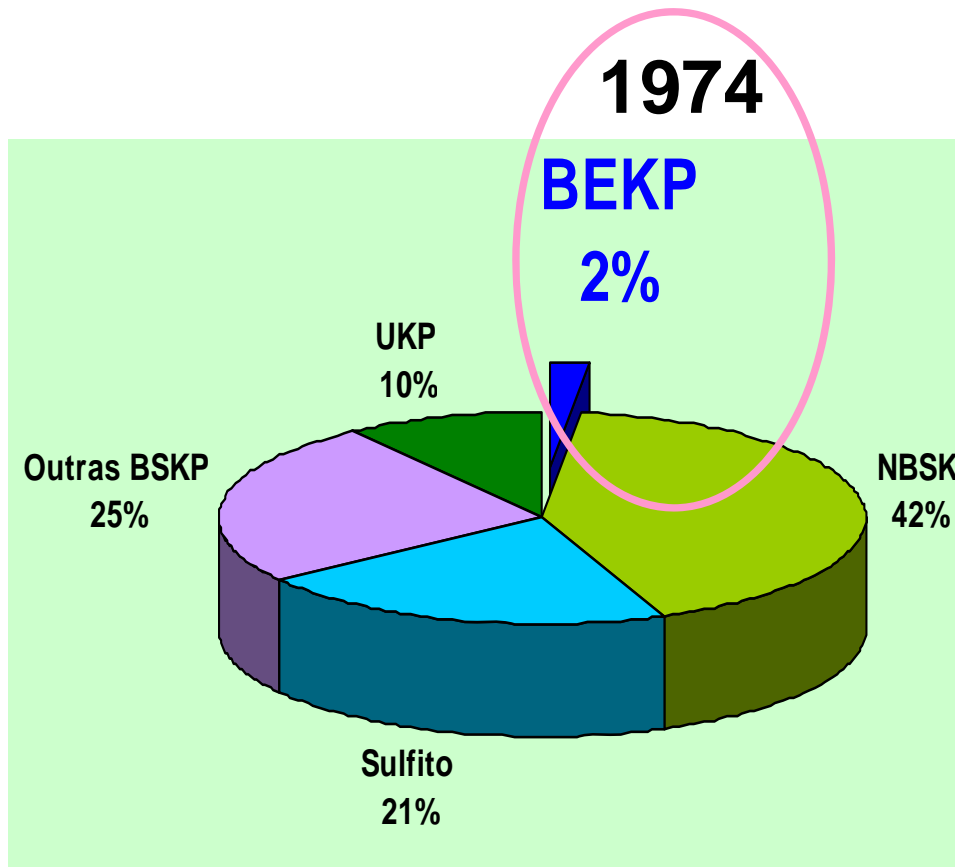
- O elevado desempenho na produção florestal;
- As inovações e o baixo custo de produção de celulose;
- A morfologia destacada do eucalipto;
- O conhecimento e a interação com o mercado;
- O uso de celulose não refinada (adequado), tecnologias de papéis estruturados e em múltiplas camadas...

tem permitido um desempenho destacado da fibra de eucalipto (ex. em maciez) e elevada aceitação do papel!

- A celulose de eucalipto participa com a maior parte do furnish dos papéis tissue (balanço com Softwood e outras fibras).

Em geral, para papéis facial e sanitário:

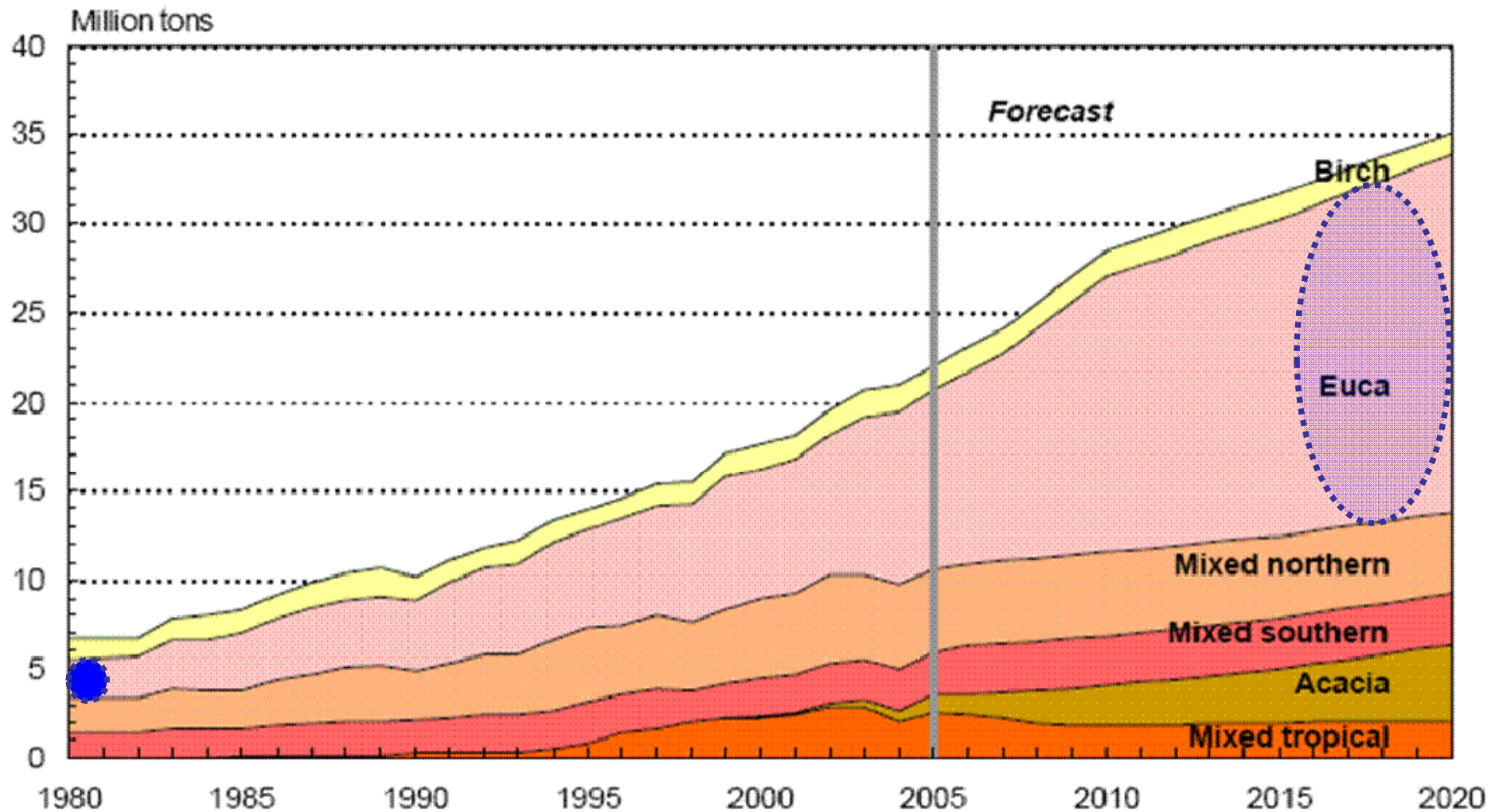
- **60 a 70% na Europa (+ resistência);**
- **65 a 80% nos USA (+ maciez);**
- **Tipicamente 100% no Brasil.**



**estimate. **Others BHKP includes Birch, NMHW, SMHW-US and Indonesian.*

Source: Hawkins Wright and Aracruz

Source: Hawkins Wright Ltd, 2009



Source: PÖYRY

Uma busca permanente

- Tecnologia florestal: produtividade, uniformidade e qualidade em bases sustentáveis;
- Produção celulose: mínimo custo e racionalização do uso de recursos naturais;
- Produção papel: mínimo custo;
- Consumo per capita papel tissue: volume e qualidade fibra.

Muito obrigado!



Fibria

www.fibria.com.br

Braz Demuner, 2010

- À ABTCP pelo convite para esta participação; e
- Aos colegas da Fibria pelas contribuições na preparação desta apresentação (alguns nomes: Ademilson, Bibiana, Heloísa, Pavan, Leonardo, Danilo, Robert, Patrick, Ergilio).



www.fibria.com.br