

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

Braz Demuner  **Fibria**

I Simpósio Latino-Americano de Tissue

Outubro, 2010

Agenda

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

Agenda

O que é desempenho;

 Introdução da celulose de Eucalipto;

 O que é maciez;

 Características das fibras eucalipto;

 Participações no furnish;

 Futuro: Principais desafios.

Desempenho: descrito através de:

- Florestas plantadas, de alta produtividade, homogeneidade, qualidade e sustentáveis;
- Tecnologias e baixo custo fabricação de celulose;
- Conhecimento das fibras e suas interações com as tecnologias de fabricação de papéis tissue;
- Forte interação com o mercado.

Agenda

 O que é desempenho;

 **Introdução da Fibra de Eucalipto;**

 O que é maciez;

 Características fibras eucalipto;

 Participações no furnish;

 Futuro: Principais desafios.

No Início: relembrando ...

- Eucalipto: + 600 espécies adaptadas a uma faixa ampla de solos e condições climáticas. Menos de 20 espécies para produção celulose;
- Brasil iniciou produção de florestas para produção de celulose na década 60;
- Problemas iniciais de adaptação, doenças e baixa produtividade do eucalipto foram críticos (mas superados).

Como eram as tecnologias...

- Tecnologia Florestal: convencional, através de sementes disponíveis, não melhoradas;
- Produção de celulose: processos convencionais;
- Produção papéis tissue: máquinas convencionais.

- Patente TAD: 1967 (P&G).

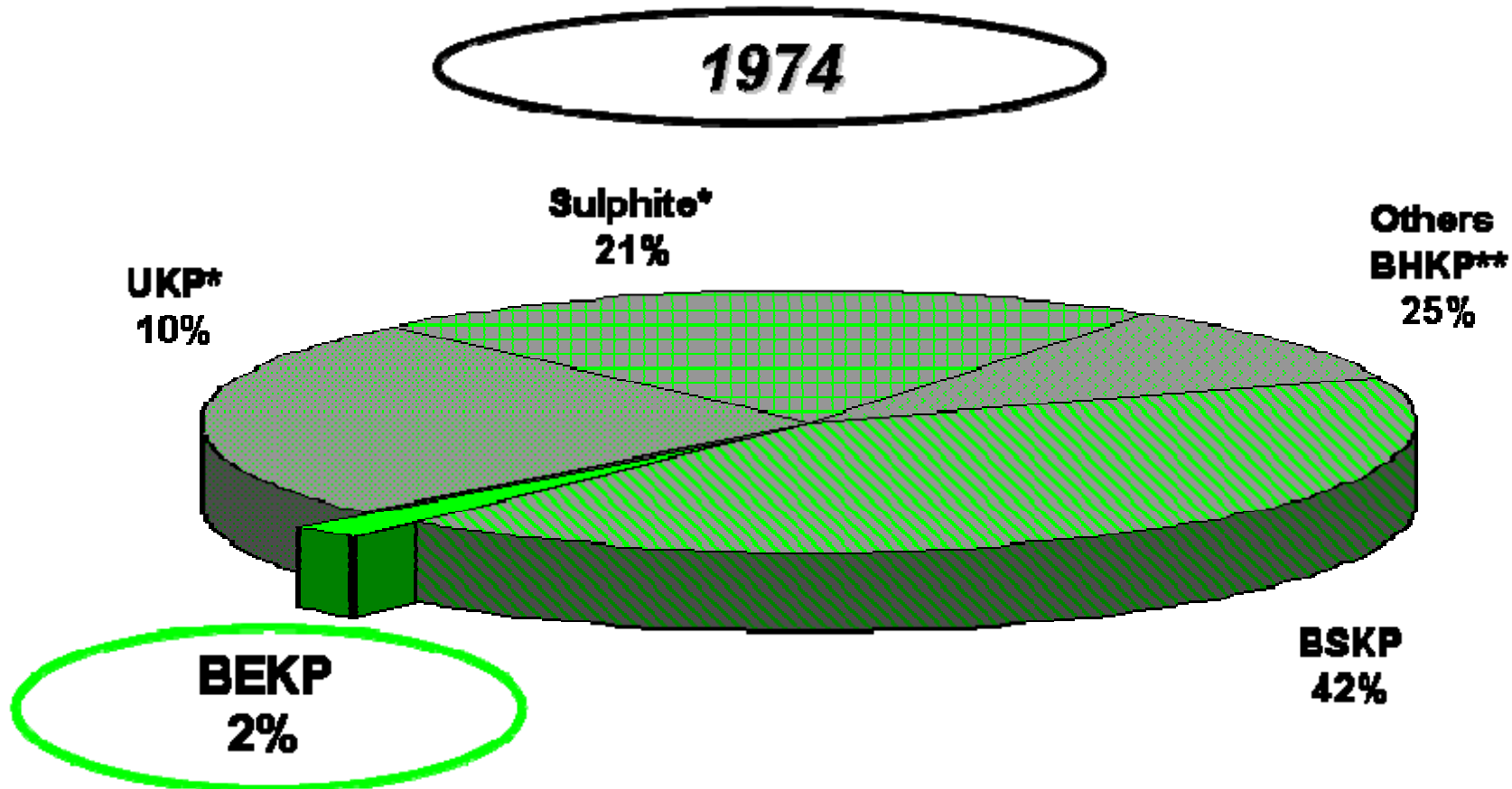
Processo típico produção celulose na década 70

- Cozimento e branqueamento com tecnologias convencionais;
- Impregnação dos cavacos deficiente;
- Seletividade e rendimento mais baixos;
- Consumo de madeira e químicos mais altos;
- Qualidade da fibra (uniformidade e resistência) pouco conhecida.

Portanto, no início, os maiores desafios foram

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

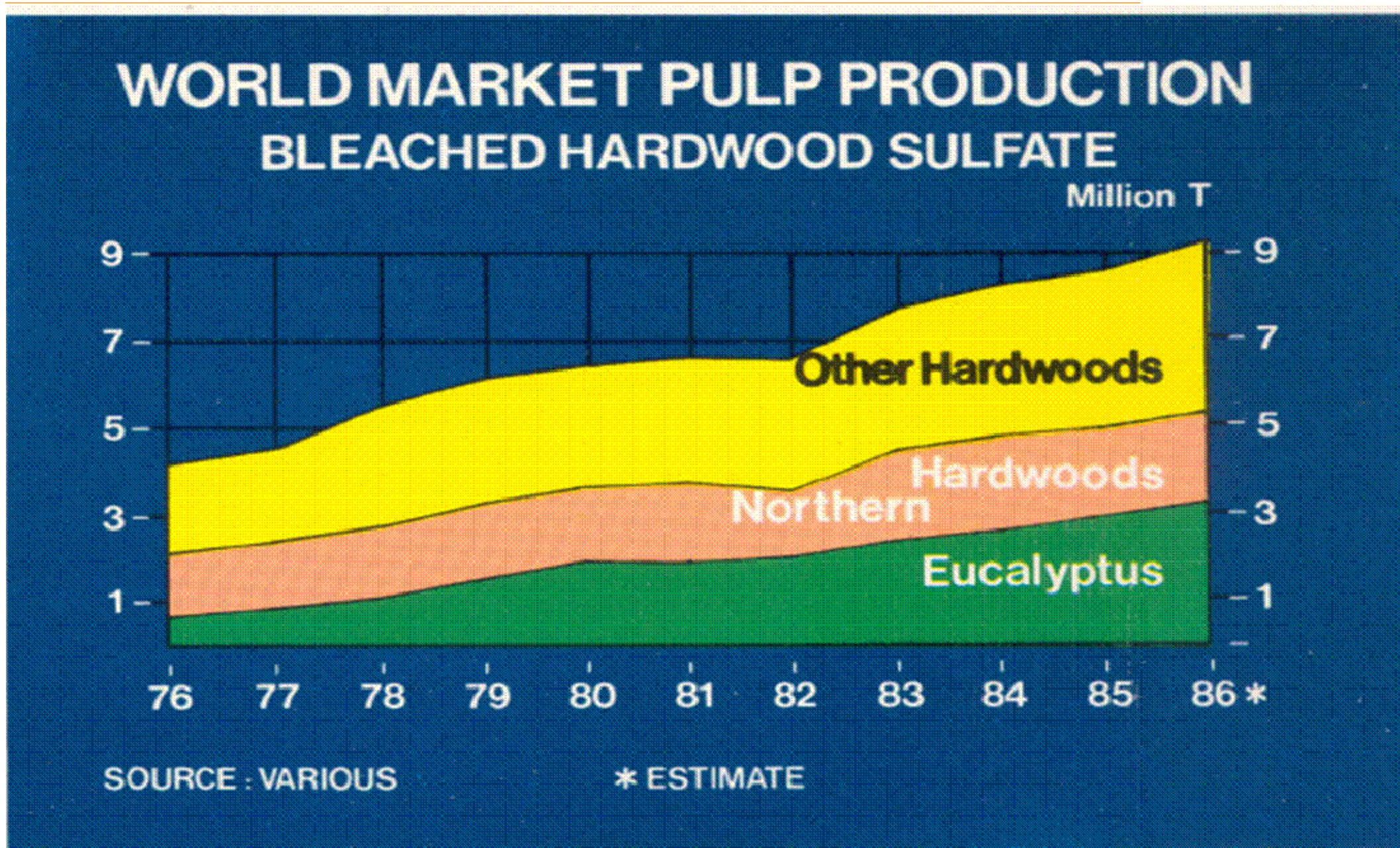
Participação Inicial do Eucalipto



Total 18.3 MM tons

*estimate
**Others BHKP includes Birch, NMHW, SMHW-US and Indonesian.
Sources: Hawkins Wright and Aracruz

Principais fibras HWs - décadas 70-80



Em um segundo momento...

- 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.

Agenda

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

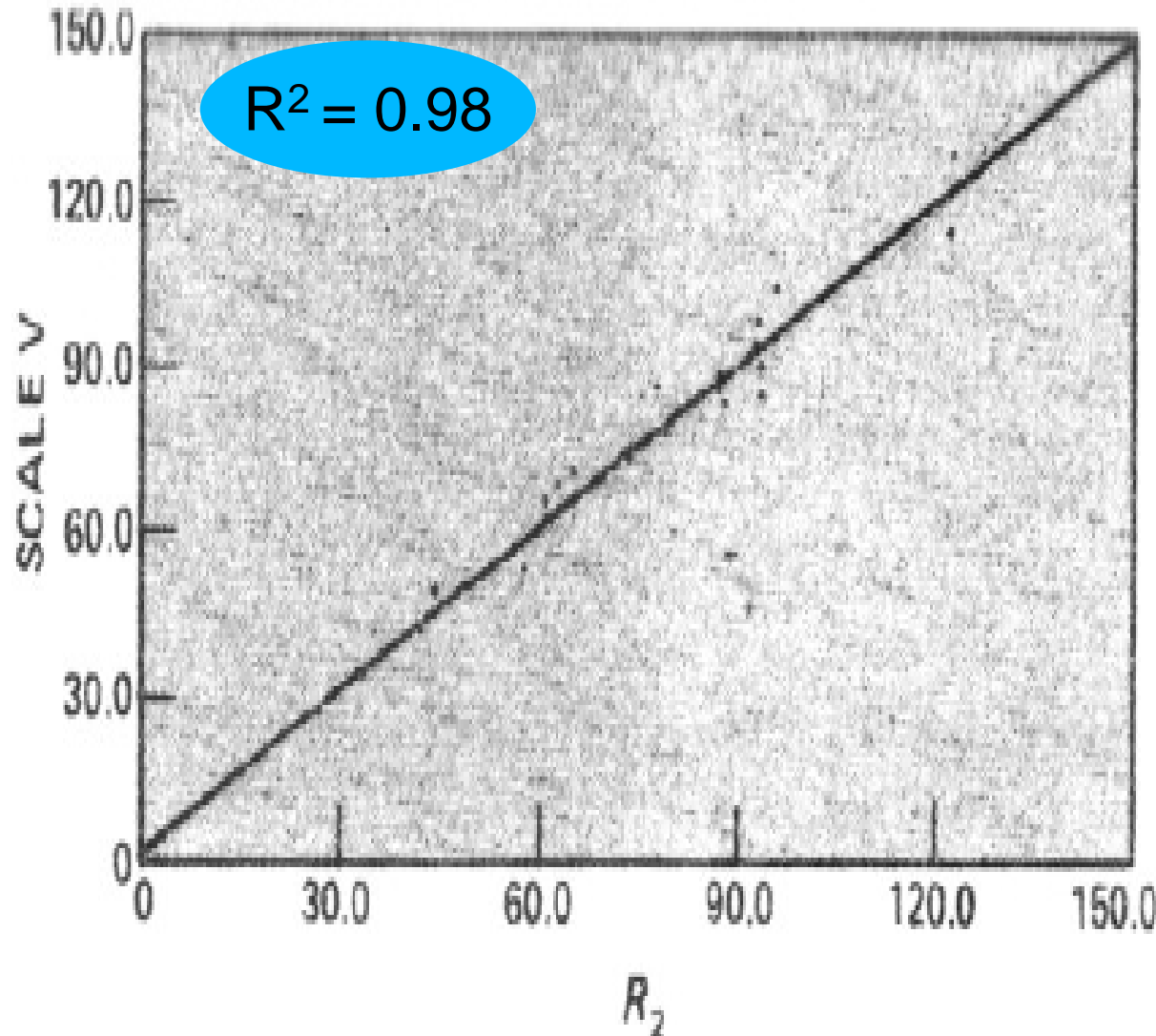
Maciez do Papel

Tomando-a como uma das mais importantes

- **Propriedades Bulk:**
 - Rigidez/Flexibilidade
 - Espessura
 - Compressibilidade
- **Propriedades Superficiais**
 - Textura
 - Fricção

Maciez versus Propriedades

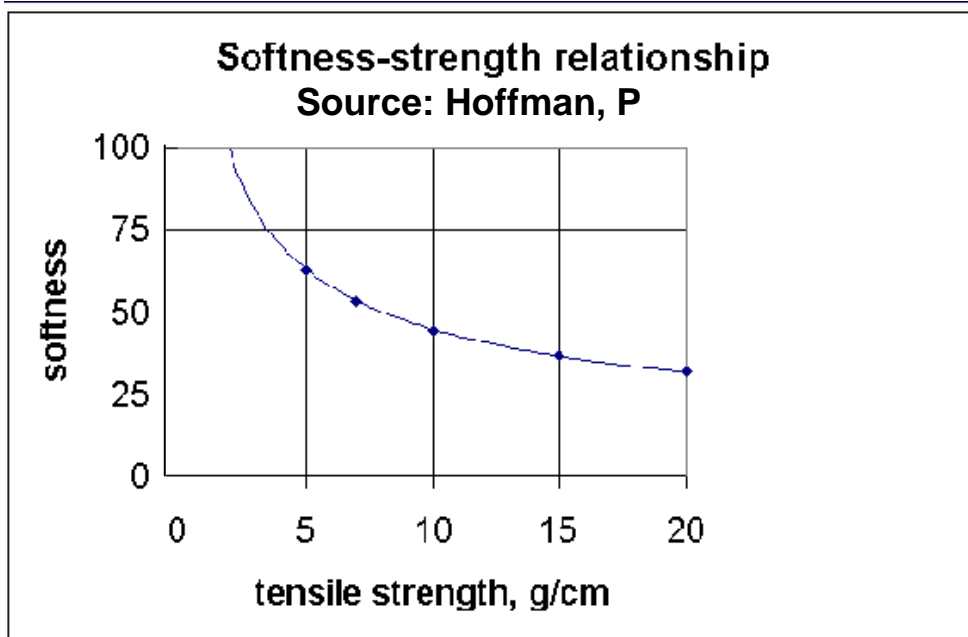
BULK SOFTNESS ("SCALE V") versus R_2 (TENSILE STIFFNESS X SURFACE SOFTNESS)



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)"

Maciez versus Propriedades



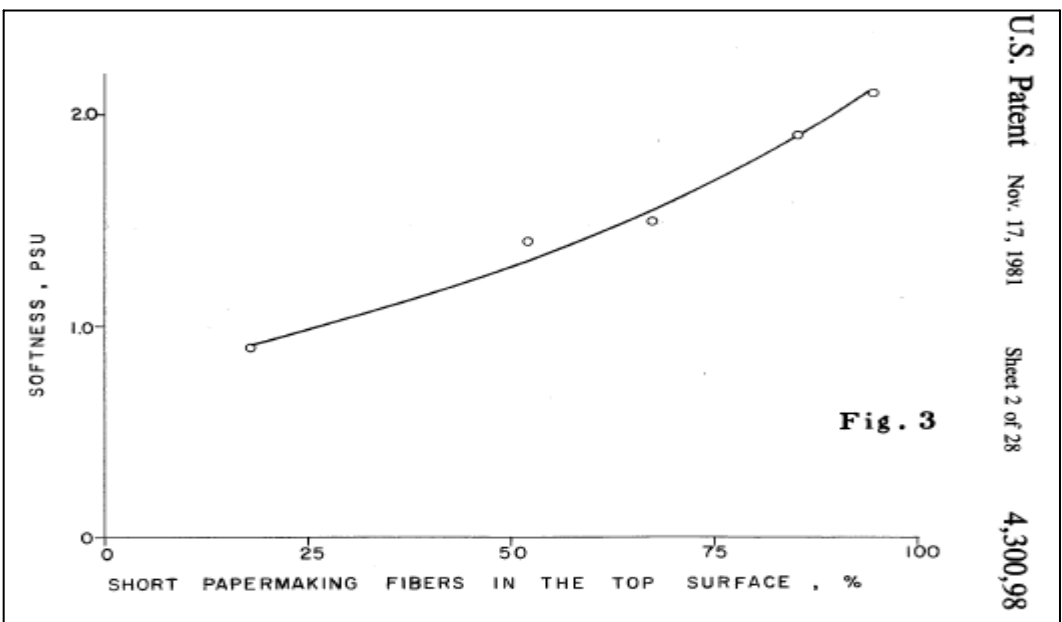
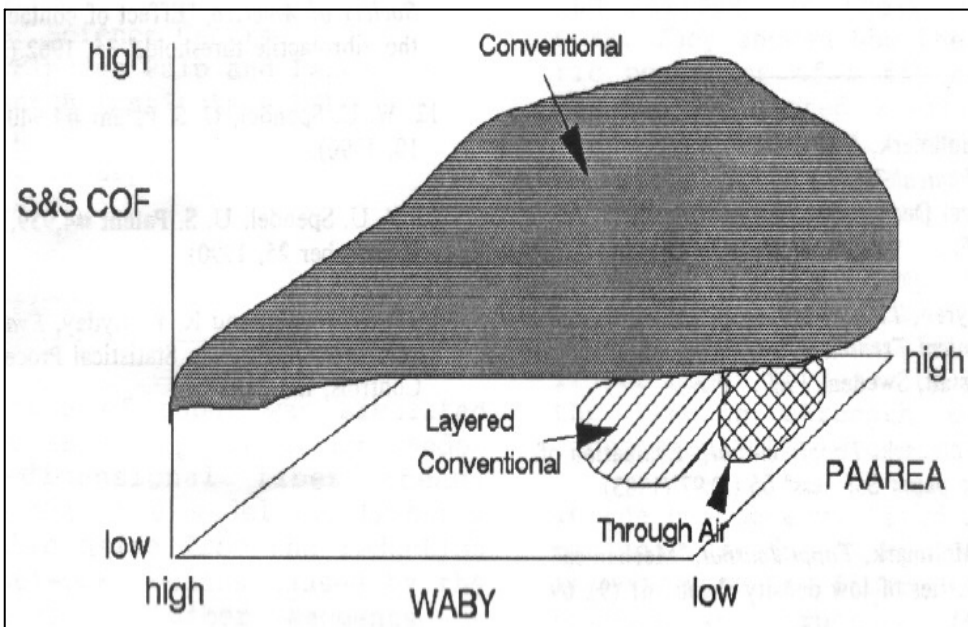
Conclusion made by Ampulski (Paper Physics Conf, 1991):

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

WABY = Flexibilidade total/resistência a tração total;

S&S COF = Slip-and-Stick Coefficient of Friction;

PAAREA = Surface Smoothness.



Portanto

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

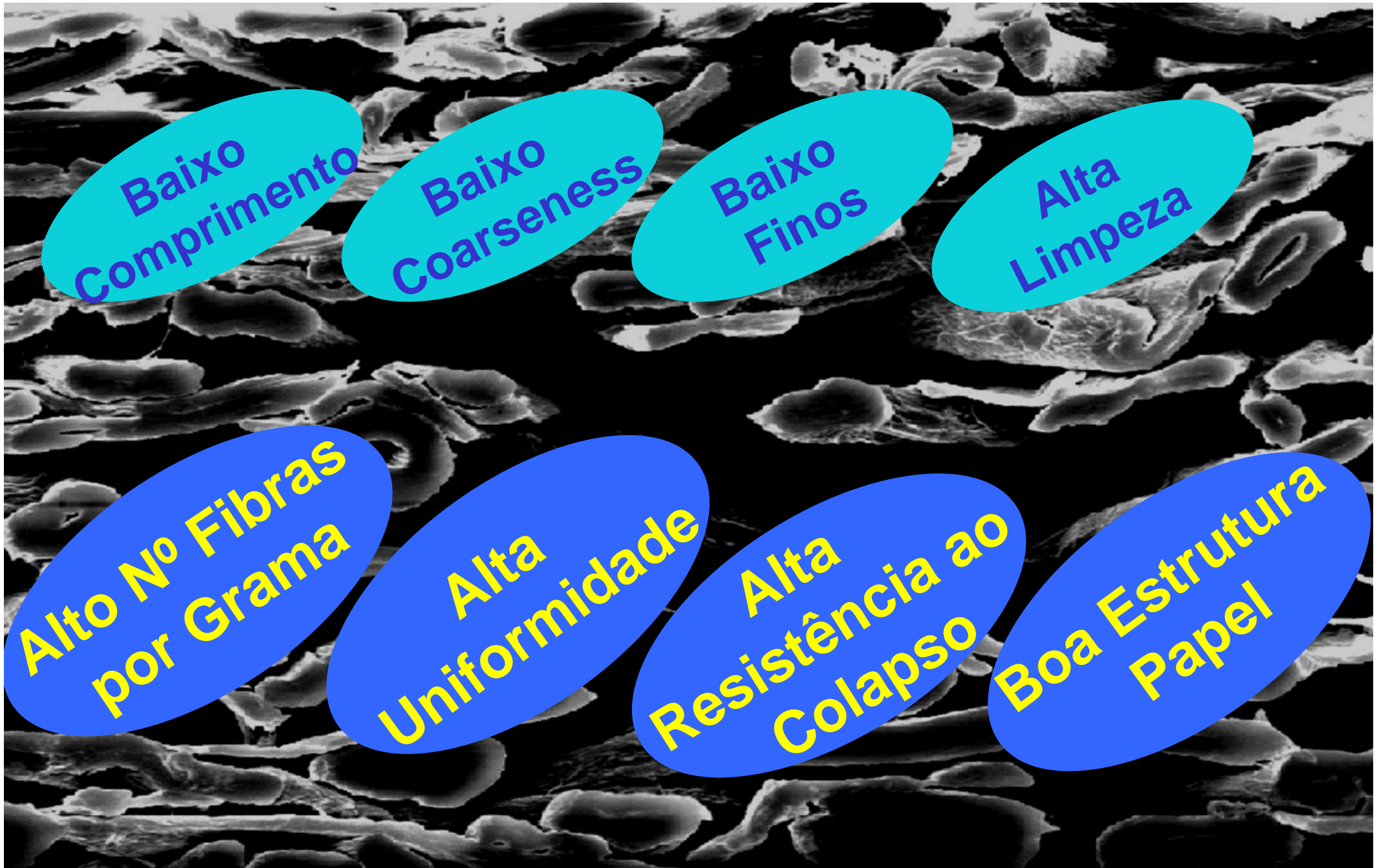
Agenda

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

Fibra Eucalipto versus Fibras Mercado

Quando comparada com outras celulosas tradicionais do mercado (HWs e SWs), a celulose de eucalipto apresenta:

Características das Fibras de Eucalipto



Baixo Comprimento

Baixo Coarseness

Baixo Finos

Alta Limpeza

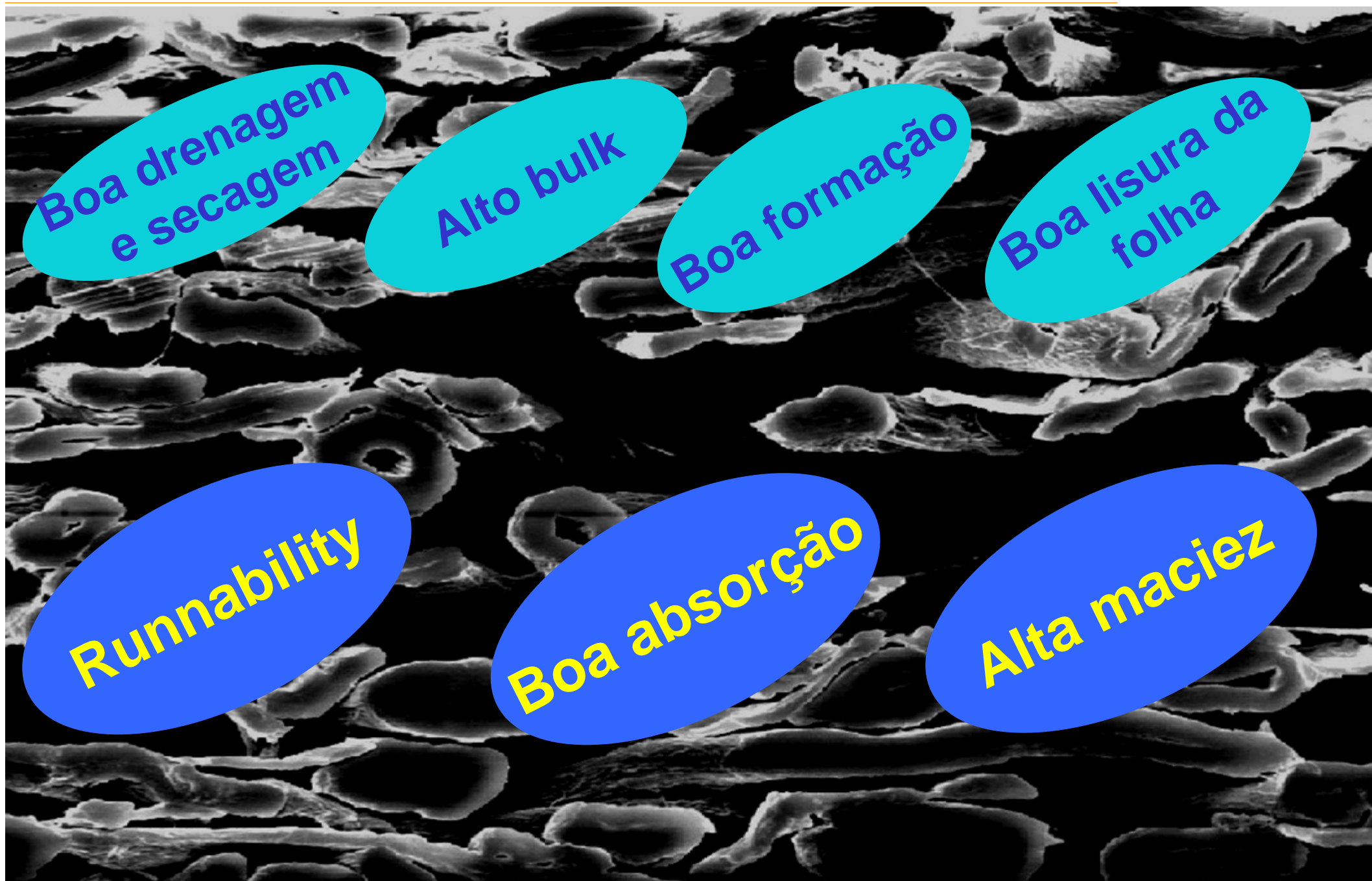
Alto Nº Fibras por Grama

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

Características da madeira

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

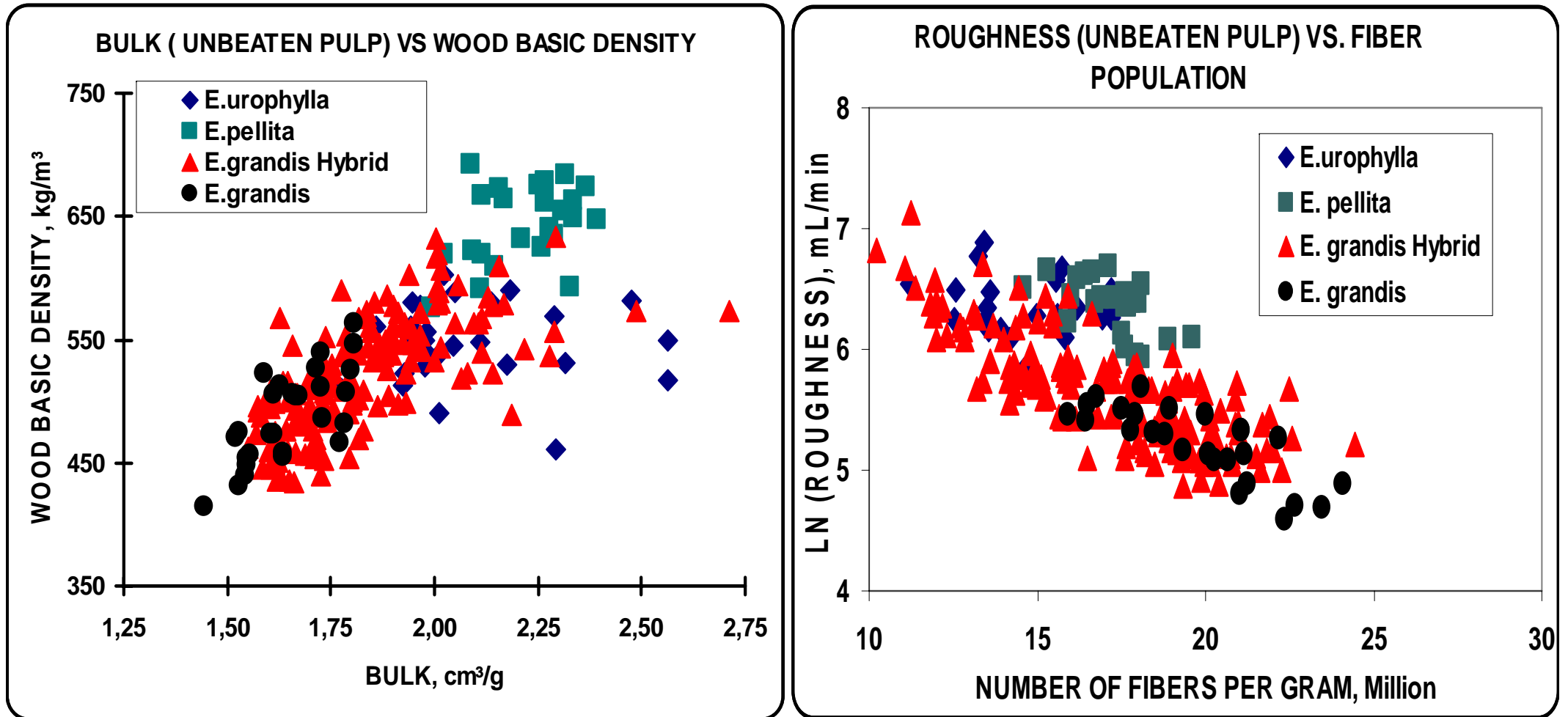
- Densidade Básica
- N° Fibras por grama
- Teor pentosanas

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

•Simples de medição

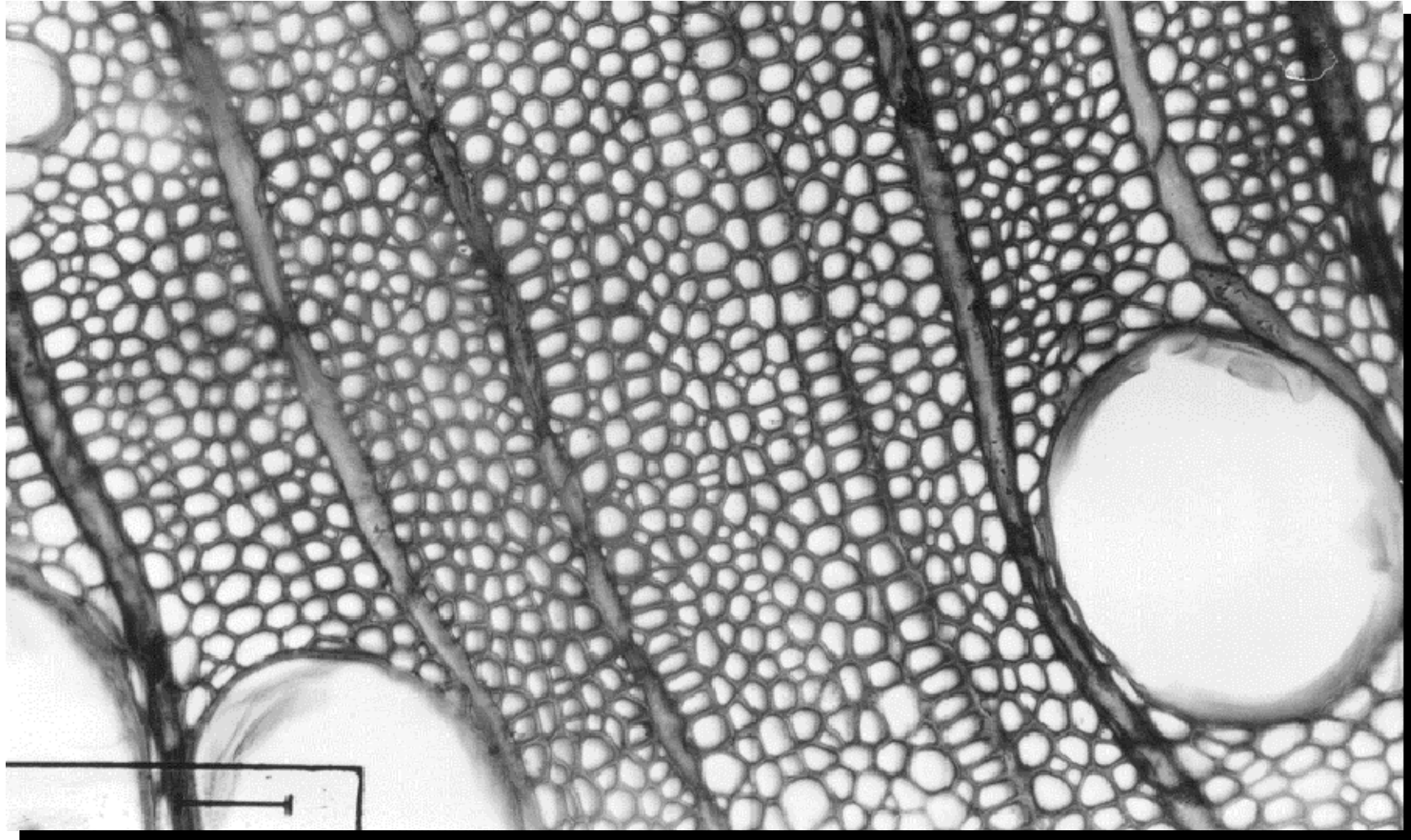
Características da madeira

...Continuam chave para propriedades do papel.



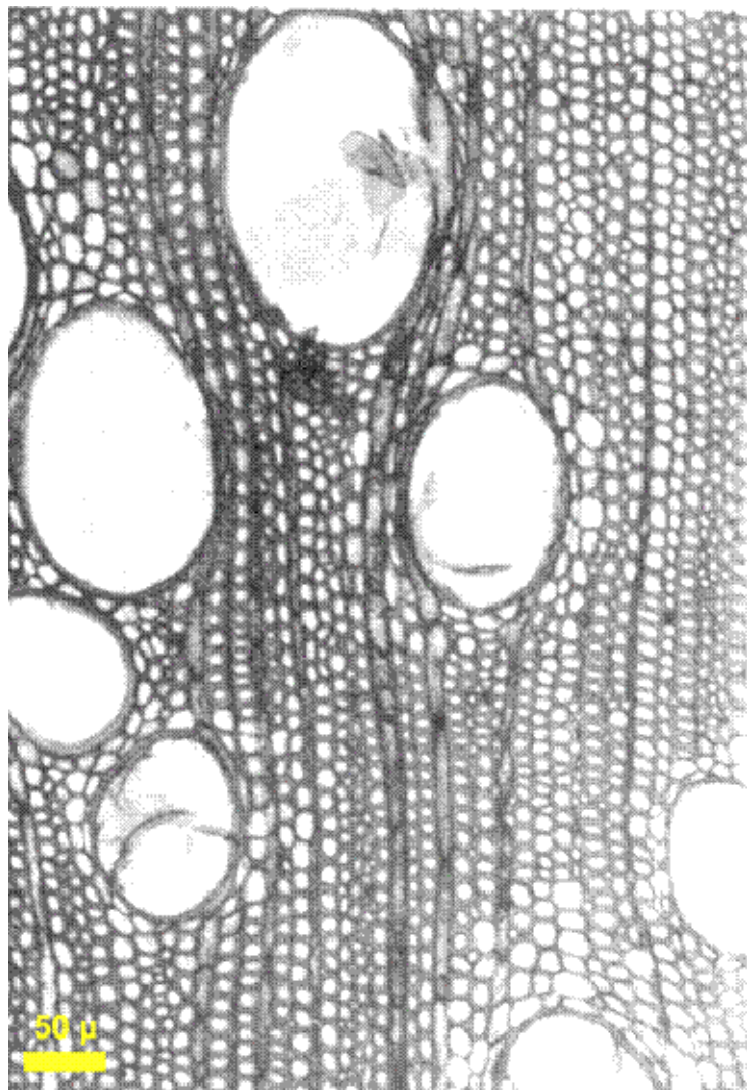
Source: Demuner & Claudio-da-Silva - Paper Physics Conference -1991

Madeira *E. grandis* (início)

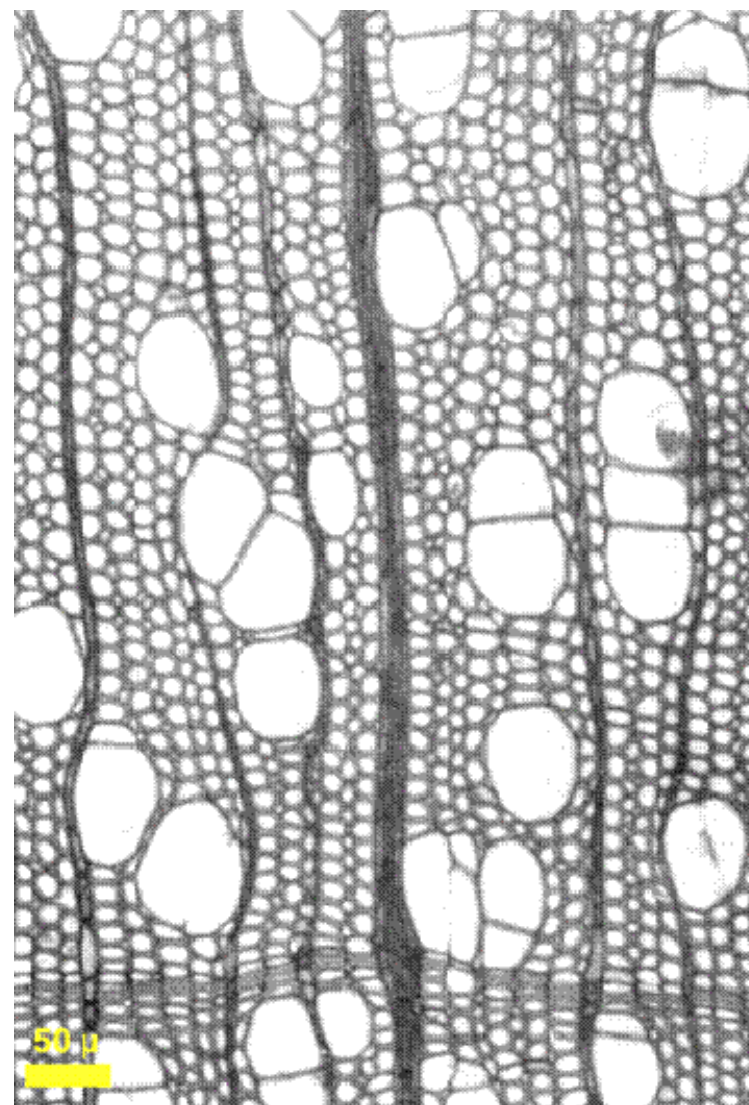


Secção Transversal - 40 μm

Madeira Eucalipto

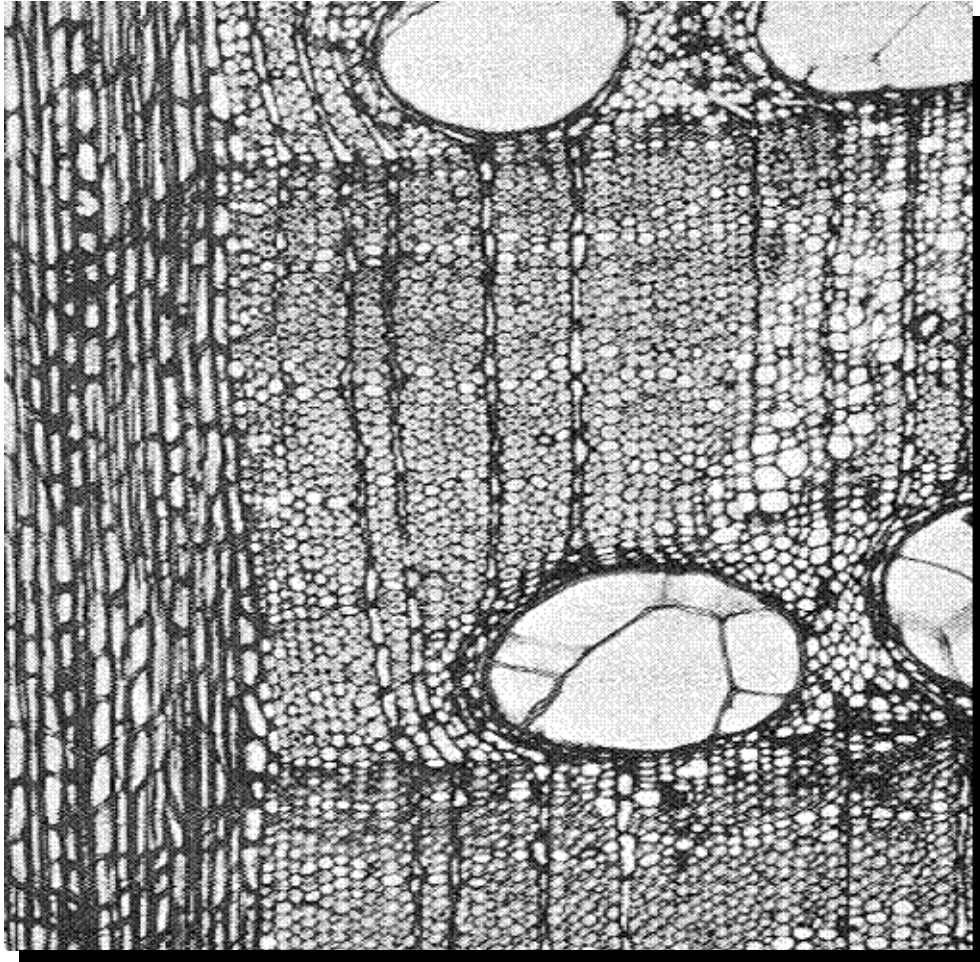


Madeira Bétula

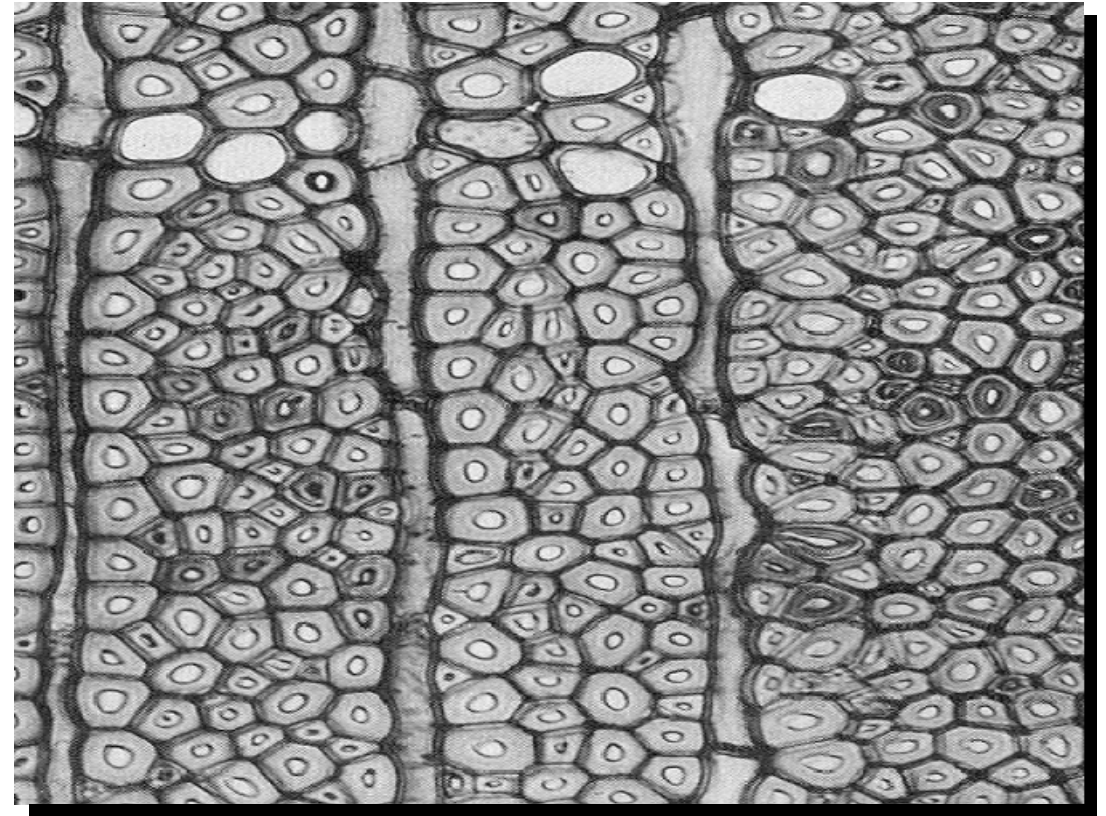


Secção Transversal - 50 μm

Madeira (Fibras) de *Quercus spp*



Secção Transversal
150 μm



Secção Transversal
25 μm

Morfologia Eucalipto

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

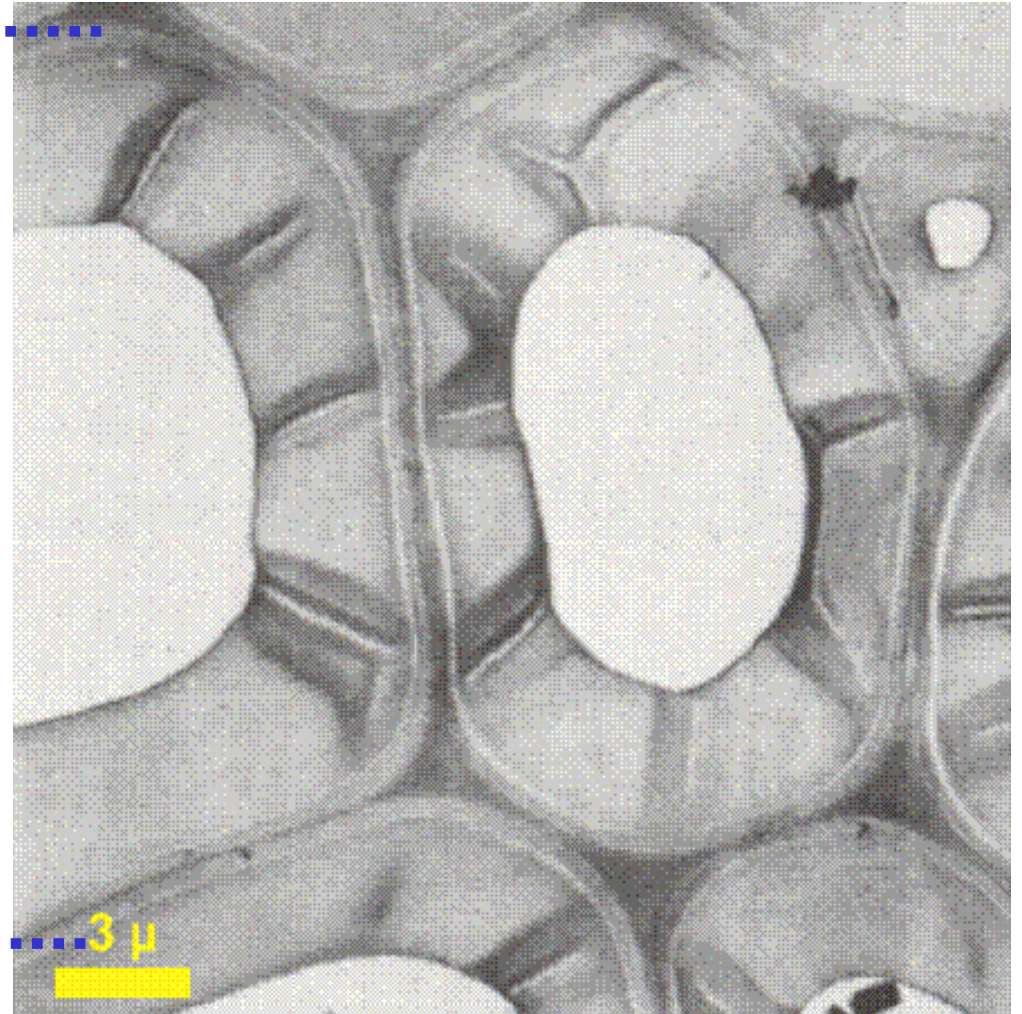
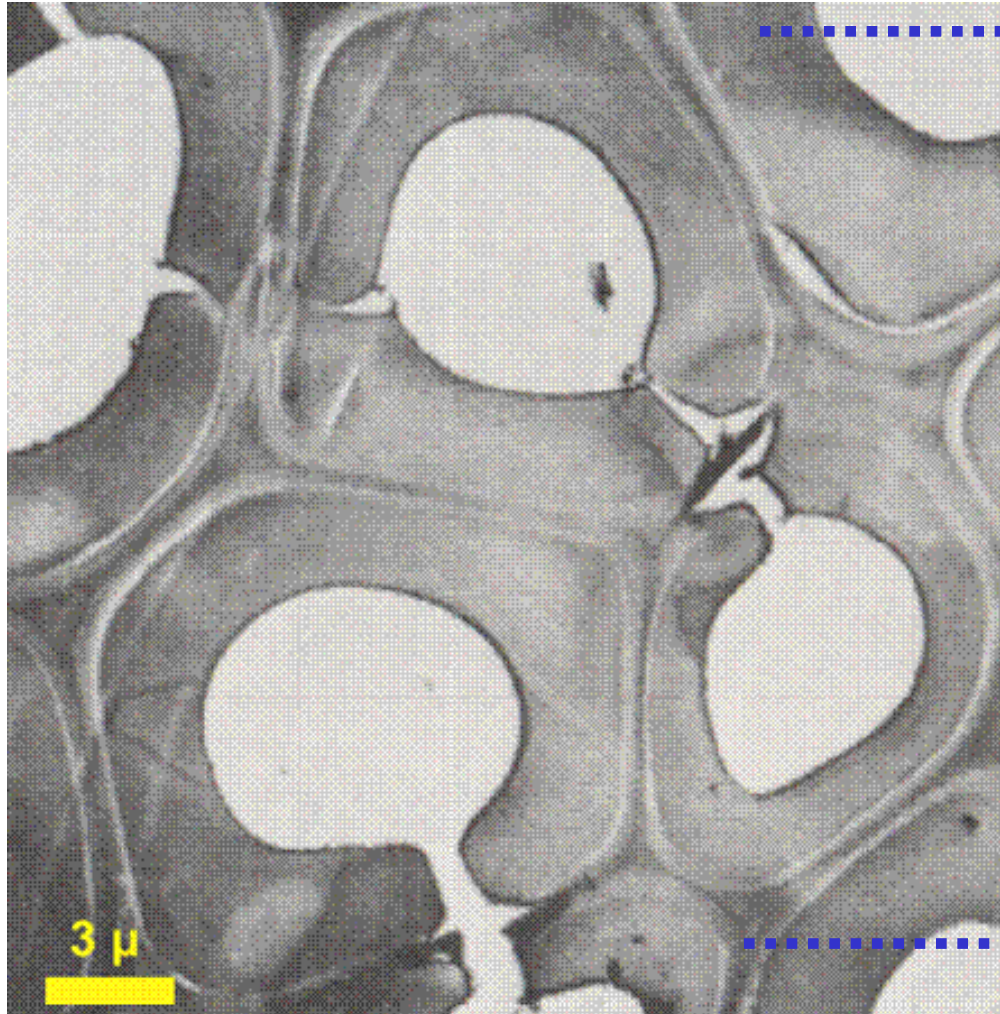
Teor Finos, %

8 - 12

8 - 10

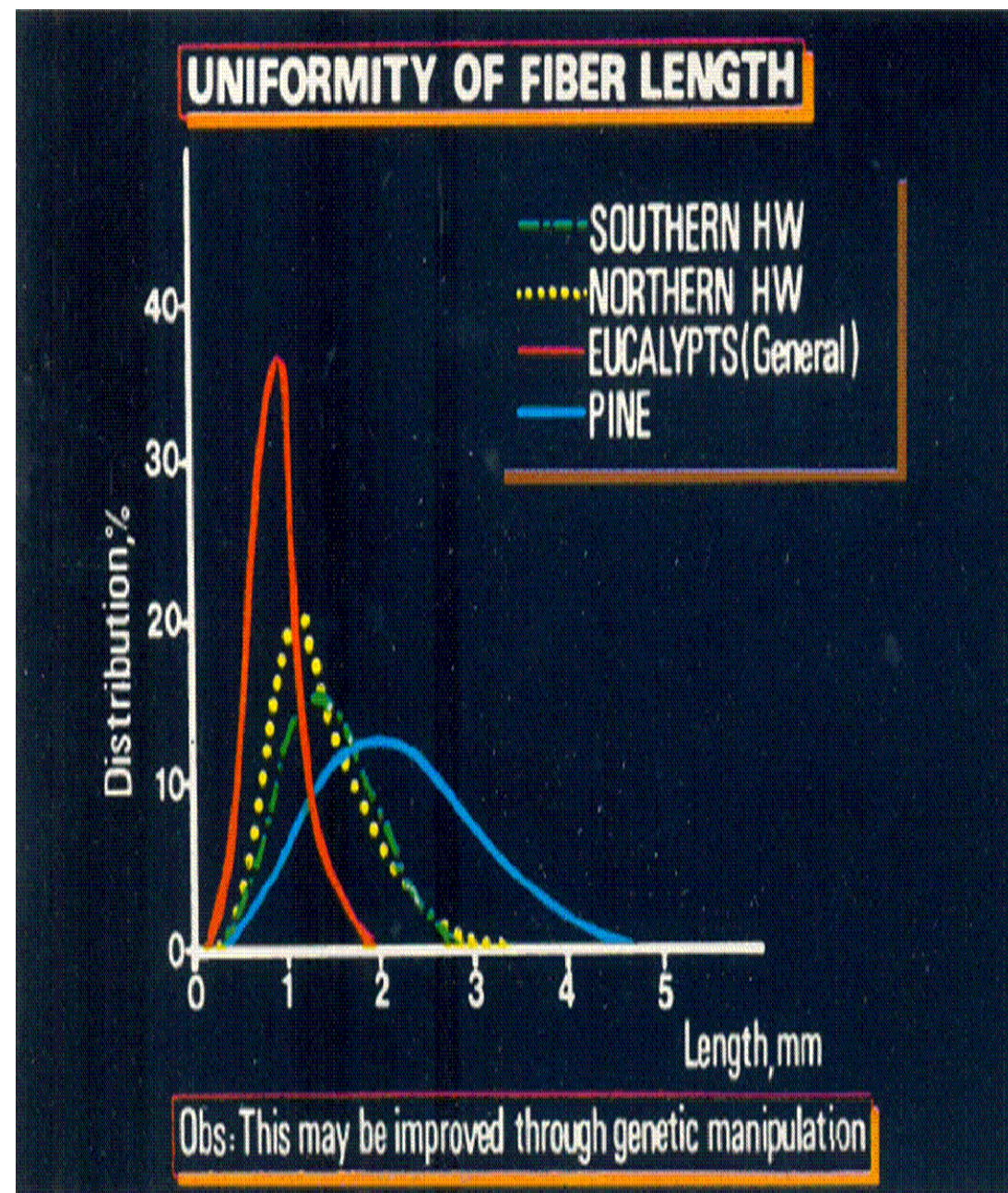
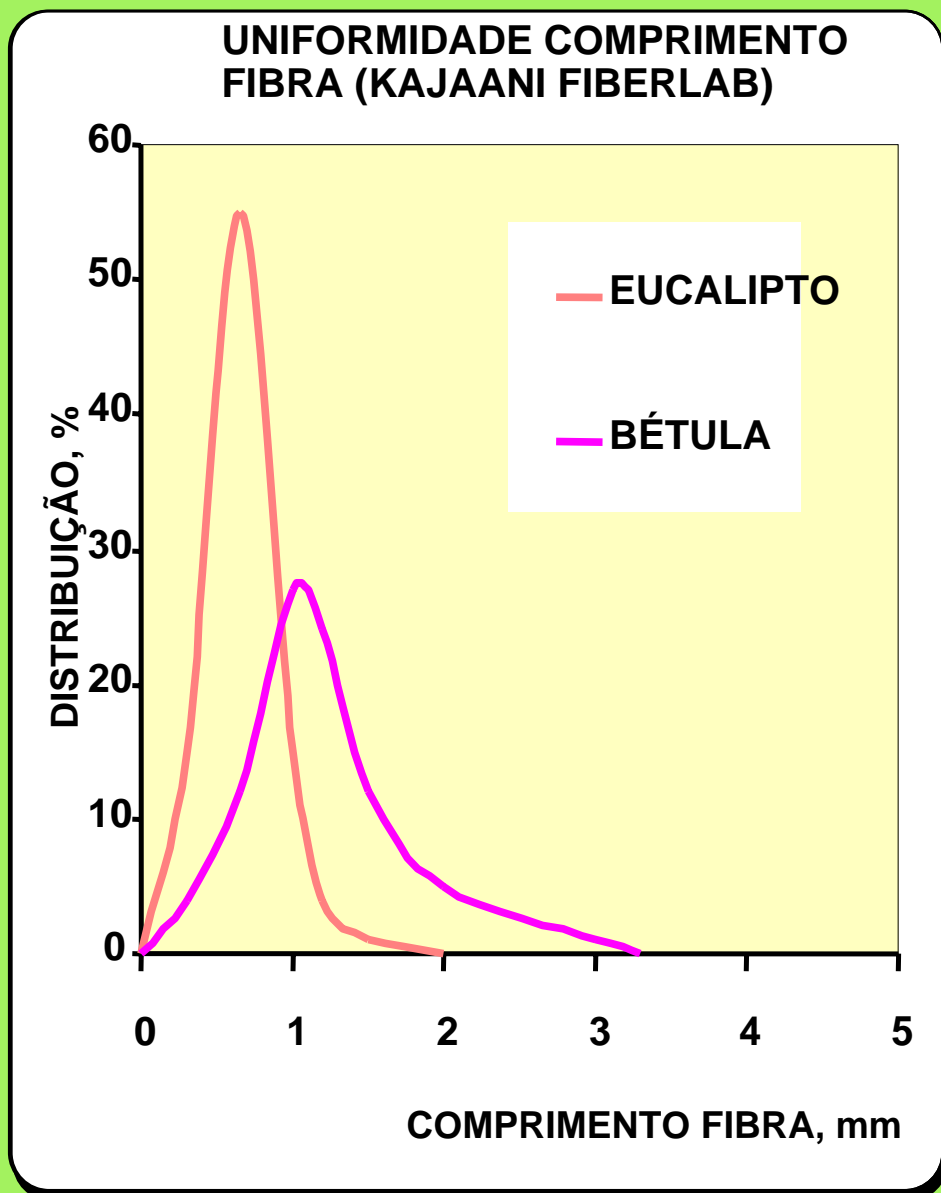
Fibra Eucalipto

Fibra Bétula

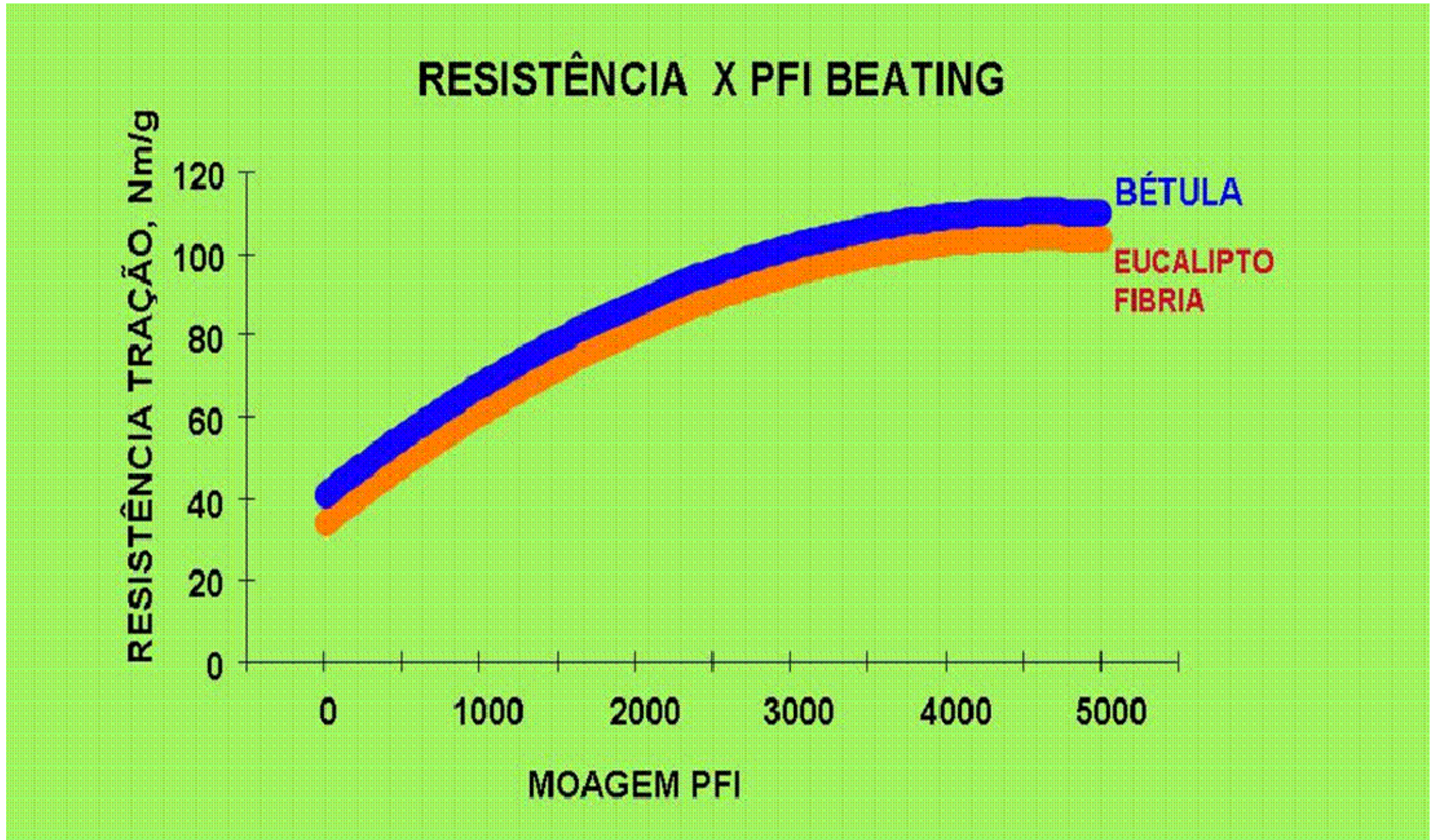


SEM - 2000 x

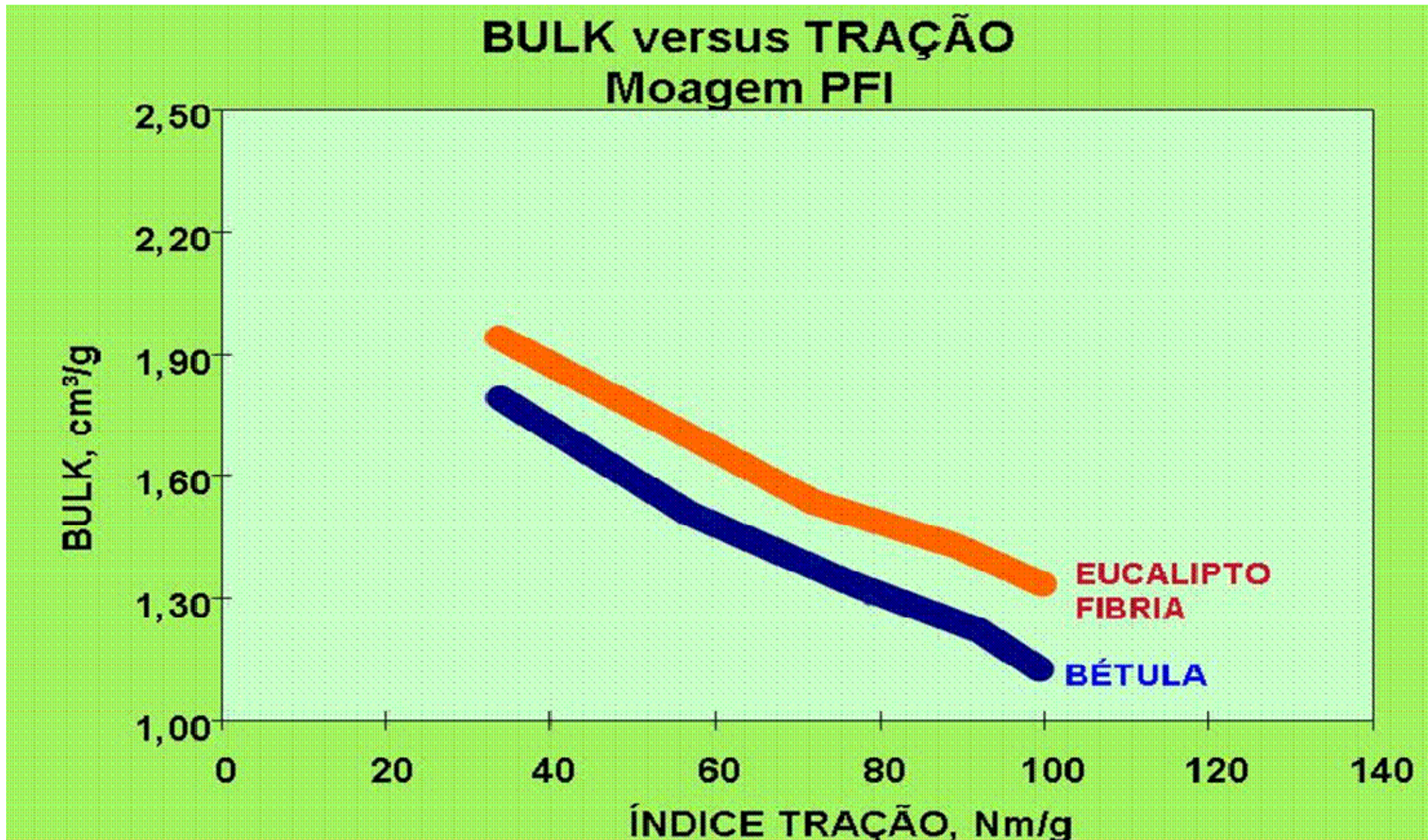
O que destaca a fibra de eucalipto



O que destaca a fibra de eucalipto

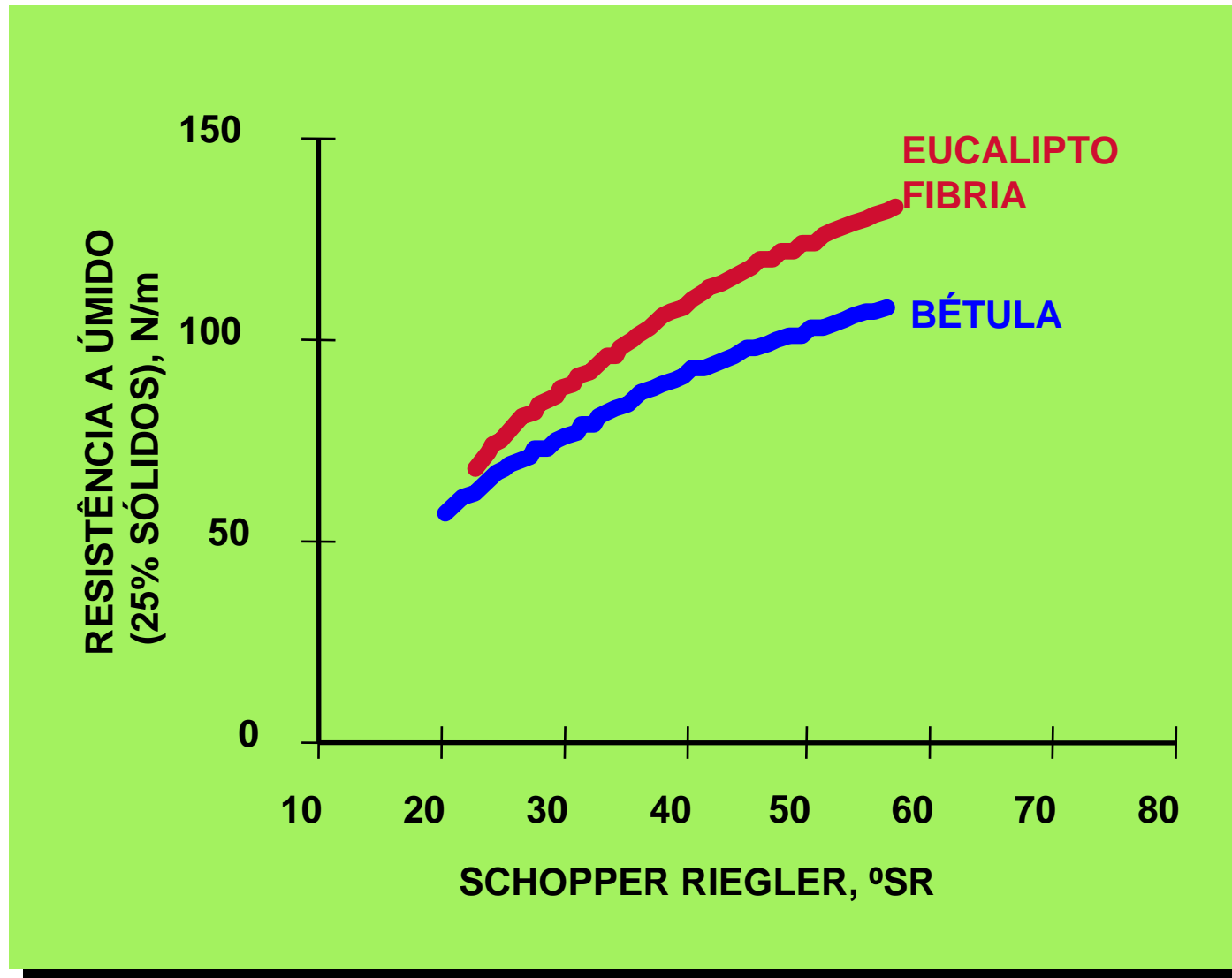


O que destaca a fibra de eucalipto



O que destaca a fibra de eucalipto

Desempenho na máquina



Portanto...

O uso de florestas plantadas, de alta produtividade, homogêneas e sustentáveis, associado ao conhecimento:

- das fibras;
- das tecnologias de fabricação de celulose;
- das tecnologias de fabricação de papéis tissue; e
- do mercado

...vem permitindo o desempenho destacado da celulose de eucalipto.

Evolução das tecnologias de fabricação de celulose – década 90

- Deslignificação com oxigênio;
- Branqueamento ECF; e
- Uso de H₂O₂ e O₂.

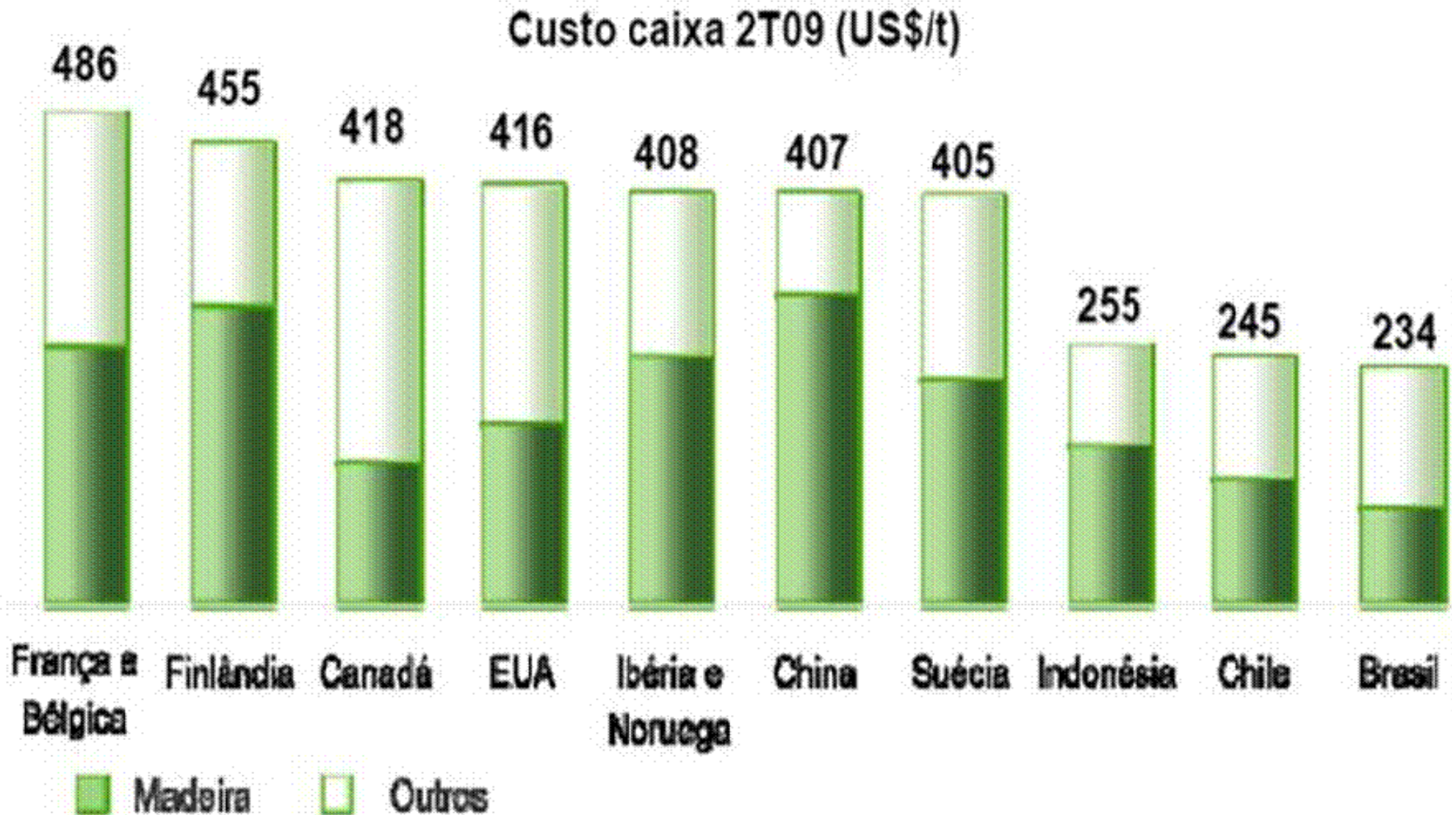
- **Melhoria da uniformidade da qualidade;**
- **Melhoria das propriedades das fibras;**
- **Melhoria do desempenho ambiental.**

Evolução das tecnologias de fabricação de celulose – a partir 2000

- Cozimento em 2 vasos – maior tempo retenção;
- Melhoria da impregnação dos cavacos;
- Mais alta seletividade e rendimento;
- Intensificação do uso de H₂O₂ e O₂; e
- Inovações na secagem.

- **Melhoria da uniformidade da qualidade;**
- **Melhoria das propriedades das fibras;**
- **Mais alto rendimento (menor consumo madeira);**
- **Mais baixo custo produção.**

O desempenho em custos



Fonte: Hawkins Wright, Fibría

Braz Demuner, 2010

Além disto...o eucalipto apresenta elevada contribuição socioambiental

- Rápido crescimento, com retorno de curto prazo;
- Resistente a doenças e adaptável a diferentes tipos de clima e solos;
- Controla erosão do solo, promovendo retenção água;
- Absorve elevada quantidade de CO₂ da atmosfera;
- A fibra de eucalipto tem permitido o acesso aos papéis tissue, de alta qualidade, a públicos de renda diversa.
- Geração de renda para os produtores de celulose e papel.

Evolução tecnologias de fabricação de papéis tissue

- Patente TAD: 1967 (P&G), atualmente consolidada;
- Ainda hoje a tecnologia convencional é a mais difundida, mas com inovações e com mais alta velocidade.
- Tecnologias de papéis estruturados e em múltiplas camadas - mais recentemente evoluções com tecnologias da Voith e Metso.

Resumindo...

- **A alta produtividade, sustentabilidade e uniformidade das florestas plantadas;**
- **As tecnologias e o baixo custo de fabricação de celulose;**
- **A morfologia destacada do eucalipto;**
- **O conhecimento da interação das fibras com a fabricação de papéis tissue;**
- **O uso de celulose não refinada (ou com refino adequado), aplicação de 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!

Agenda

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

Atualmente, é reconhecido que

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

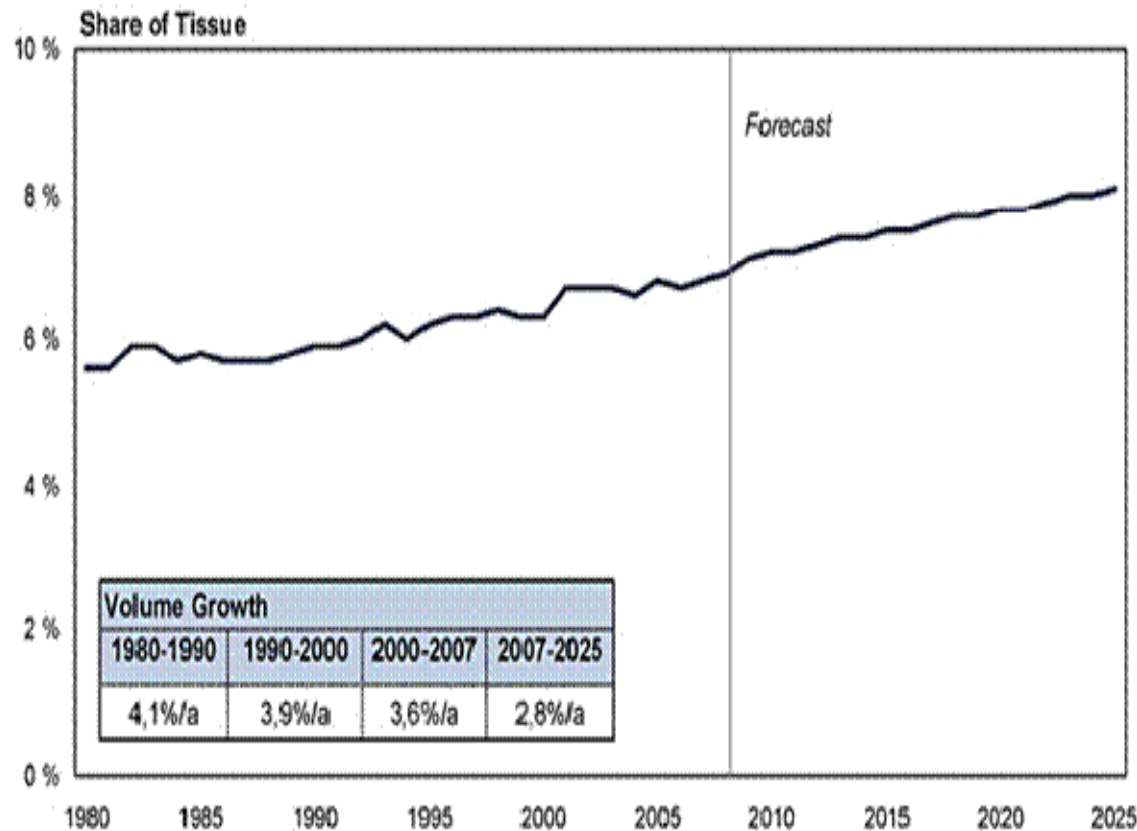
Em geral, para papéis facial e sanitário:

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

O crescimento do mercado de tissue tem sido consistente !

Share of Tissue of Total Paper and Paperboard Consumption

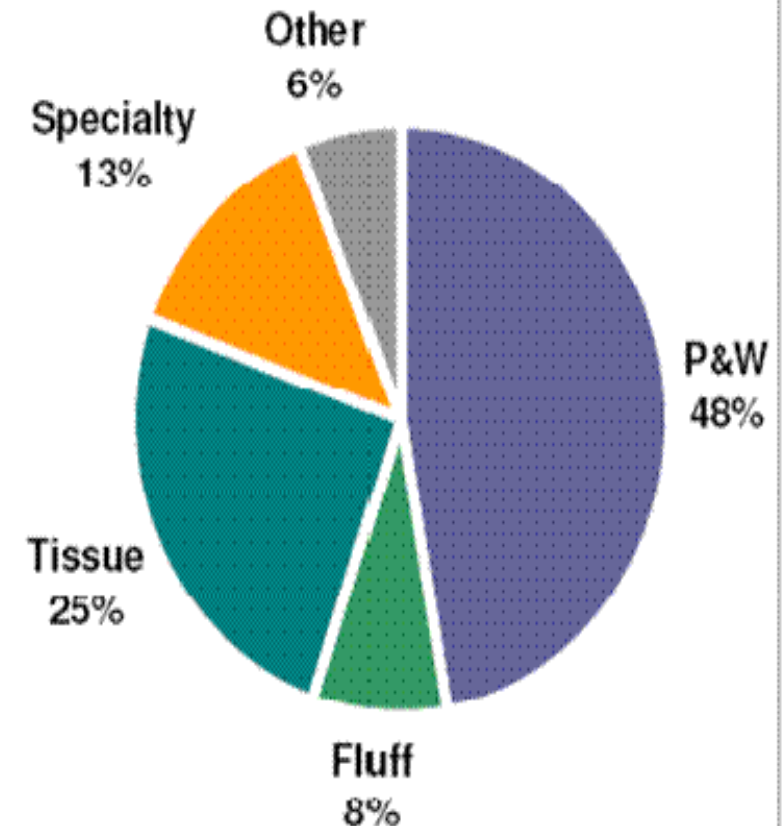
The share of tissue of the total paper and paperboard consumption has gradually grown from averaging 6% in the 1980's and 1990's to 7% in 2000's and on to 8% projected in 2010's. The tissue volumes have grown steadily, at nearly 4%/a.



Source: Pöyry – Tissue World Magazine

Demanda global de celulose kraft branqueada, por setor, em 2008

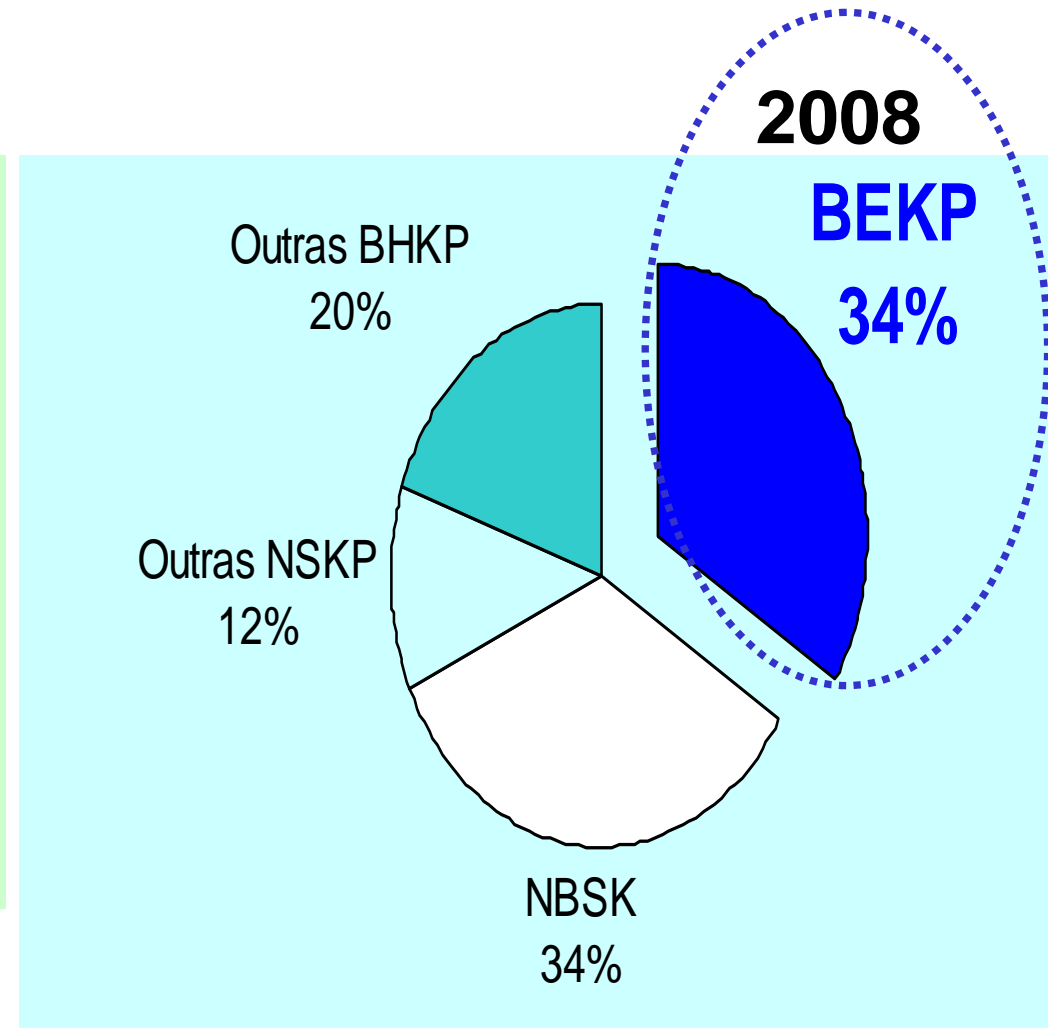
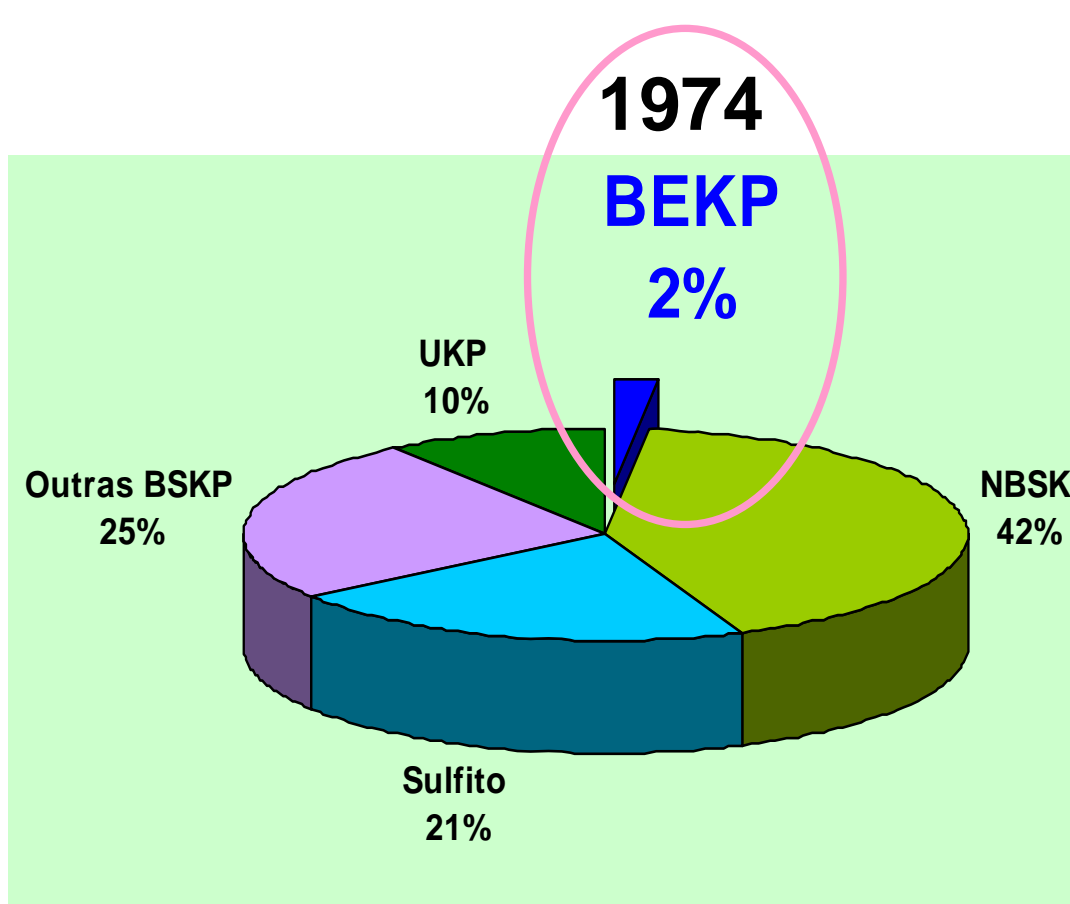
Total 40,490 milhões/ton



Source: Hawkins Wnght Ltd, JULY
Braz Demuner, 2010

Evolução do desempenho destacado da fibra de eucalipto

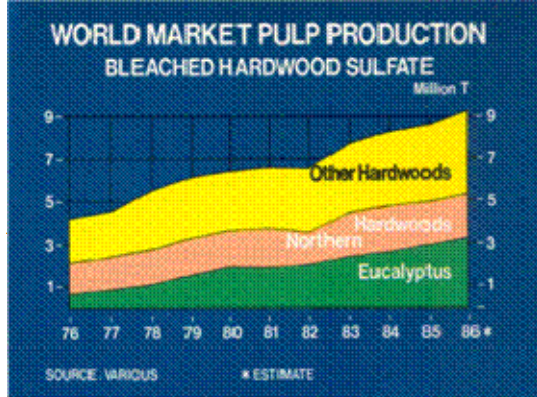
Participação global da BEKP na produção de papéis



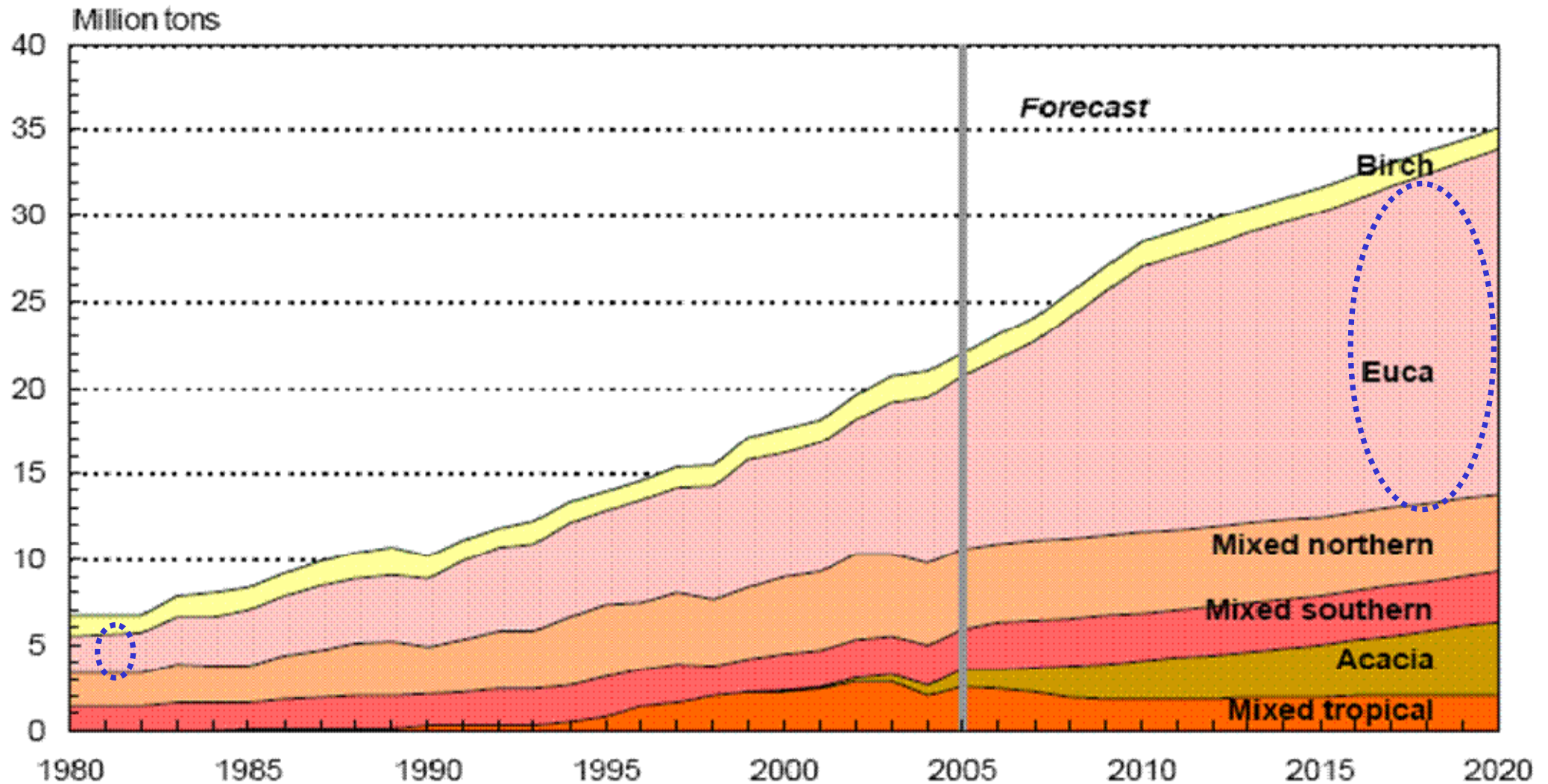
**estimate*

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

Source: Hawkins Wright and Aracruz

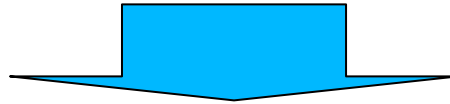


... e continuará crescendo nos próximos anos!

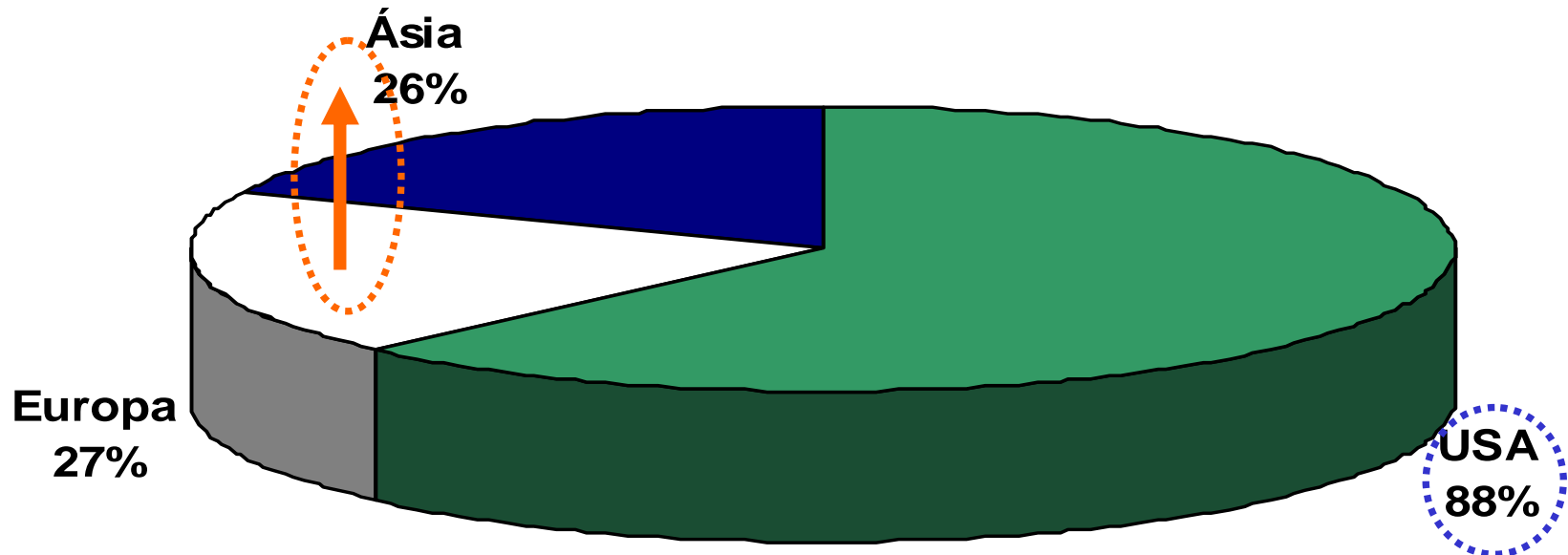


Potencial de crescimento

Comparativamente aos USA, na Europa e na Ásia é muito menor a participação da celulose de eucalipto na fabricação de papéis tissue.



Há um bom potencial de crescimento!



Uso BEKP na fabricação papéis tissue
(fonte: Hawkins Wright, 2008)

Agenda

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

Principais desafios: 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!



www.fibria.com.br

Agradecimentos

- 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).



www.fibria.com.br