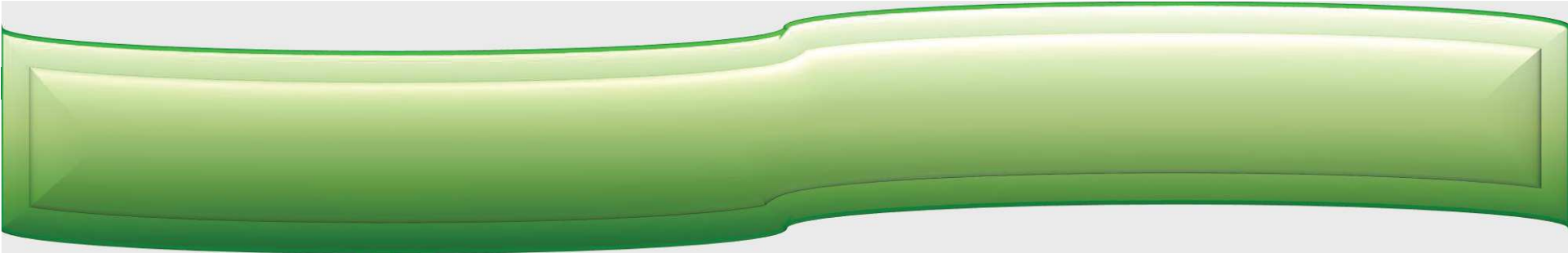


TECNOLOGIA DOS PRODUTOS FLORESTAIS





➤ **O PAPEL**

➤ **AS MATÉRIAS- PRIMAS**

➤ **A HISTÓRIA DO PAPEL**

➤ **TIPOS DE PASTAS PARA PAPEL E CARTÃO**

➤ **CARACTERIZAÇÃO ECONÓMICA**

➤ **PROCESSO DE PRODUÇÃO**



O PAPEL



CICLO DO PAPEL E CARTÃO



Floresta



Parque de madeiras



Estilhas



Produção de pasta



Produção de papel



Papel

Classificação de papeis e cartões pelo uso

✓ IMPRESSÃO E ESCRITA

Escrita	Escritório multiusos	Cópia/laser
Papel de revista	Impressão inkjet	Formulário
Impressão artes gráficas	Papéis prestígio	Autocopiativo
Papel mata borrão	Vegetal	Papel selos
Separadores de arquivo	Cartão colorido	Papel de cheque
Cartão revestido	Papel fluorescente	Papel térmico

✓ JORNAL

Normal	Impressão melhorada
--------	---------------------

✓ HIGIENE E CONFORTO

Papeis esterilizados para uso hospitalar	Papel de filtro para café
Papel higiênico	Guardanapos e lenços de papel (Tissue)

✓ INDUSTRIAL

Preparação de laminados decorativos (Formica)	Base de papeis de parede
---	--------------------------

✓ EMBALAGEM

Kraft	Papel metalizado	Papel de saco
Cartão para caixas	Papel para face exterior de cartão (liner)	
Papel adesivo para etiquetas	Fluting	

PRODUTOS DE PAPEL E CARTÃO



O PAPEL

O **papel** é constituído predominantemente por fibras naturais ricas em celulose interligadas em rede unidas tanto

- **fisicamente** (entrelaçamento e ligações interfibrilares)

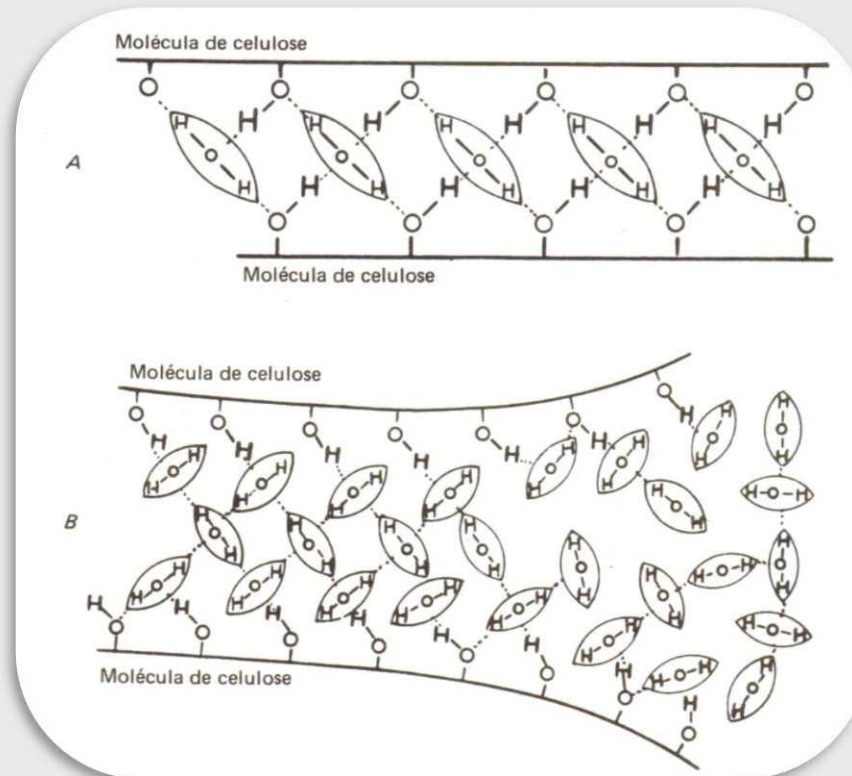
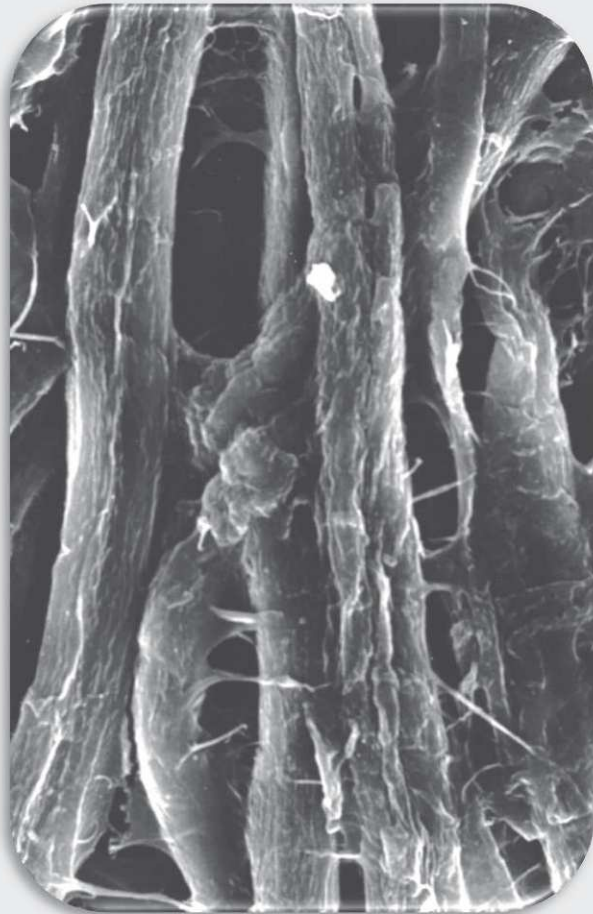
como

- **quimicamente**, por ligações por **pontes de hidrogénio** e **forças de van der Waals** (também conhecida por **forças de London**, *dipolo instantâneo* e *dipolo induzido*)



Podem conter **aditivos** de modo a diminuir a melhorar a qualidade do papel e a sua versatilidade (amido, branqueadores fluorescentes, corantes, microbicidas, agentes tensioactivos etc.)

Ligações interfibrilares



ADITIVOS QUÍMICOS - FUNÇÃO

CARGAS MINERAIS

Substituição económica de material fibroso
Promoção de opacidade e brancura.

AMIDO DE MASSA

Promoção da coesão interna.

AMIDO DE COLAGEM SUPERFICIAL

Promoção de características superficiais de impressão, lisura e coesão superficial.

AGENTE DE COLAGEM INTERNA

Aumenta a resistência à penetração de líquidos.

AGENTE DE RETENÇÃO

Evitam ou atenuam o arrastamento de finos e partículas de carga com a água drenada através das teias.

BRANQUEADOR ÓPTICO

Promove a brancura.

CORANTES

Promovem cor, brancura e brilho.

A HISTÓRIA DO PAPEL



O PAPEL – A sua história



[<http://letraslivroseafins.blogspot.com/2007/04/papiro-origem-o-papiro-um-produto-de.html>]

3700 AC – Papiro, fabricado pelos egípcios a partir de uma planta com o mesmo nome (Papyrus) (a palavra papel deriva de papyrus). O papiro, ao contrário do pergaminho, podia-se produzir fácil e economicamente, além de se adaptar muito bem às necessidades da escrita.

200 AC – Pergaminho - Peles de animais tratadas para que nela se possa escrever.

O PAPEL – A sua história

105 DC – Segundo registos existentes, foi neste ano que um oficial da corte imperial Ts'ai Lun Chinesa inventou o fabrico do papel a partir de desperdícios de têxteis ou seja de trapos. Depois os papelheiros chineses foram diversificando a produção introduzindo no uso corrente vários tipos de papéis como os papéis encerados, revestidos e tingidos, ou protegidos contra insectos. Papel feito com fibras vegetais do bambu e da amoreira (*Morus*) que desfibravam cozendo-o em meio alcalino.

610 DC – As técnicas de fabrico do papel passaram rapidamente da China à Coreia e foram introduzidas no Japão.

1150 – Os espanhóis já faziam papel em Játiva, em Valência. Da Espanha, o papel passou à Itália (1276) França, (1384), Alemanha (1390), Inglaterra (1494), Holanda (1586).
(o rendimento, embora baixo podia atingir um máximo de nove resmas (4 500 folhas) de papel produzidas por dia de trabalho que tinha em média 13 horas).

1796 – Primeira máquina de papel desenvolvida perto de Paris, operava com fibras de algodão.

1854 – Desenvolvido o processo Soda em Inglaterra.

1840 – Processo de pasta mecânica (Groundwood) na Alemanha.

1867 – Processo Sulfito ácido desenvolvido nos Estados Unidos.

1884 – Processo Kraft desenvolvido na Alemanha.

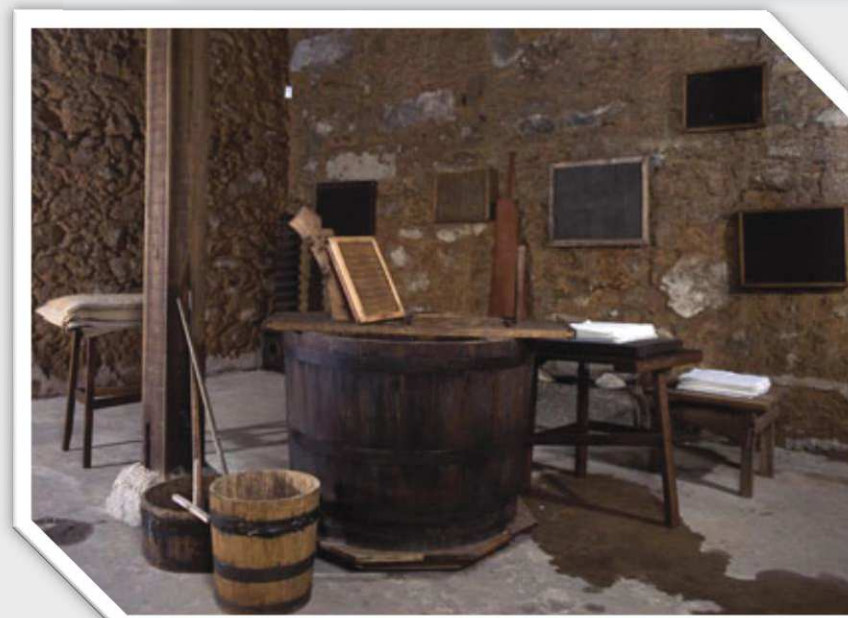
O PAPEL – A sua história

Em Portugal

1803 (Vizela) a primeira fábrica a utilizar madeira como matéria prima para o fabrico de papel, só na segunda metade do século XIX é que a madeira começa de facto e progressivamente a substituir os trapos.

O processo é naturalmente lento e em Portugal ainda se fabricava papel de “trapos” nos anos 50 do século XX.

É no concelho de Sta. Maria da Feira que se concentravam várias indústrias papeleiras movidas a água, onde hoje se pode visitar o **Museu do Papel** (<http://www.museudopapel.org/pagina,1,1.aspx>).



O PAPEL – A sua história

Portugal foi o primeiro país a produzir pastas químicas de eucalipto: em **1923** com sulfito; em **1957** com sulfato.

Hoje as **11 empresas associadas da CELPA** produzem cerca de **1,9 milhões de toneladas de pasta para papel** e **1,5 milhões de toneladas de papel** para vários usos. Na sua actividade reciclam mais de **300 mil toneladas de papéis recuperados** e consomem aproximadamente **6 milhões de metros cúbicos de madeira de eucalipto e pinho**, dos quais cerca de **20%** são produzidos nos **250 mil hectares** de terrenos geridos directamente pela indústria.



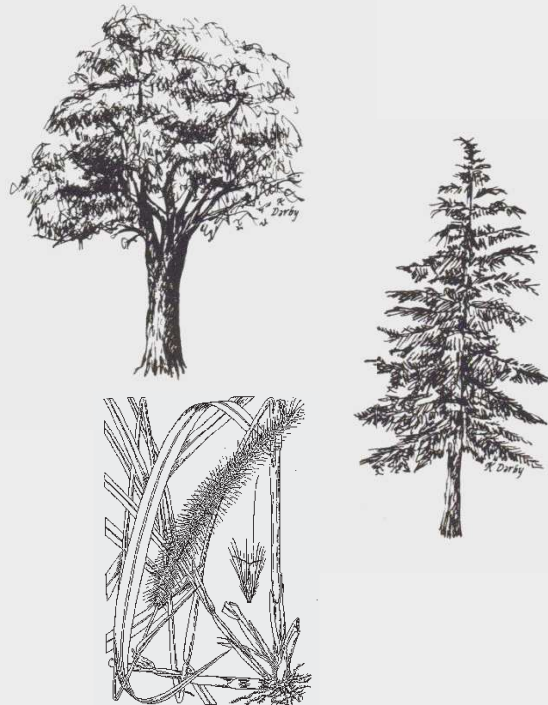
AS MATÉRIAS- PRIMAS



MATÉRIA-PRIMA

Características:

- apresentar um **alto conteúdo em celulose**,
- ser **abundante** (elevada produtividade biomássica, baixo custo de instalação e de produção)
- ser facilmente **renovável**
- e fácil obtenção (baixos custos de recolha e transporte)



As **fibras vegetais** podem ser obtidas:

- Madeira* (Coníferas ou Resinosas e Folhosas)
- Outras plantas fibrosas (palha, colmos, cana, cardo, etc.)

(*)

- toros provenientes de explorações comerciais (são estilhaçados na fábrica)
- ou resíduos de indústrias transformadoras da madeira

MATÉRIA-PRIMA

Fibra		Exemplos
Vegetal	Fibras do fruto	Algodão
	Fibras do caule	Fibras da madeira
		Coníferas ou resinosas
		Folhosas
		Fibras liberianas ou floemáticas
		Fibras vasculares de monocotiledóneas
		Palha de cereais, bambu
	Fibras da folha	Sisal, Cânhamo de Manila
Animal		Lã e seda
Mineral		Fibra de vidro
Artificial		Poliamida, poliéster

ANATOMIA DO TRONCO

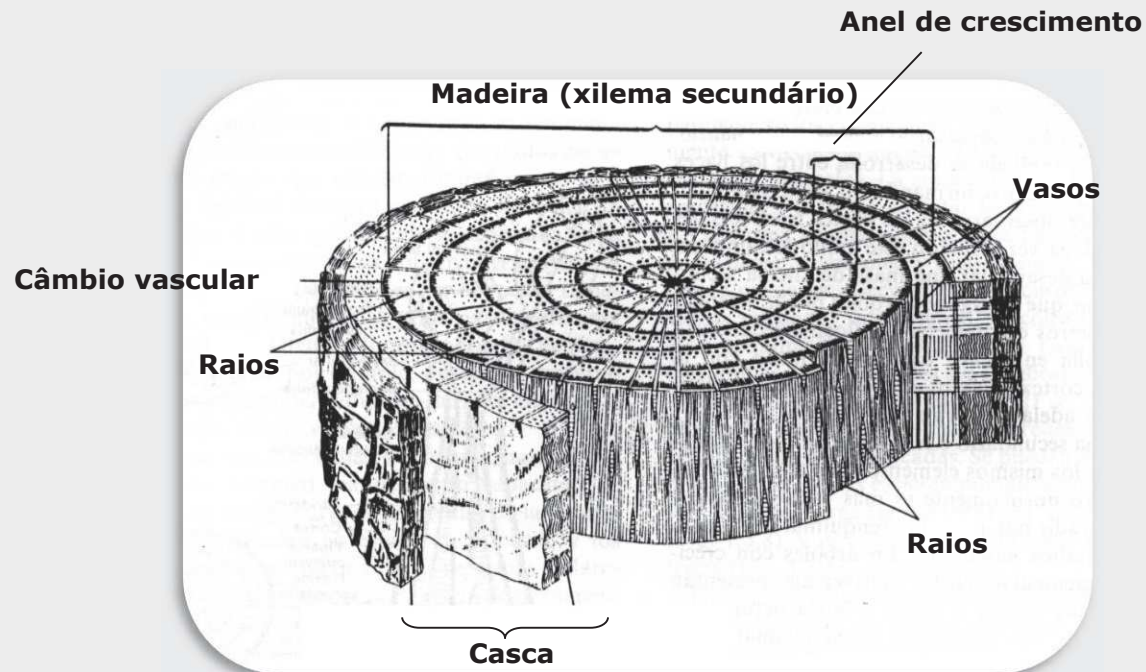
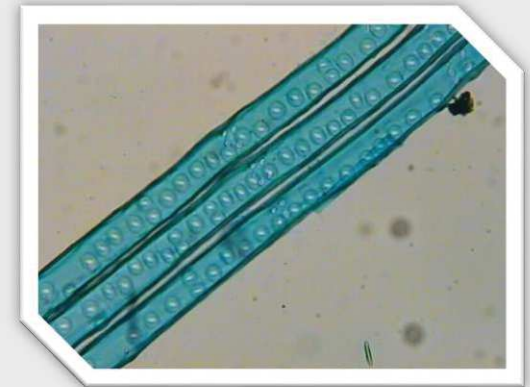
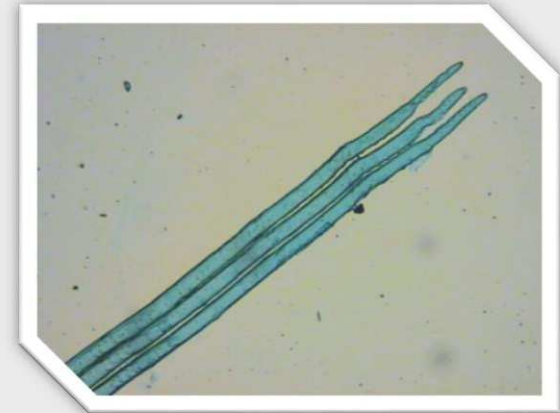
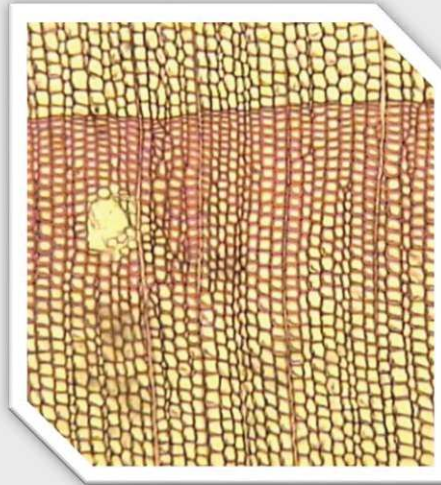
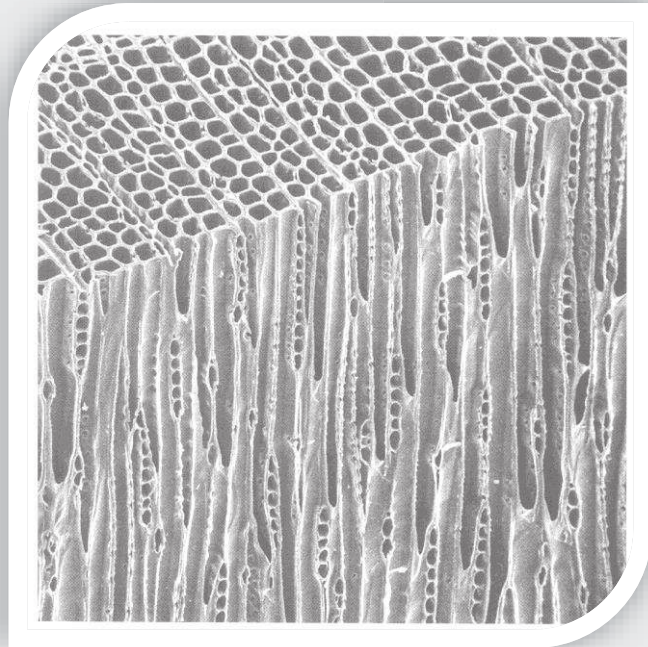


Diagrama esquemático de um tronco com crescimento secundário resultante da actividade dos meristemas secundários. [Fahn, 1975]

CONÍFERAS ou RESINOSAS (Softwood)

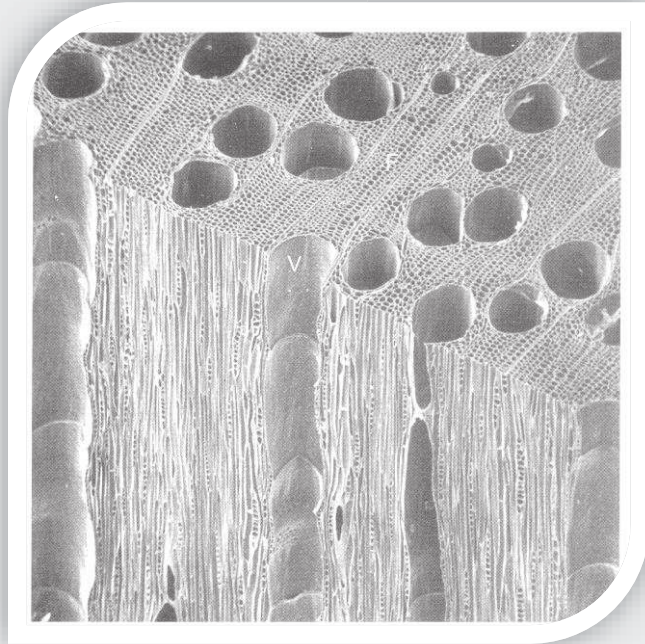
Tipos de células: traqueídos, traqueídos dos raios, parênquima radial e axial



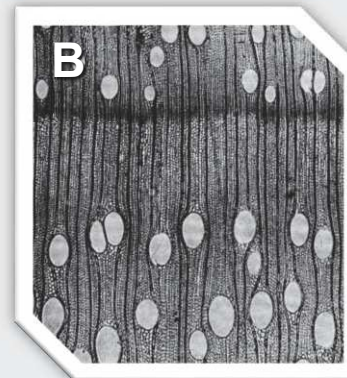
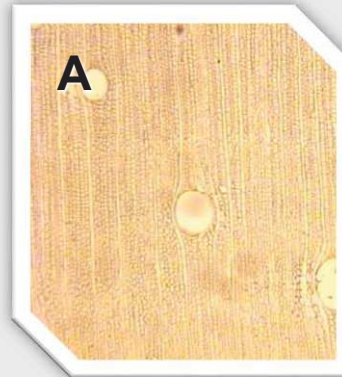
Arranjo estrutural do lenho de uma resinosa (*Dacrycarpus dacrydioides*) onde se podem observar os traqueídos dispostos axialmente e raios uniseriados. [Butterfield, 2003]

FOLHOSAS (Hardwood)

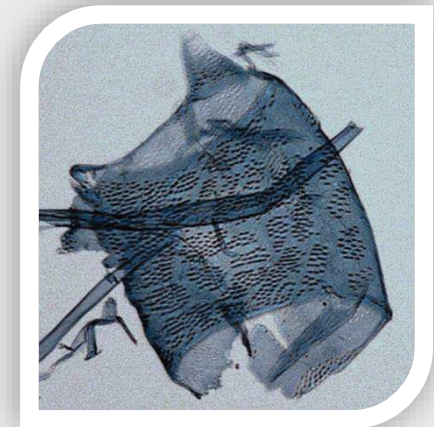
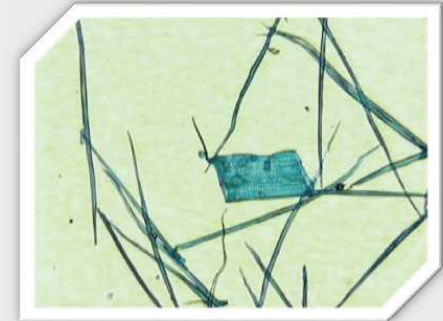
Tipos de células: elementos de vaso, fibras, parênquima radial e axial



Arranjo estrutural do lenho de uma folhosa (*Eucalyptus delegatensis*) onde se podem observar os elementos de vasos (V), fibras (F) e raios uniseriados. [Butterfield, 2003]

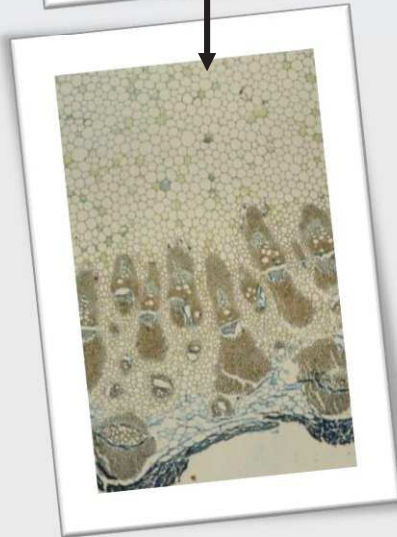
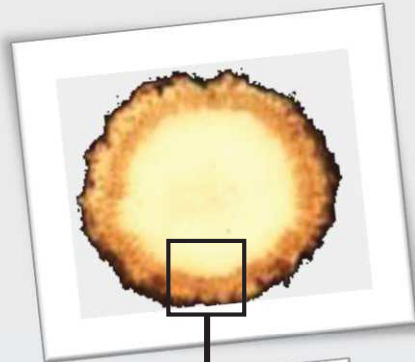


Lenho da *Eucalyptus globulus* (A) onde não é possível visualizar os anéis de crescimentos anuais, ao contrário do que acontece com a *Eucalyptus gigantea* (B)

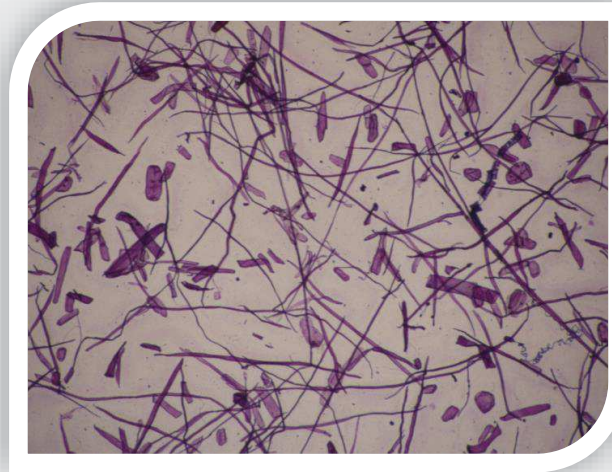


NÃO LENHOSAS (Nonwood fibres)

Cardo (*Cynara cardunculus* L.)



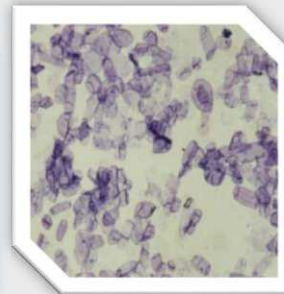
Corte transversal



Elementos dissociados



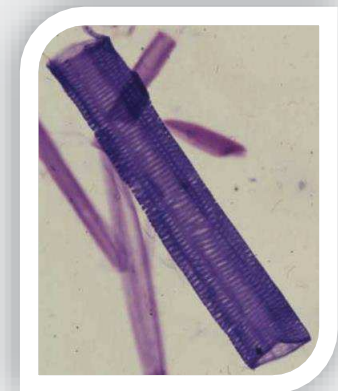
Fibras



Células de
parênquima



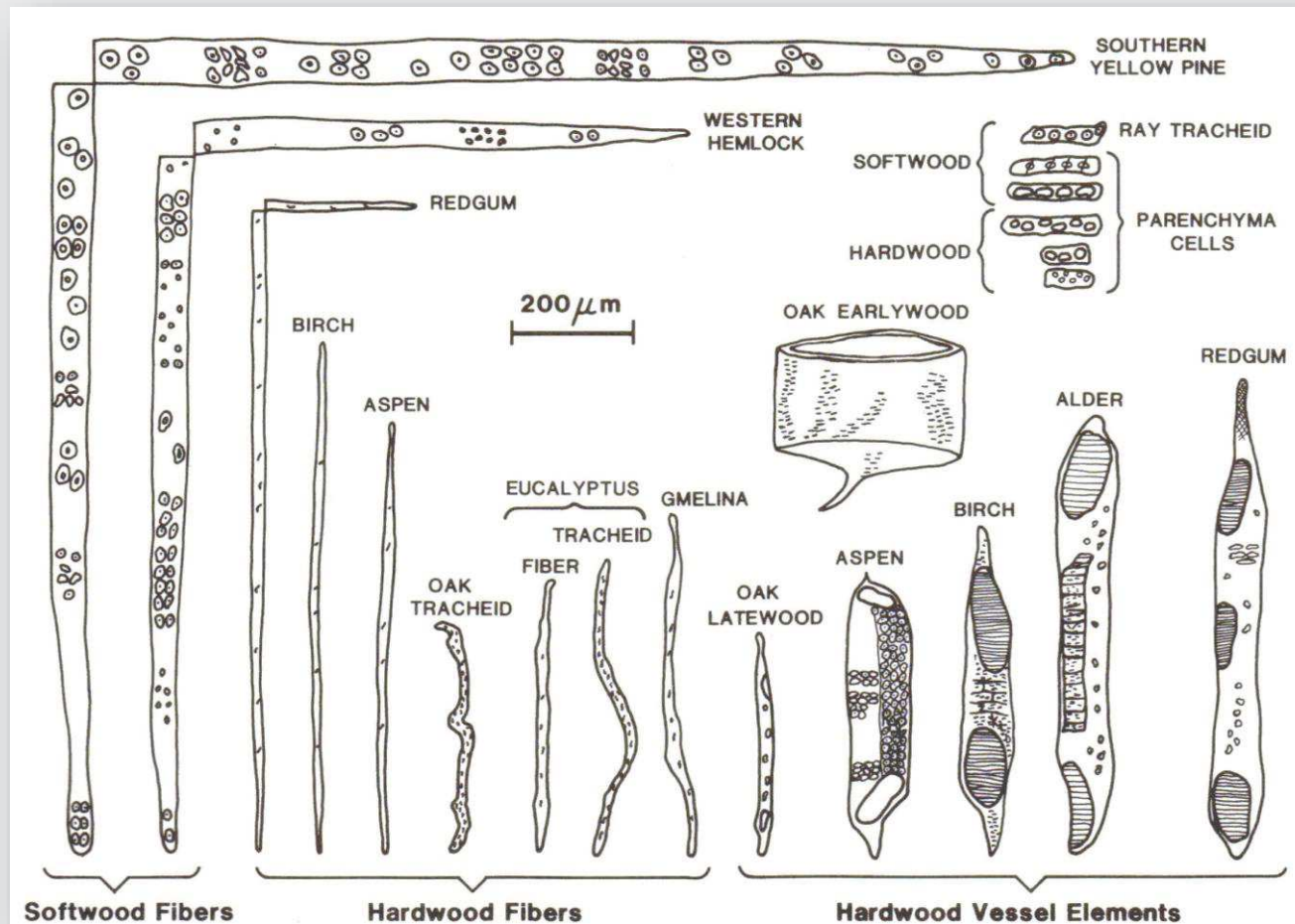
Vaso espiralado



Vaso reticulado

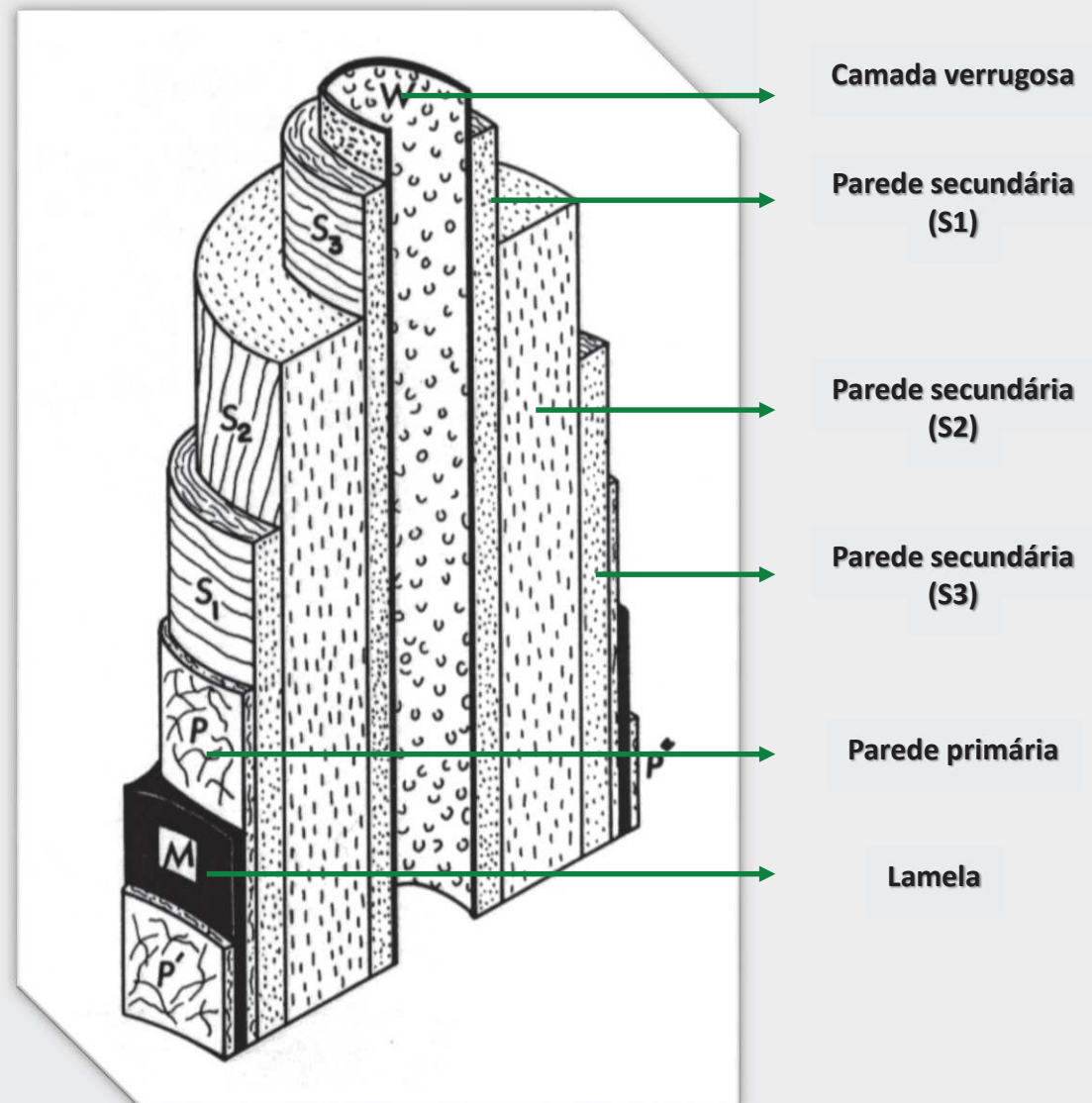
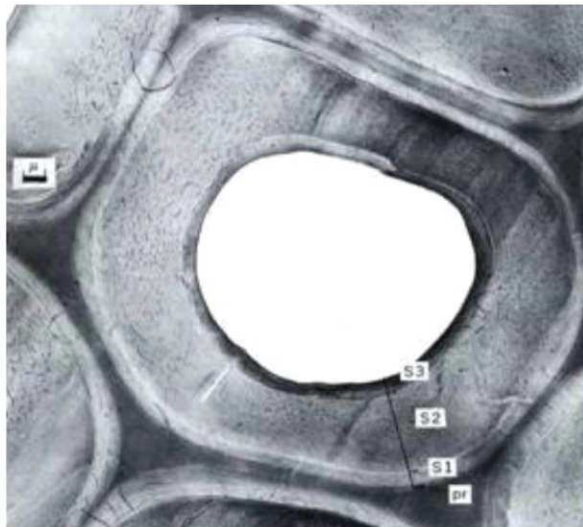
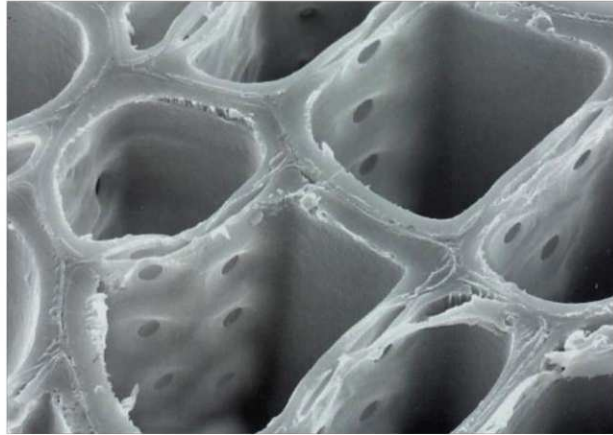
ELEMENTOS FIBROSOS

As **fibras vegetais** sob o ponto de vista papeleiro são classificadas em fibras longas (2-5 mm) e fibras curtas (0,5-1,5 mm). São designados por **acessórios** elementos fibrosos com dimensões inferiores 0,4 mm por diminuírem a qualidade da pasta)



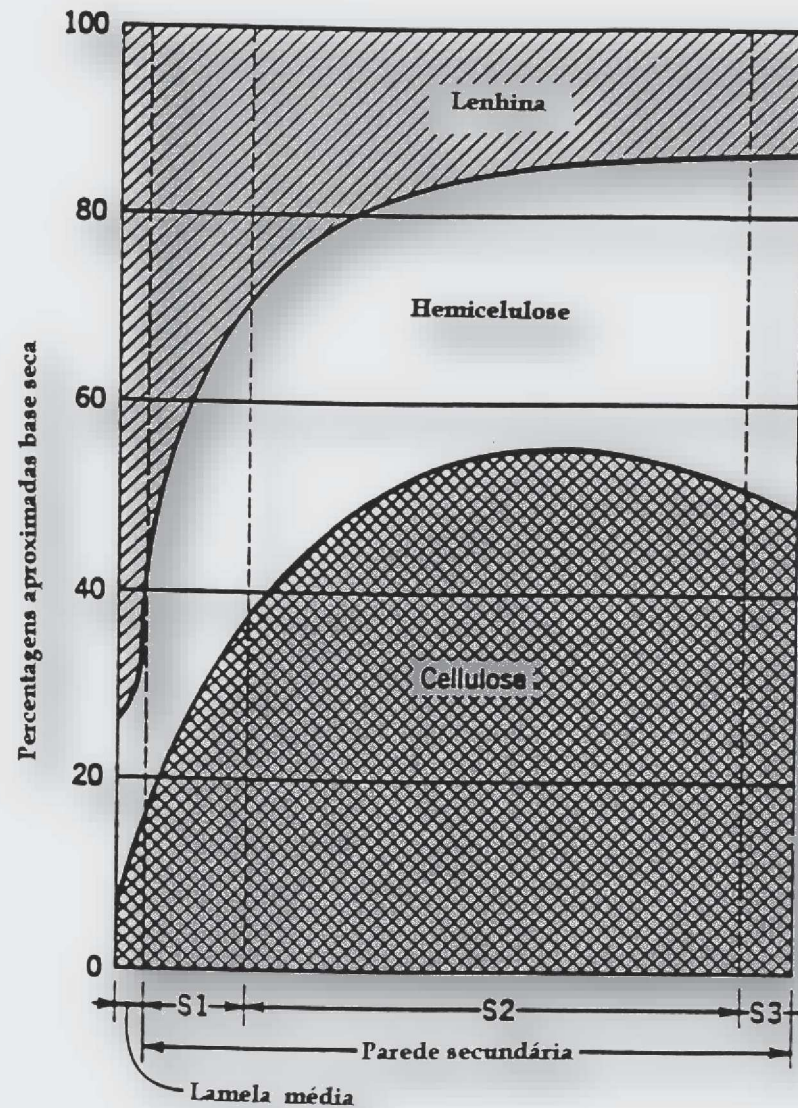
[Parham, RA. 1983]

PAREDE CELULAR



COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Distribuição dos componentes macroestruturais ao longo da parede celular



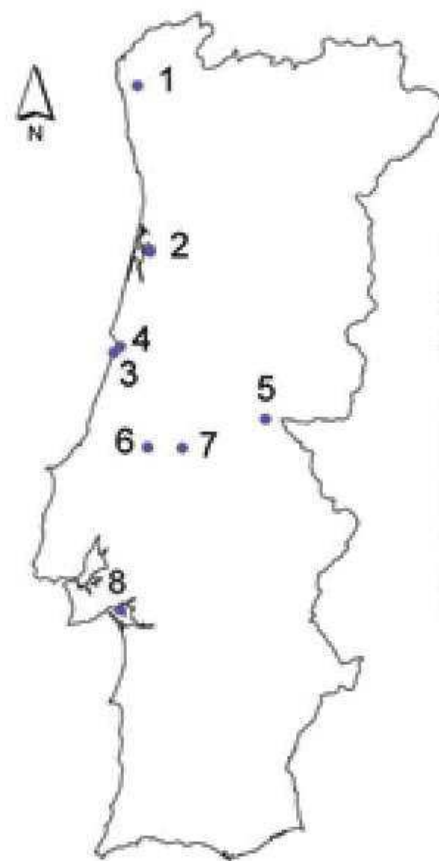
COMPOSIÇÃO QUÍMICA

A **composição química** dos materiais lenhocelulósicos corresponde à composição química das suas paredes celulares

	CINZAS (%)	EXTRACTIVOS (%)	LENHINA (%)	CELULOSE (%)	HEMICELULOSES (%)
Madeira Folhosas	< 1	2	20	39	35
Madeira Resinosas	1	3	28	41	24
Palha trigo	7	12	17	40	28
Palha arroz	16	18	12	30	25
Bagaço	2	18	19	34	29

INDÚSTRIA DE PASTA E PAPEL EM PORTUGAL

Localização das unidades Industriais e caracterização do sector



- 1 Portucel Viana, S.A.
- 2 Portucel, S.A. (Cacia)
- 3 Celbi, S.A.
- 4 Soporcel, S.A. (Lavos)
- 5 Celtejo (Rodão)
- 6 Renova, S.A.
- 7 Caima, Indústria de Celulose, S.A.
- 8 Portucel, S.A. (Setúbal)

[CELPA, 2005]