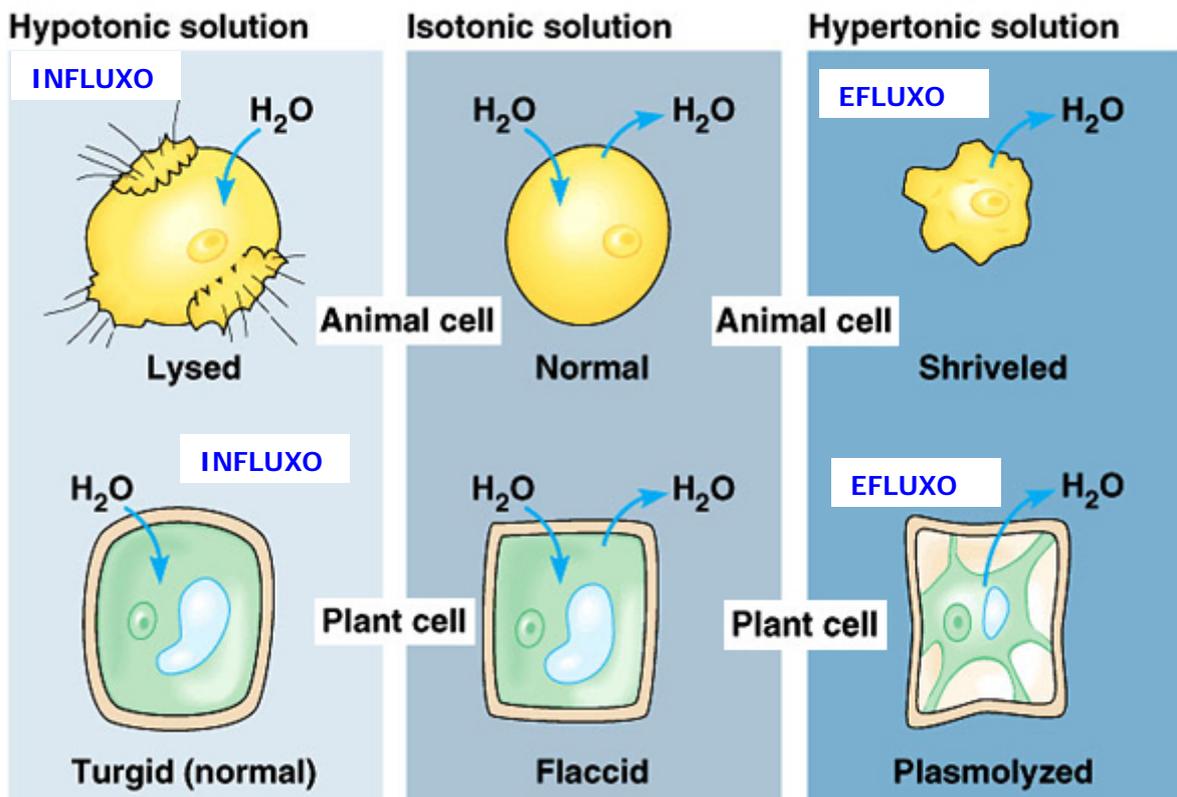


## CÉLULA VEGETAL - PAREDE CELULAR

**NA FIGURA ABAIXO PODE SER COMPARADA A IMPORTÂNCIA DA PAREDE CELULAR PARA A CÉLULA VEGETAL EM COMPARAÇÃO COM A CÉLULA ANIMAL QUE É DESPROVIDA DESTA ESTRUTURA.**

**VERIFIQUE QUE, A CAMADA DEPOSITADA EXTERNAMENTE À MEMBRANA PLASMÁTICA ENCONTRADA EM CÉLULAS VEGETAIS, ISTO É **A PAREDE CELULAR**, MANTÊM A ESTRUTURA CELULAR INTACTA, TANTO EM CONDIÇÕES DE ENTRADA DE ÁGUA NA CÉLULA (**INFLUXO**) QUANTO NA SAÍDA DE ÁGUA DA CÉLULA (**EFLUXO**).**

**JÁ A CÉLULA ANIMAL, POR NÃO TER PAREDE CELULAR, EM CONDIÇÕES DE INFLUXO DE ÁGUA OCORRE A LISE (QUEBRA-“ESTOURA”) E EM CONDIÇÕES DE EFLUXO DE ÁGUA OCORRE O MURCHAMENTO DE TODA ESTRUTURA.**

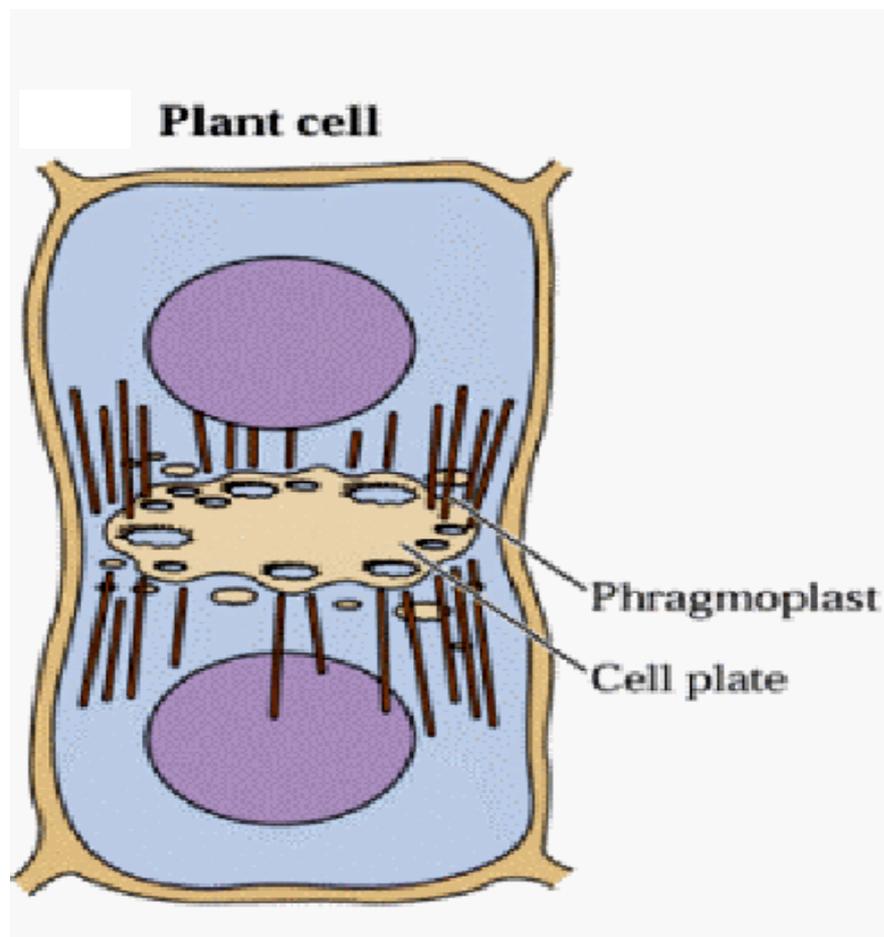


Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

<http://fig.cox.miami.edu/~cmallery/150/memb/c8x12cell.osmolality.jpg>

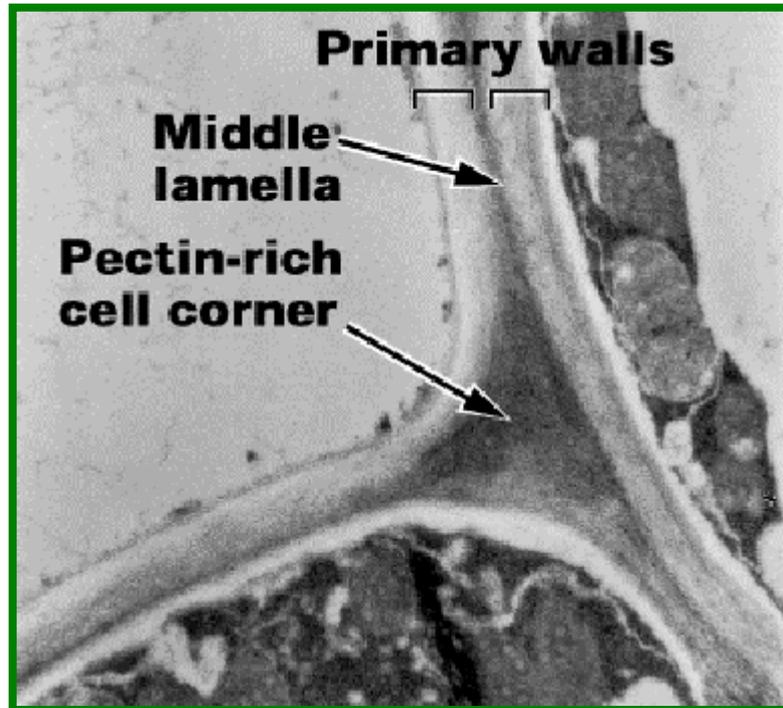
## PAREDE CELULAR

- ✓ As paredes celulares originam-se na **placa celular**; à medida que os núcleos completam a divisão na **telofase**, o **fragmossoma**, uma vesícula achatada que contém componentes da parede celular, é direcionada por uma estrutura do citoesqueleto designada de **FRAGMOPLASTO**. Os polissacarídeos não celulósicos da parede celular sintetizados no complexo de Golgi fundem-se com a placa celular; esta cresce para o exterior até a membrana citoplasmática existente, **criando-se assim duas células**.



## PAREDE CELULAR

**CONCEITO BÁSICO:** Estrutura exterior à membrana citoplasmática que confere em parte à célula a sua forma e funcionalidade e, aos tecidos, confere-lhes uma estrutura que permite às plantas atingir estatura e resistências diversas, a parede, por um lado, **necessita ser rígida**, **MAS TAMBÉM** precisa distender-se para permitir que a célula aumente seu comprimento.



[www.madeira.ufpr.br/umbertoklock/Quimicadaparedecelular2004](http://www.madeira.ufpr.br/umbertoklock/Quimicadaparedecelular2004).

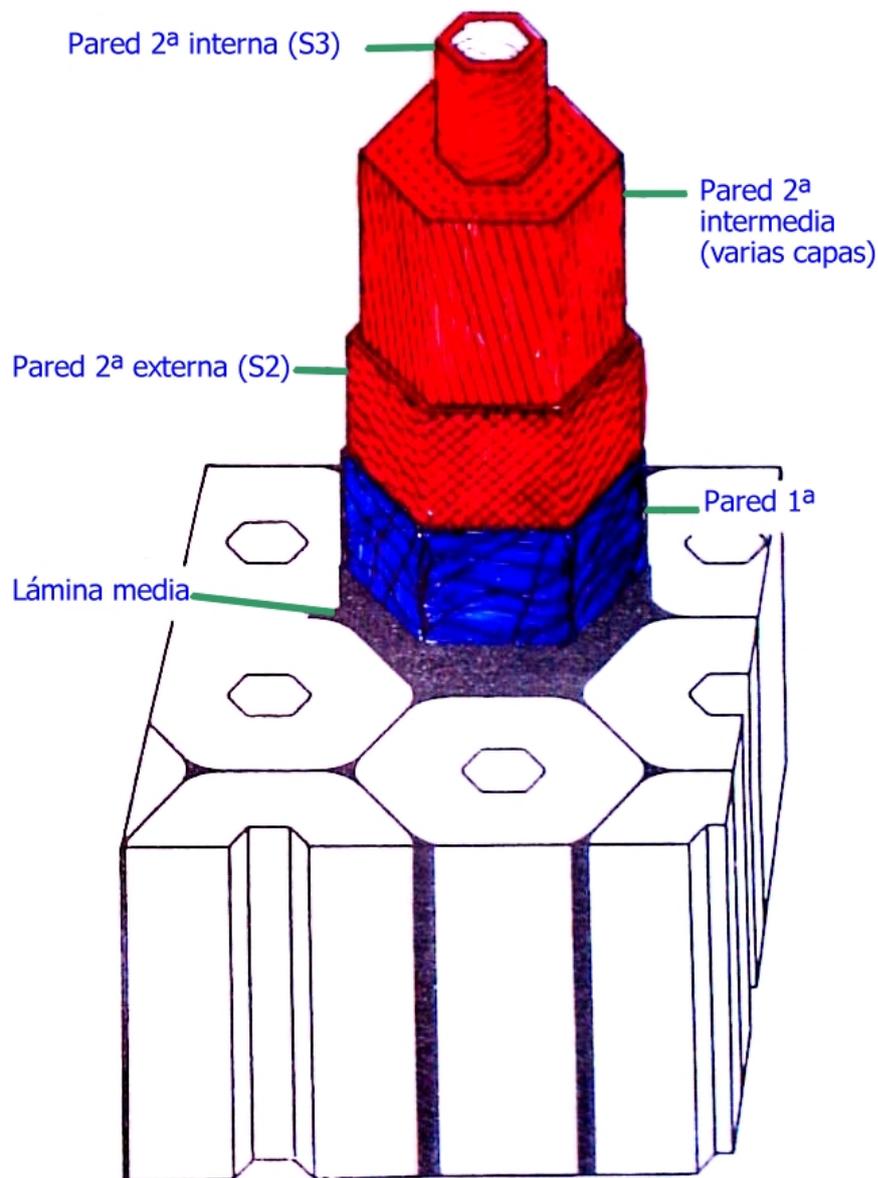
A parede celular modifica a sua estrutura e composição ao longo do ciclo de vida da célula:

- ✓ **PAREDE PRIMÁRIA: FORMA-SE QUANDO OCORRE A DIVISÃO CELULAR E AUMENTA DE ÁREA DURANTE A EXPANSÃO CELULAR (EM ALGUNS CASOS MAIS DE 1000X).**

**A CAMADA MAIS EXTERNA DA PAREDE CELULAR (MAS É A PRIMEIRA A SER SINTETIZADA PELAS ROSETAS ENZIMÁTICAS NA MEMBRANA CELULAR).** A parede primária é depositada durante o crescimento da célula. Composição: celulose (30%), hemiceluloses (30%), pectinas (30%) e proteínas (10%). *A estrutura microfibrilar de celulose é geralmente entrelaçada.*

**A LAMELA MÉDIA FORMA A INTERFACE ENTRE AS PAREDES CELULARES PRIMÁRIAS DE CÉLULAS VIZINHAS**



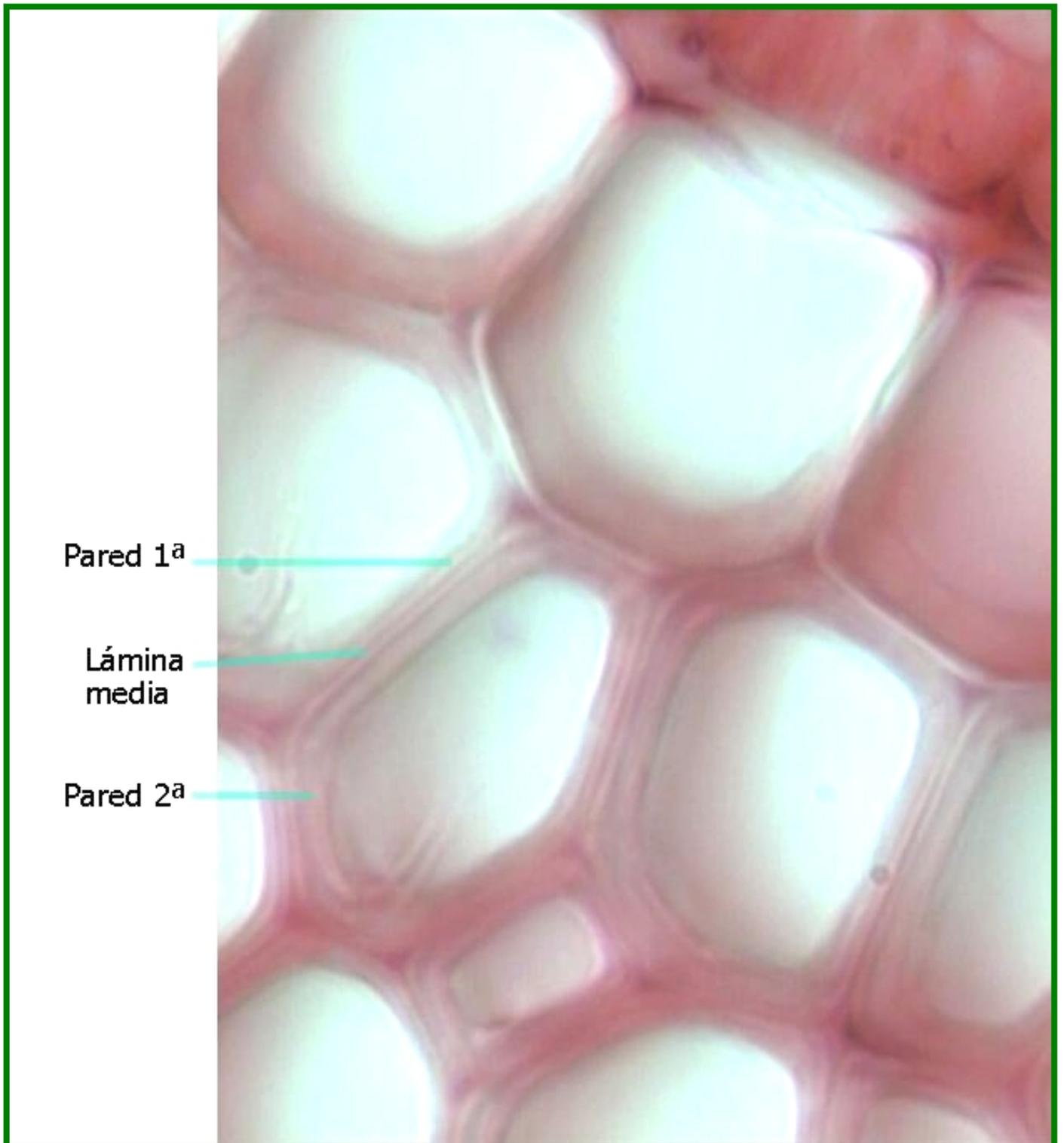


<http://www.inea.uva.es/web/materiales/botanica/Tema01.%20Celula%20vegetal.%20Tipos%20celulares/08.%20Pared%20secundaria.jpg>

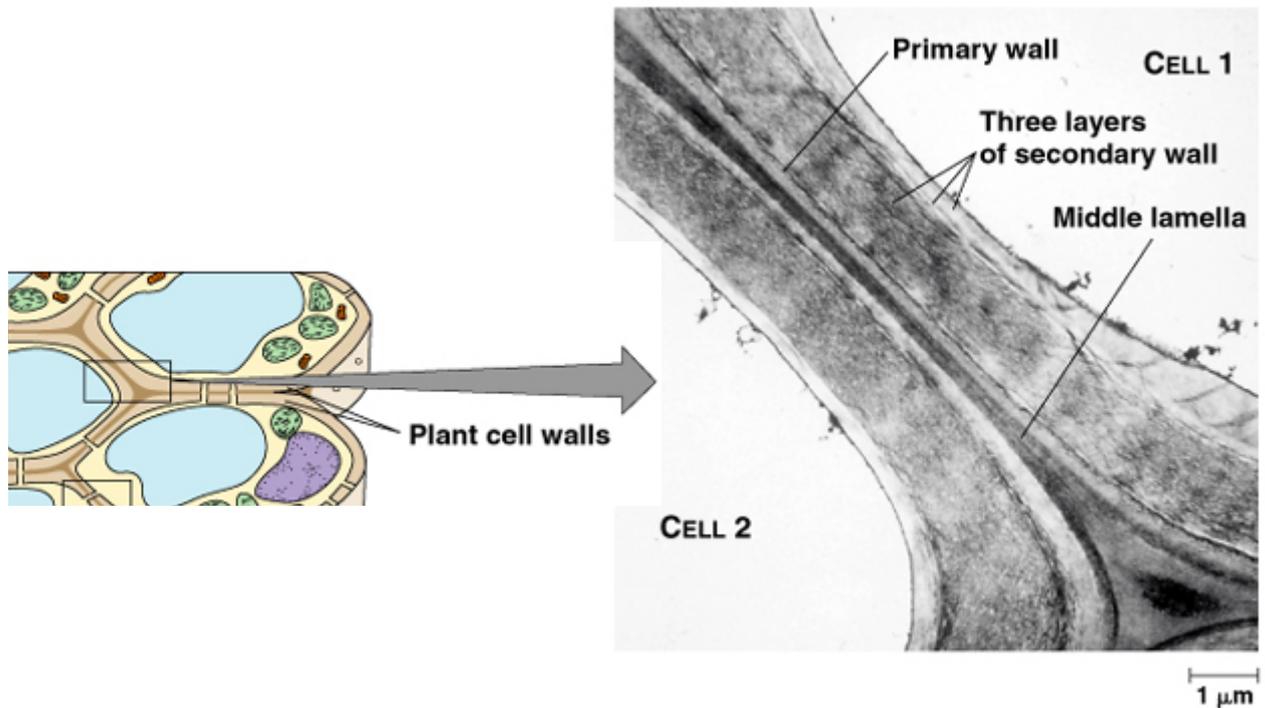
<b>CELULOSE</b>	polissacarídeo linear formado por moléculas de glicose unidas entre si por ligação $\beta$ -1,4. A celulose, constitui a estrutura microfibrilar das paredes celulares primária e secundária.
<b>HEMICELULOSES</b>	Termo empregado para vários polissacarídeos ramificados. Hemiceluloses como xiloglucano, arabinoxilano, glucomanano, xilano, calose e outros, podem estar presentes na matriz das paredes primária e secundária. Na maioria das células predomina um tipo de hemicelulose.
<b>PECTINAS</b>	Termo empregado para vários polissacarídeos ramificados. Pectinas como ramnogalacturonanos, arabinanos e galactanos podem estar presentes na matriz da parede primária e também como principal componente da lamela média.
<b>LAMELA MÉDIA</b>	Camada intercelular, rica em pectinas, que confere aderência às paredes primárias de duas células adjacentes
<b>LIGNINA</b>	Polímero fenólico, que dá à parede celular, em geral a <b>parede secundária</b> , rigidez e impermeabilidade à água. Os precursores da lignina são três álcoois aromáticos: coumaril, coniferil e sinaptil.

<http://www.juliana.pisa.nom.br/atlasveg/Indexe/lamed.html>

## PAREDE CELULAR



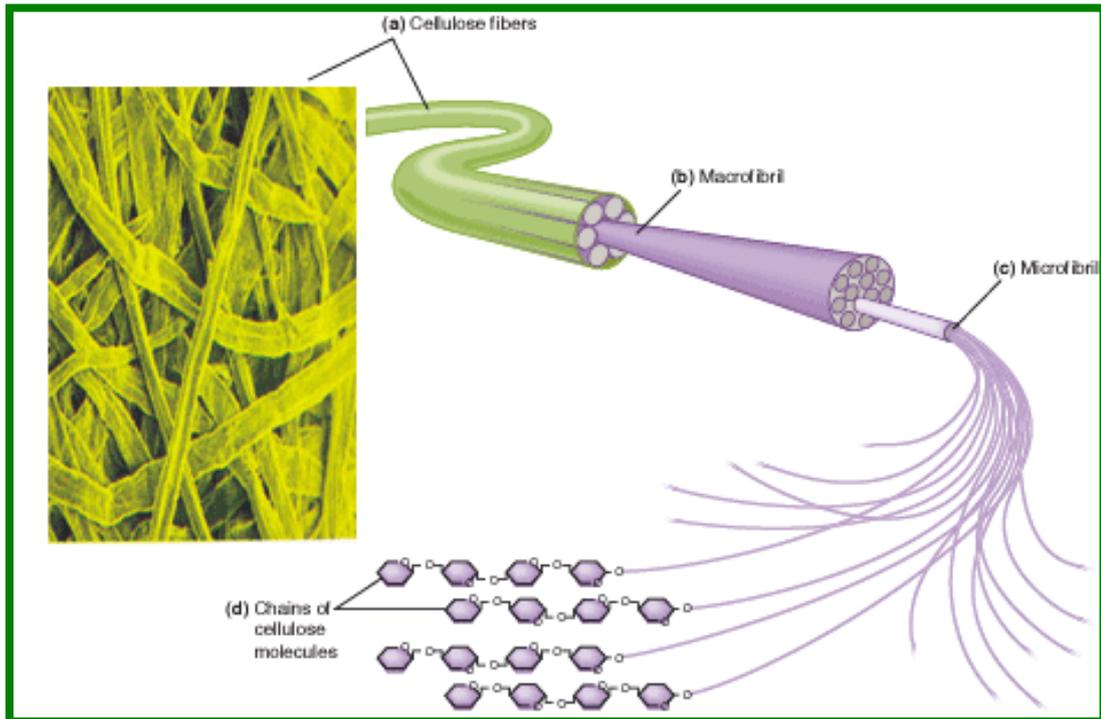
## PAREDE CELULAR: COMPOSIÇÃO



<http://fig.cox.miami.edu/~cmallery/150/cells/plasmodesmata.jpg>

- ✓ A PAREDE É CONSTITUÍDA POR 90% DE POLISSACARÍDEOS E CERCA DE 10% DE PROTEÍNAS.
- ✓ ENTRE OS POLISSACARÍDEOS DESTACA-SE A **CELULOSE** QUE SE CONSTITUI DE FIBRAS EM DIPOSIÇÃO ORDENADA E QUE PODEM SER DEFINIDA COMO: **1) UMA ESTRUTURA CRISTALINA; 2) UMA FRAÇÃO FREQUENTEMENTE DESIGNADA DE POLIOSES (HEMICELULOSES); 3) UMA FRAÇÃO PÉCTICA (ESTAS DUAS ÚLTIMAS FORMAM UMA MATRIZ ONDE ESTÃO EMBEBIDAS AS FIBRAS DE CELULOSE);**
- ✓ AS PROTEÍNAS SÃO DE VÁRIOS TIPOS, ESTANDO NORMALMENTE ASSOCIADOS AOS POLISSACARÍDEOS;
- ✓ OCORRE TAMBÉM A PRESENÇA DE **COMPOSTOS AROMÁTICOS (POR EX. LIGNINA)**, QUE SERÃO DE PRIMODIAL IMPORTÂNCIA PARA A CONSTRUÇÃO DA ESTRUTURA PRIMARIA E, **ESPECIALMENTE, DA ESTRUTURA SECUNDARIA.**

## CELULOSE

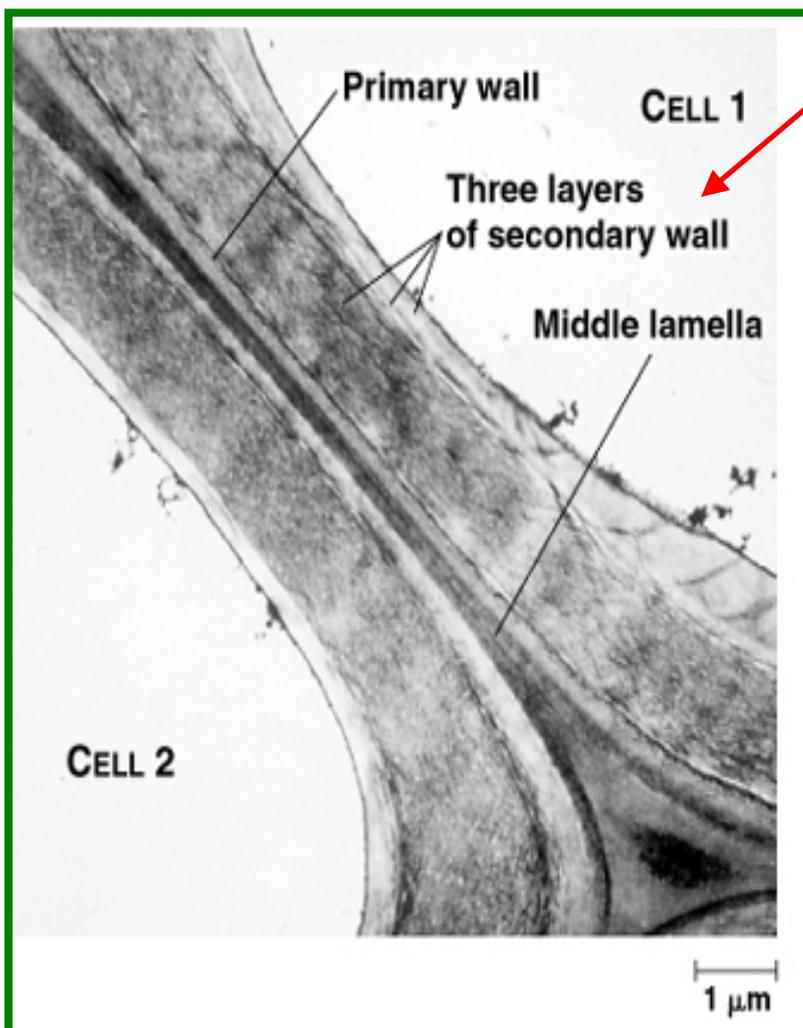


[http://www.abcbodbuilding.com/magazine03/fiberdynamics1\\_files/image001.gif](http://www.abcbodbuilding.com/magazine03/fiberdynamics1_files/image001.gif)

- ✓ POLISSACARÍDEO MAIS ABUNDANTE NAS PLANTAS, REPRESENTANDO 15 A 30% (P/P) NAS PAREDES PRIMÁRIAS, SENDO ESSE VALOR AINDA SUPERIOR NAS PAREDES SECUNDÁRIAS.
  
- ✓ EXISTE SOB A FORMA DE MICROFIBRILAS QUE SÃO CONJUNTOS PARACRISTALINOS DE VÁRIAS DEZENAS DE (1→4)B-D-GLUCANAS, SENDO ESSAS CADEIAS UNIDAS ENTRE SI POR PONTES DE HIDROGÊNIO EM TODA A SUA EXTENSÃO; NAS PLANTAS ESTAS FIBRAS POSSUEM UMA ESPESSURA EQUIVALENTE À DE 36 POLISSACARÍDEOS (ENTRE 5 E 12 NM).
  
- ✓ CADA POLISSACARÍDEO PODE CONTER MILHARES DE UNIDADES COM CERCA DE 2 A 3 MM DE COMPRIMENTO (TERMINAÇÕES REDUTORES TODAS NO MESMO LADO), E AS FIBRAS PODEM ATINGIR AS CENTENAS DE MICRAS DE COMPRIMENTO.

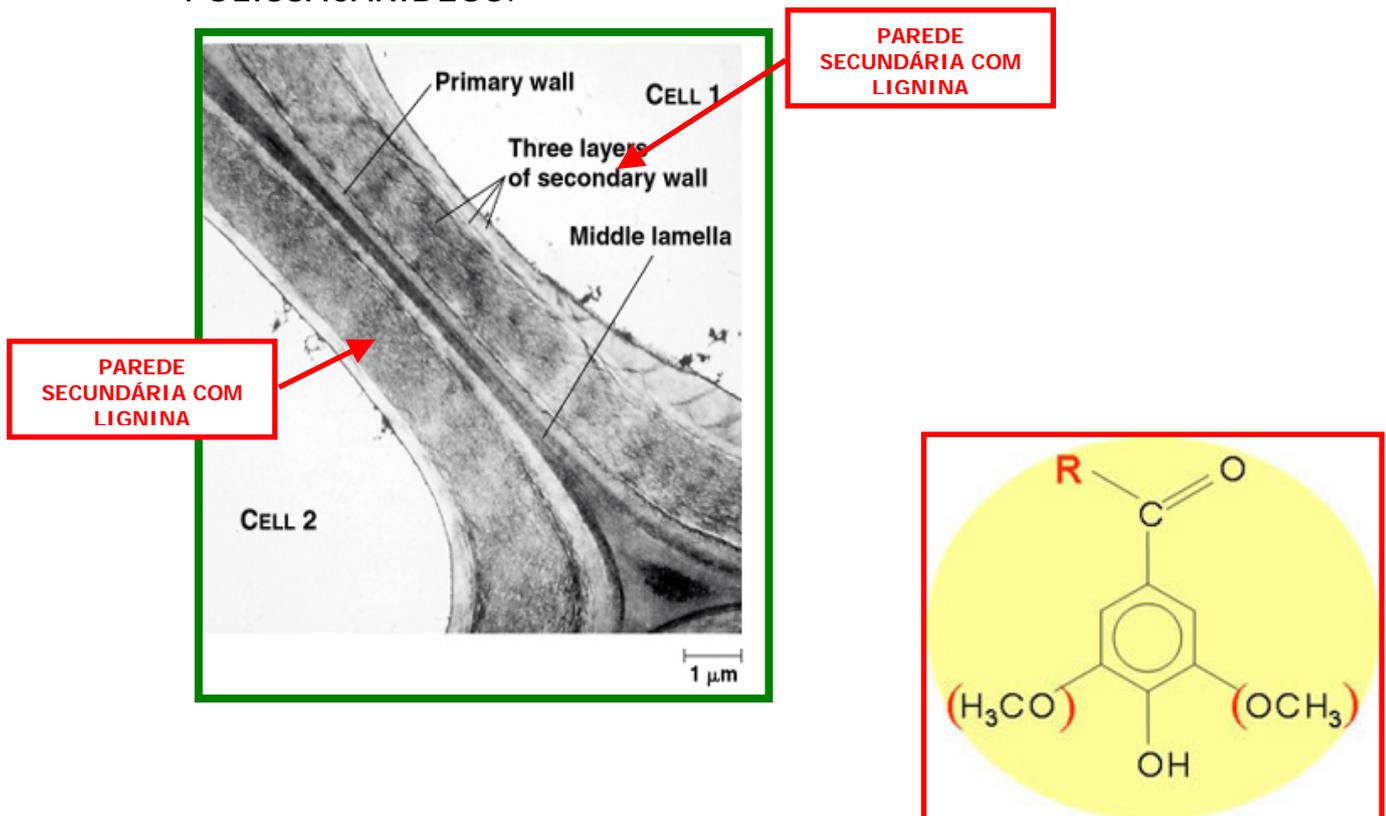
## PAREDE CELULAR SECUNDÁRIA

- ✓ Para muitas células, a diferenciação está associada à formação de uma *parede celular secundária*, junto à membrana citoplasmática, no lado da parede primária e após o alongamento celular.
- ✓ *As Paredes secundárias* podem ter formas e composições muito diversas, como por exemplo as fibras de algodão, que consistem em aproximadamente 98% de celulose, e células como esclerídeos e tecidos vasculares, cujas paredes secundárias se tornam muito espessas, sendo também compostas predominantemente de celulose.
- ✓ *A parede secundária* pode também ter outros constituintes, como polissacarídeos não celulósicos, proteínas e **compostos aromáticos como a LIGNINA**.



## LIGNINA: componente essencial das paredes secundárias

- ✓ A EXISTÊNCIA DE **LIGNINA** (COMPLEXAS REDES DE COMPOSTOS AROMÁTICOS DENOMINADOS DE FENILPROPANÓIDES, ÁLCOOIS HIDROXICINAMOIL E OS ÁLCOOIS *p*-COUMARIL, CONIFERIL E SINAPIL) É UM DOS ELEMENTOS QUE MAIS DISTINGUE AS PAREDES CELULARES SECUNDÁRIAS DAS PRIMÁRIAS (ocorrendo nesta apenas em raríssimas ocasiões).
- ✓ A SÍNTESE DOS OS ÁLCOOIS *p*-COUMARIL, CONIFERIL E SINAPIL É PARCIALMENTE CONHECIDA, SABENDO-SE QUE A GLICOSILAÇÃO E DIRECIONAMENTO PARA A PAREDE SE EFETUAM NO R.E. E COMPLEXO DE GOLGI, SENDO POSTERIORMENTE CONDENSADOS POR PEROXIDASES OU LACASES.
- ✓ À MEDIDA QUE AS CÉLULAS SE DIFERENCIAM, MUITAS LIGAÇÕES ESTER, ETER E FENIL-FENIL LIGAM A REDE AROMÁTICA AOS POLISSACARÍDEOS.

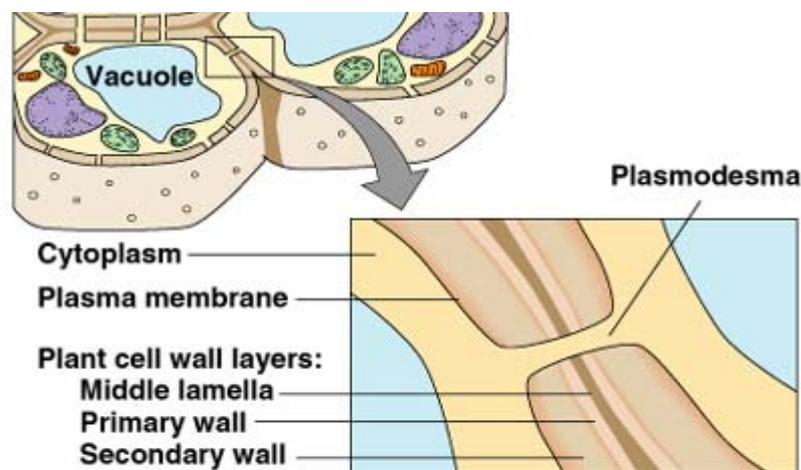


*Molecular structure of lignin monomers.*

<http://www.ocean.fsu.edu/faculty/dittmar/photos/lignin.jpg>

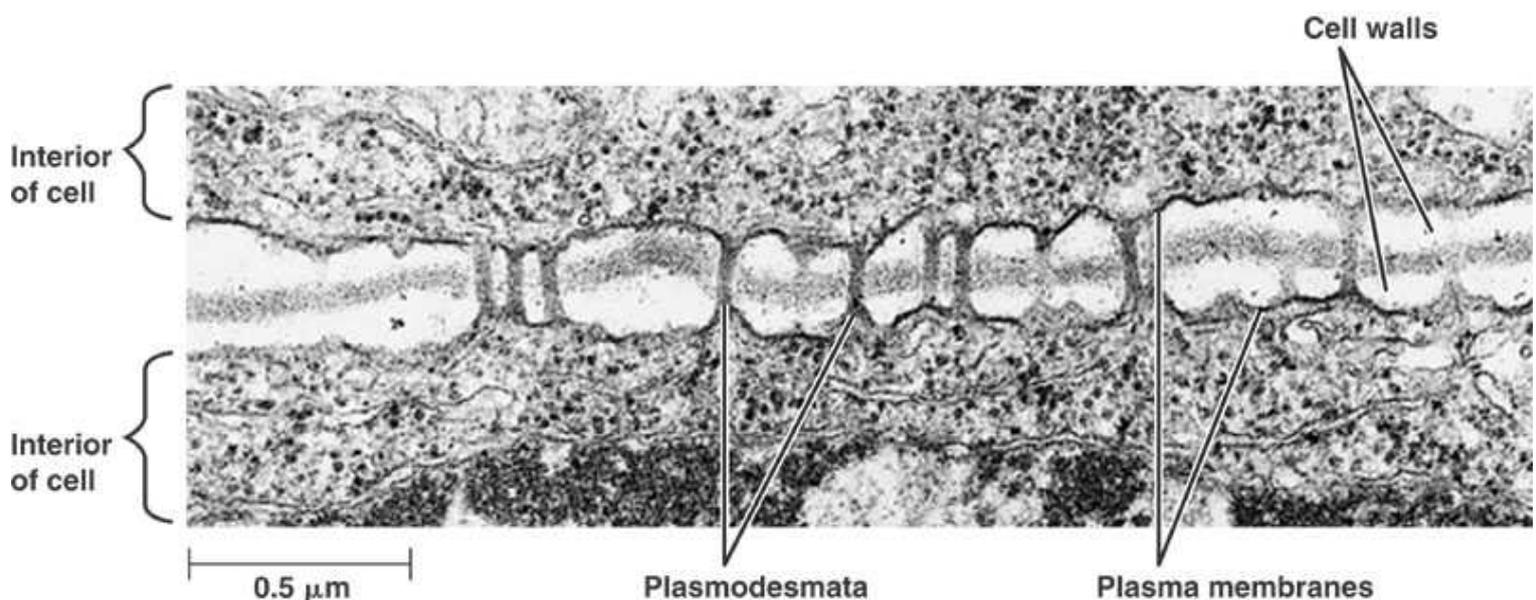
## PLASMODESMAS

- ✓ CARACTERÍSTICA DAS CÉLULAS VEGETAIS SÃO AS CONEXÕES CELULARES (PONTES CITOPLASMÁTICAS), INTERLIGANDO CÉLULAS VIZINHAS.
- ✓ ATRAVÉS DESTAS PONTES CITOPLASMÁTICAS DÁ-SE A LIVRE PASSAGEM DE LÍQUIDO (*mantendo a tonicidade da célula vegetal*), METABÓLITOS, MACROMOLÉCULAS, RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO LISO E ATÉ MESMO VÍRUS E ENTRE CÉLULAS VIZINHAS. ESTAS PONTES CITOPLASMÁTICAS ATRAVESSAM A ESPESSURA DA PAREDE E DA MEMBRANA CELULAR. MUITAS CONTÊM TÚBULOS QUE ESTABELECEM CONTINUIDADE ENTRE O RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO DE AMBAS AS CÉLULAS.
- ✓ OCORREM EM GRANDE NÚMERO E MESMO A MENOR CÉLULA MERISTEMÁTICA PODE ESTAR LIGADA ÀS SUAS VIZINHAS POR 1.000 A 10.000 PLASMODESMOS.



©1999 Addison Wesley Longman, Inc.

<http://fig.cox.miami.edu/~cmallery/150/cells/plasmodesmata.jpg>



<http://www.uar.edu/botany/plasmodesmata1.jpeg>

Adaptado e modificado pela Profa. Durvalina Maria (2007)  
Disciplina de Biologia Celular, DBAA, FCAV, Unesp.