

# MORFOLOGIA VEGETAL

## INTRODUÇÃO

As Fanerógamas são consideradas plantas superiores altamente evoluídas e capazes de produzir sementes, cuja especialização estrutural e funcional revela um corpo diferenciado externamente em órgãos e internamente em células, tecidos e sistemas. De um modo geral, raiz, caule e folha são órgãos vegetativos presentes; a flor é considerada um conjunto de órgãos, alguns reprodutivos como estames e carpelos, e alguns vegetativos como sépalas e pétalas.

O estudo da forma desses elementos é assunto da **morfologia**, que pode ser dividida em **morfologia externa**, macroscópica ou organografia, assim denominada por tratar da forma dos órgãos; e em morfologia interna, microscópica ou **anatomia**, ao estudar internamente os vegetais.

## CITOLOGIA VEGETAL

A célula é considerada a unidade morfofisiológica dos seres vivos. No caso dos vegetais, apresenta determinadas particularidades, principalmente no que se refere à parede celular, que envolve o protoplasto, no qual estão imersos vacúolo(s), plastídios e substâncias ergásticas, entre outros elementos.

### PAREDE CELULAR

A parede celular é um componente característico da célula vegetal, que restringe a distensão do protoplasto provocada pela expansão osmótica do(s) vacúolo(s), fixando a forma e o tamanho da célula.

A parede celular compõe-se basicamente de celulose, um polímero de glicose, cujas unidades ligam-se por uniões  $\beta$ -1,4 glicosídicas. Essas cadeias lineares constituem as microfibrilas, que se reúnem em feixes maiores (macrofibrilas), originando a armação fundamental da parede celular (Fig. 3 a 5).

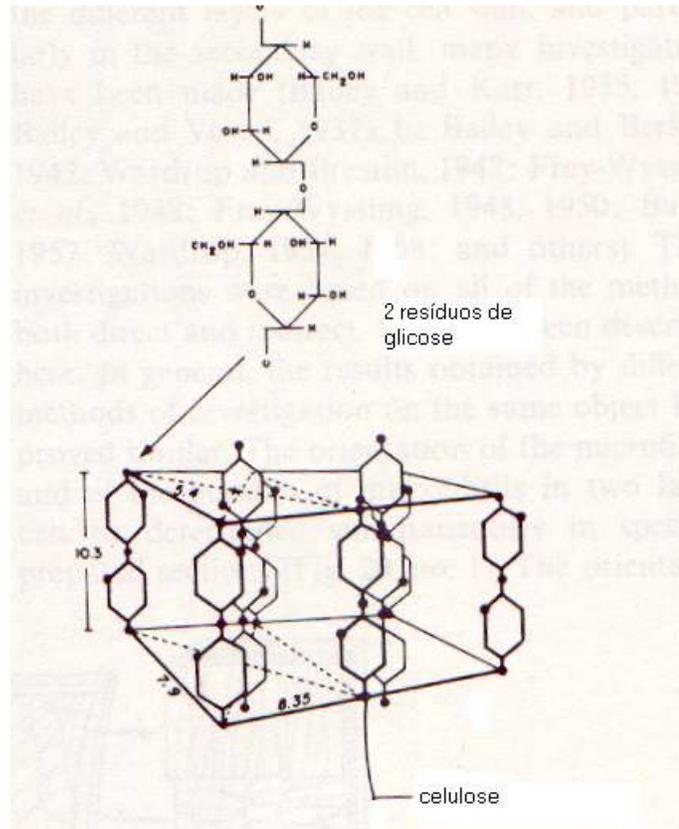


Figura 3. Diagrama representando residuos de glicose constituyendo molécula de celulose.

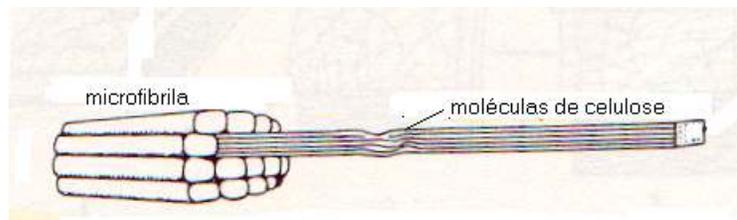


Figura 4. Moléculas de celulose formando microfibrila.

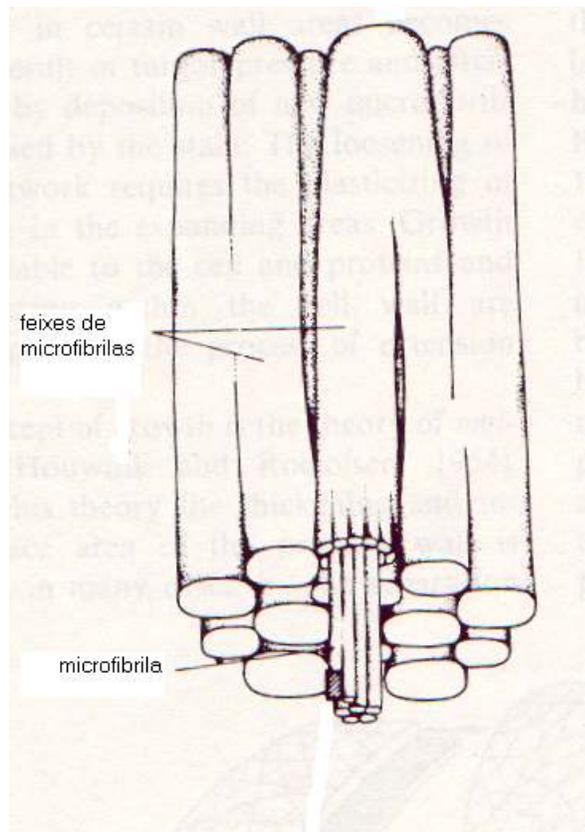


Figura 5 . Microfibrilas reunidas em feixes maiores denominados de macrofibrilas.

A celulose pode estar associada a outros compostos, como hemicelulose (polímero intermediário entre celulose e poli-holosídeos menos condensados), pectina (rica em  $\alpha$ -1,4-ácido-D-galacturônico), lignina (polímero de fenilpropanoides), suberina, cutina (ácidos graxos insaturados, como ácidos linoleico e oleico) e ceras (cadeia de hidrocarbonetos, ésteres alquilas, álcoois e ácidos graxos).

As primeiras camadas formadas constituem a **parede primária**, que se encontra externamente ao **plasmalema**, membrana lipoproteica que envolve o protoplasto. Entre as paredes primárias de células contíguas, existe a **lamela média**, cuja natureza é péctica e tem por função promover a aderência entre elas (Fig.6).

A comunicação entre uma célula e outra adjacente se faz pelos **plasmodesmos**, que são continuidades protoplasmáticas presentes em pequenas depressões da parede, denominadas de **campos de pontuação primários**.

Quando a parede primária está completa e portanto a célula parou de crescer, pode ocorrer a formação da **parede secundária**. Esta é depositada internamente à primária, respeitando-se as áreas de plasmodesmos (campos de pontuação), surgindo em consequência as **pontoações secundárias** : simples ou areoladas. Na **pontoação simples** ocorre apenas uma interrupção da parede secundária. Na **areolada**, há a formação de uma saliência de contorno circular com uma abertura central ( Fig.7).

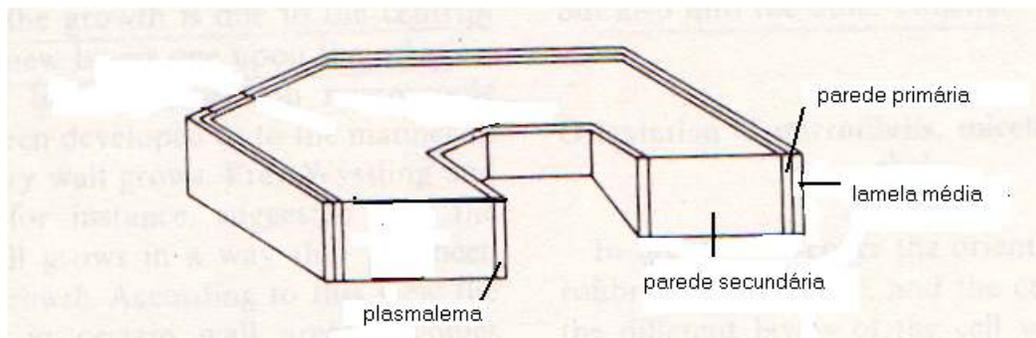


Figura 6 – Diagrama da parede celular, externamente apresentando a lamela média e internamente o plasmalema.

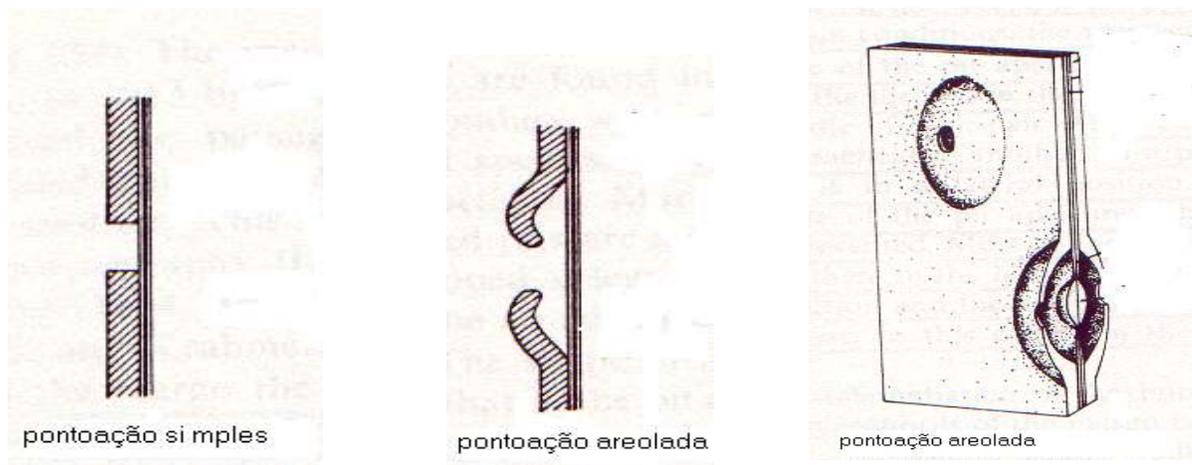


Figura 7 – Pontoações simples e areoladas.

## VACÚOLO

O vacúolo é envolto por uma membrana unitária denominada **tonoplasto** e contém uma variedade de substâncias orgânicas e inorgânicas, muitas

dissolvidas no meio aquoso, tais como : açúcares, ácidos orgânicos, compostos fenólicos, alcaloides, flavonoides, enzimas e outras proteínas; e eventualmente substâncias acumuladas na forma cristalina, como os cristais de oxalato de cálcio e os cristaloides de aleurona .

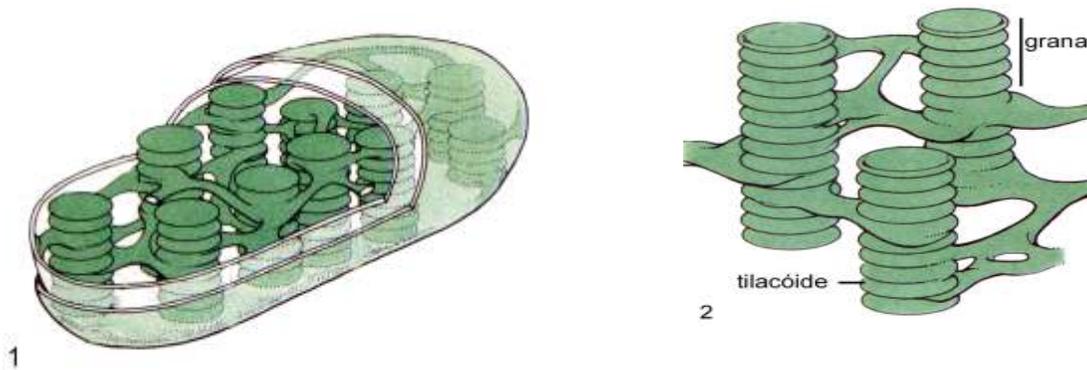
## PLASTÍDIOS

São organelas envoltas por um envelope formado por membranas unitárias duplas. No seu interior encontra-se uma matriz ou estroma, no qual se observa um sistema de membranas achatado denominado de tilacoides. Os plastídios (plastos) classificam-se em cromoplastos, leucoplastos e cloroplastos, podendo um tipo se converter no outro.

Os **cromoplastos** contêm pigmentos carotenoides (carotenos e xantofilas - compostos tetraterpenoides, de natureza lipofílica, cuja coloração varia entre amarelo, alaranjado e vermelho). São encontrados frequentemente em flores, frutos e raízes tuberosas.

Os **leucoplastos**, como o nome indica, não são coloridos, podendo armazenar diferentes substâncias, como lipídios (elaioplastos), amido (amiloplastos) e proteínas (proteínoplastos).

Os **cloroplastos** são portadores de clorofila, estando associados portanto à fotossíntese. Na matriz desses plastos, os tilacoides formam um sistema de discos empilhados, denominados de granos (grana), que são conectados por tilacoides de estroma (Figura 8). As reações de redução do gás carbônico para produção de carboidratos ocorrem na matriz, bem como de formação de derivados como ácidos orgânicos, ácidos graxos, aminoácidos e amido de assimilação.

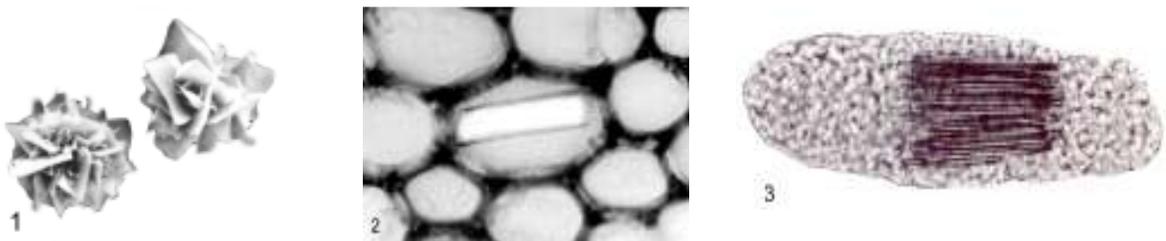


Fonte: Raven et al. (1996)

Figura 8 – Cloroplasto: 1 – organela; 2 – tilacóides e grana.

## SUBSTÂNCIAS ERGÁSTICAS

As substâncias ergásticas (Figura 9) são produtos do metabolismo celular, encontradas nos vacúolos e na parede celular, para as quais são atribuídas diferentes funções, por ex.: materiais de reserva (grãos de amido, corpos proteicos e lipídicos), metabólitos de descarte (borracha, resinas), produtos de defesa (cristais, taninos, alcaloides, gomas).



Fonte: Raven et al. (1996); Duarte

Figura 9 – Cristais de oxalato de cálcio: 1 - drusas; 2 - prisma; 3 – ráfides.