

NOVIDADES EVOLUTIVAS ESTRUTURAIS EM EUFILÓFITAS (= PLANTAS MEGÁFILAS) COM ÊNFASE NAS LIGNÓFITAS

Objetivos: Conhecer as **novidades evolutivas estruturais** do grupo das eufilófitas com especial referência ao estabelecimento do crescimento secundário nas plantas lenhosas (Lignófitas), por meio da análise do caule de dois dos maiores grupos atuais.

Procedimentos: Analise as secções dos 3 materiais fornecidos, tentando entender o processo de **desenvolvimento de cada planta, relacionando com seu hábito (herbáceo, arborescente, lianescente)** e atentando para os **aspectos da evolução de alguns dos caracteres nas lignófitas** e nas **monilófitas**.

Material 1) Caule do tipo rizoma de *Pteridium aquilinum*, Dennstaedtiaceae, **monilófito**. Secção transversal.

Pteridium é um dos poucos gêneros de monilófitas que possui, além de traqueídes, elementos de vaso como célula condutora do xilema.

a) Analise a lâmina histológica sob estereomicroscópio (lupa). Observe que o **estelo** (= organização do sistema vascular primário central) é um **sifonostelo**, isto é, com medula e com xilema e floema primários intimamente associados, interrompido por **lacunas foliares**. Note que as unidades vasculares mais externas do estelo correspondem aos **traços foliares**.

Monilófitas e Lignófitas são fundamentalmente sifonostélicas, havendo variações quanto a esse tipo básico.

b) Analise a lâmina histológica sob microscópio. **Relembre:** cada **unidade vascular** está envolvida por uma **endoderme** (que é a camada mais interna do córtex) e está composta por:
Periciclo, floema primário que envolve o xilema primário.

- Observe o xilema primário:
 1. Localize o protoxilema: lembre que sua posição é central em relação ao metaxilema (= xilema mesarco), o que corresponde a uma provável apomorfia das monilófitas.
 2. Note que há elementos condutores de diferentes calibres. Os de maior calibre correspondem a **elementos de vaso**. Localize, nesta mesma secção, a **placa de perfuração** do tipo escalariforme a reticulada, desses elementos de vaso.

Material 2) Caules de Pinheiro. *Pinus* sp., Pinaceae, **lignófito, pinófito**, “gimnosperma” arbórea: ramo e lâmina histológica com secções transversal e longitudinal radial.

a) Analise macroscopicamente (a olho nu) o pedaço de ramo disponível em sua bancada e perceba a lenhosidade e a presença de uma casca. Trata-se de uma árvore.

b) Analise sob o estereomicroscópio (= lupa) a secção transversal da lâmina histológica. Identifique as seguintes regiões:

1. Periderme
2. Córtex com canais resiníferos
3. Floema secundário (+ primário, que é imperceptível nesse nível de análise)
4. Xilema secundário (+ primário, que é imperceptível nesse nível de análise)
5. Medula

c) Analise ao microscópio a seção transversal. Localize a **região do câmbio (meristema lateral) e seus produtos (xilema e floema secundários)**.

1 **Floema secundário em DEMONSTRAÇÃO:** observe as **células crivadas** dispostas radialmente e o parênquima radial (= **raios**) unisseriado;

2 **Xilema secundário:** observe as **traqueídes**, os **raios** unisseriados e os canais resiníferos. As 2 últimas características são sinapomorfias do grupo das coníferas (pinheiros). Note ainda o **xilema primário** e a medula.

Note a camada de crescimento anual demarcada pelo lenho inicial e lenho tardio. Complete a observação dessas camadas anuais no disco de madeira

Observe o xilema secundário na seção longitudinal radial: Observe as **traqueídes** com pontoações areoladas, que ocupam todo o diâmetro da parede lateral; **raios** onde se observam as pontoações simples, no contato entre cada célula radial e a traqueíde.

d) Observe a **periderme em DEMONSTRAÇÃO (Bancada Lateral)**, formada pela atividade do **felogênio (meristema lateral, difícil de ser detectado neste material)**, constituída por: i) **súber (= felema)** com várias camadas de células que se esclerificaram, após o processo de suberização; e ii) **feloderma**, constituída por uma a três camadas de células.

Note que **externamente** da periderme, em algumas regiões, ainda se observam as células epidérmicas, o que implica que o felogênio se diferencia de células parenquimáticas subepidérmicas.

Material 3) Caule de papo-de-peru (*Aristolochia* sp., Aristolochiaceae, **lignófito angiosperma).** Secções transversais do caule.

Observe inicialmente um fragmento do caule dessa **liana** (trepadeira), que está em sua bancada, e perceba a lenhosidade. A seguir, observe diferentes estágios de desenvolvimento por meio do estudo de 2 lâminas histológicas, em secção transversal.

Estágio I (lâmina I): Caule em estrutura primária.

a) Qual é o tecido de revestimento deste caule? _____. Observe a presença de cutícula.

b) Observe o córtex e identifique nele a **endoderme** (camada mais interna do córtex). O **periciclo** é identificado, **imediatamente internamente** à endoderme, pelas múltiplas camadas celulares de menor calibre quando comparada com as demais células. Nesta espécie o periciclo é multisseriado.

c) Observe a posição dos feixes vasculares, e responda: qual é o tipo de **estelo** deste caule? Em contraste, quais são os tipos de estelo caulinar encontrados nas **licófitas** e nas **monilófitas**.....?

- d) Qual é a posição ocupada pelo protoxilema em relação ao metaxilema no caule neste grande grupo?Relembre como é sua posição na raiz:; e que tipo de estelo está presente em todas as raízes das plantas vasculares:

Estágio III (lâmina III): Sistema vascular secundário estabelecido. Caule adulto. Observe inicialmente sob o esteromicroscópio (= lupa) para entender sua configuração geral.

Sob microscópio:

- a) Compare o **periciclo** multisseriado neste estágio com o anterior (lâmina I). Observe que as células mais externas correspondem a esclereídes (=células com paredes secundárias espessas e totalmente lignificadas), as intermediárias formam múltiplas camadas de células com paredes secundárias delgadas e as mais internas por algumas camadas de células com paredes primárias.
- b) Observe que se diferenciaram o câmbio fascicular (no feixe) e o interfascicular (entre os feixes), formando uma camada meristemática contínua, denominada câmbio vascular.
- c) Como se originou o **câmbio fascicular**?E o **câmbio interfascicular**?
- d) Note que o câmbio fascicular e o câmbio interfascicular deram origem ao floema e ao xilema secundários, formando um cilindro vascular secundário.
- e) Localize o xilema secundário. Observe os **vasos**, as **fibras**, os **raios** (= **parênquima radial**) **multisseriados**.
- f) Localize o floema secundário. Observe os **elementos de tubo crivado**, **célula companheira**, **célula parenquimática axial**, e **raios** (= **parênquima radial**) **multisseriados**.
- g) Localize o câmbio vascular. Note que o câmbio interfascicular, nesta espécie, forma somente raios.

RESPONDA:

Comparando o xilema deste caule com o do pinheiro, quais células do xilema desempenham a função de condução e sustentação em cada uma destas plantas?

.....
.....
....

Esta é a principal diferença constatada entre o lenho das angiospermas e das coníferas. Qual dos dois estados é plesiomórfico neste nível de generalidade?

.....
.....

QUESTÕES PARA ESTUDO EXTRA-CLASSE

1. Considerando as licófitas, monilófitas e lignófitas, pense na posição do protoxilema em relação ao metaxilema e como esta posição do protoxilema está relacionada com o tipo de estelo no caule.
2. Quais são as novidades evolutivas estruturais do grupo das plantas lenhosas (lignófitas) que você examinou nesta aula?
3. Quais são as vantagens adaptativas possibilitadas pela aquisição desses caracteres estruturais?
4. Qual é a diferença fundamental observada no lenho (xilema secundário) dos dois grupos de plantas estudados na aula (o dos pinheiros e o das angiospermas), quanto aos tipos de células presentes?
5. Qual é a diferença fundamental observada no floema secundário dos dois grupos de plantas estudados na aula (o dos pinheiros e o das angiospermas), quanto aos tipos e origem das células presentes?
6. O que pode significar a presença de elementos de vaso em grupos filogeneticamente tão distantes (monilófitas e angiospermas), como os que você analisou nesta aula.
7. O crescimento secundário na história evolutiva das plantas só ocorreu nas lignófitas? Justifique.
8. Muitas lignófitas não são arbóreas: elas possuem câmbio que tem pouca atividade e adquirem porte herbáceo, subarborescente ou trepador, e um grande grupo inclusive perdeu o câmbio. Por que teriam tido tanto sucesso essas plantas com hábitos não-arborescentes na história evolutiva desse grupo essencialmente lenhoso, que existe desde o Carbonífero?