

Conteúdo da disciplina até o momento:

- ✓ **Componentes macroscópicos do tronco**

- ✓ **Formação do xilema**

- ✓ **Elementos que constituem o lenho das Angiospermas (Vasos, Parênquima axial, Raios, Fibras)**

- ✓ **Planos de corte**

Aula Prática



**Outros caracteres
(elementos especiais)**

1 mm

Estruturas secretoras

Tilos

Máculas medulares

Floema incluso

Inclusões minerais - Cristais e Sílica

Estruturas secretoras

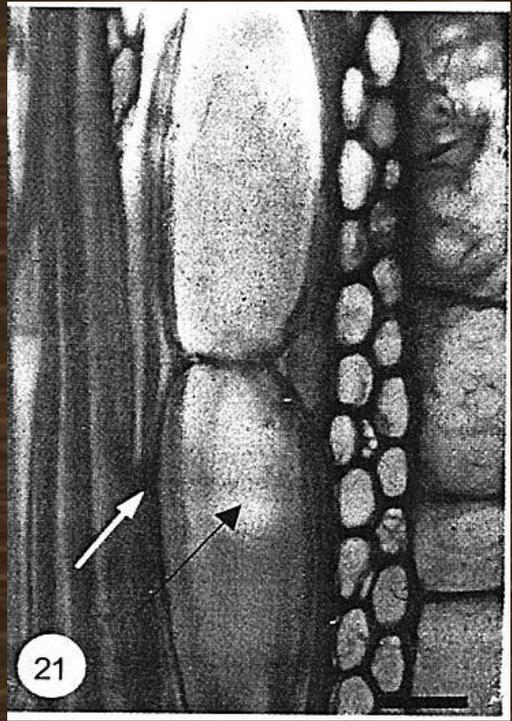
1 mm



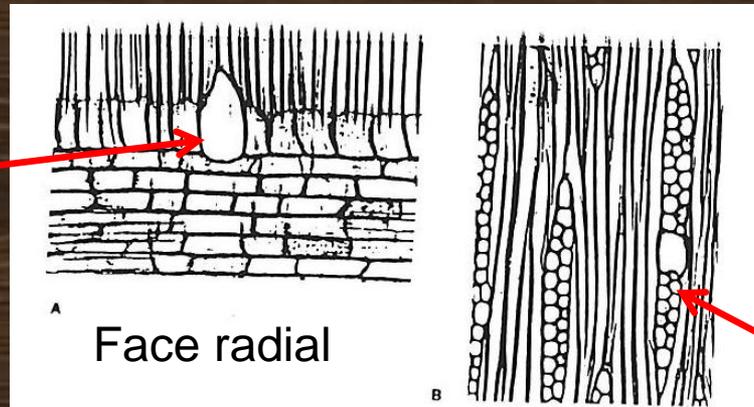
Células oleíferas

Associadas ao parênquima axial e radial ou entre as fibras

Famílias Lauraceae (*Aniba rosaeodora* Ducke) e Magnoliaceae

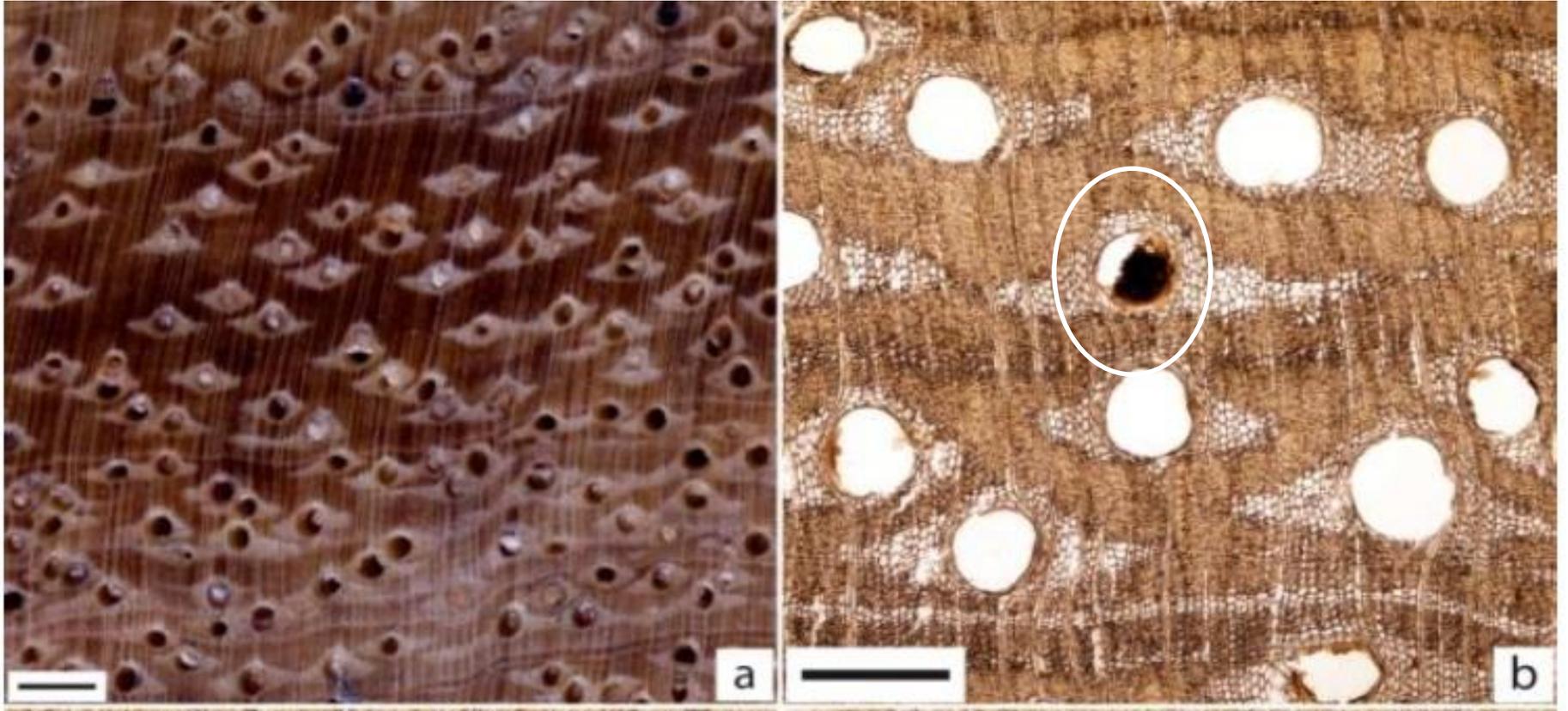


Face tangencial



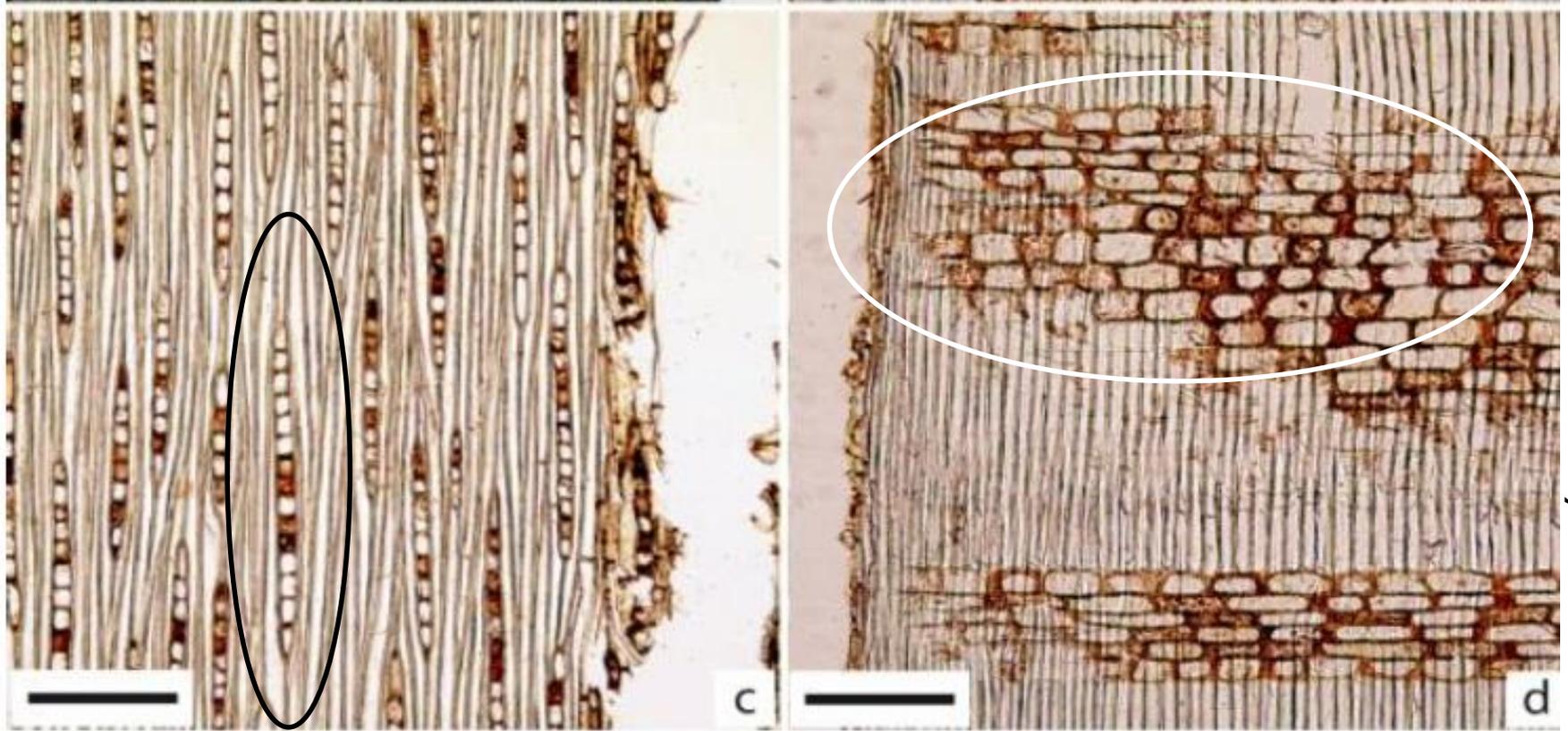
Face radial

Face tangencial



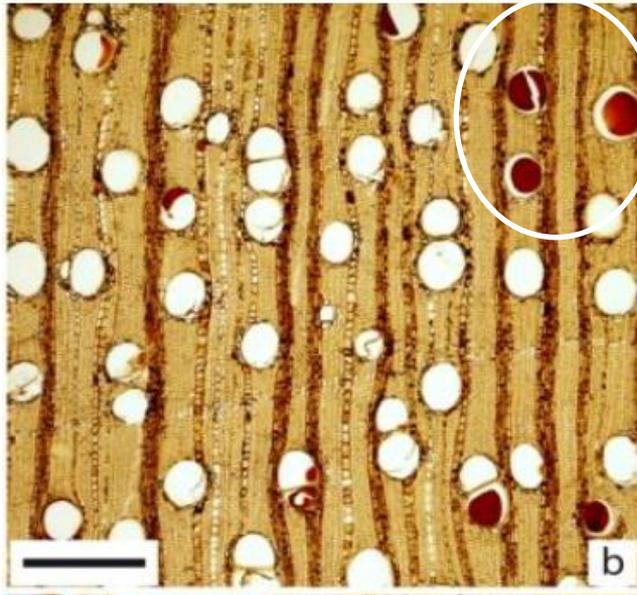
Alexa grandiflora

Óleo-resina nos vasos

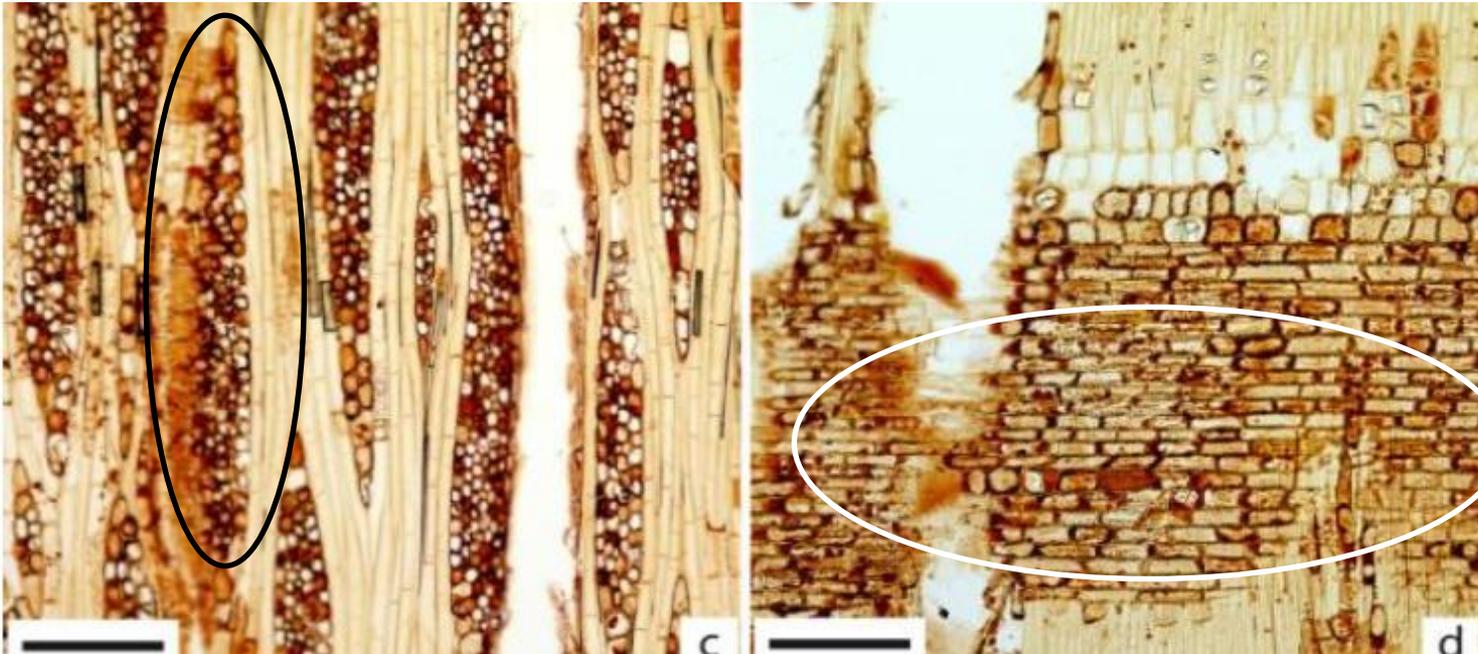


Óleo-resina nos raios

Anacardium giganteum



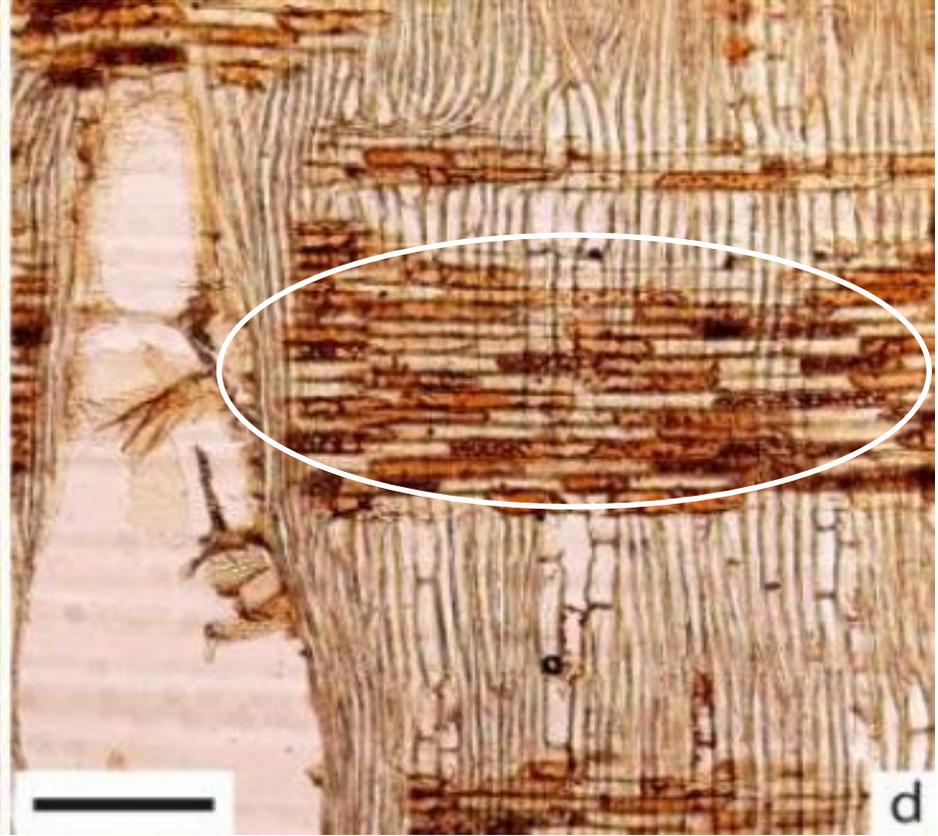
Óleo-resina nos vasos



Óleo-resina nos raios

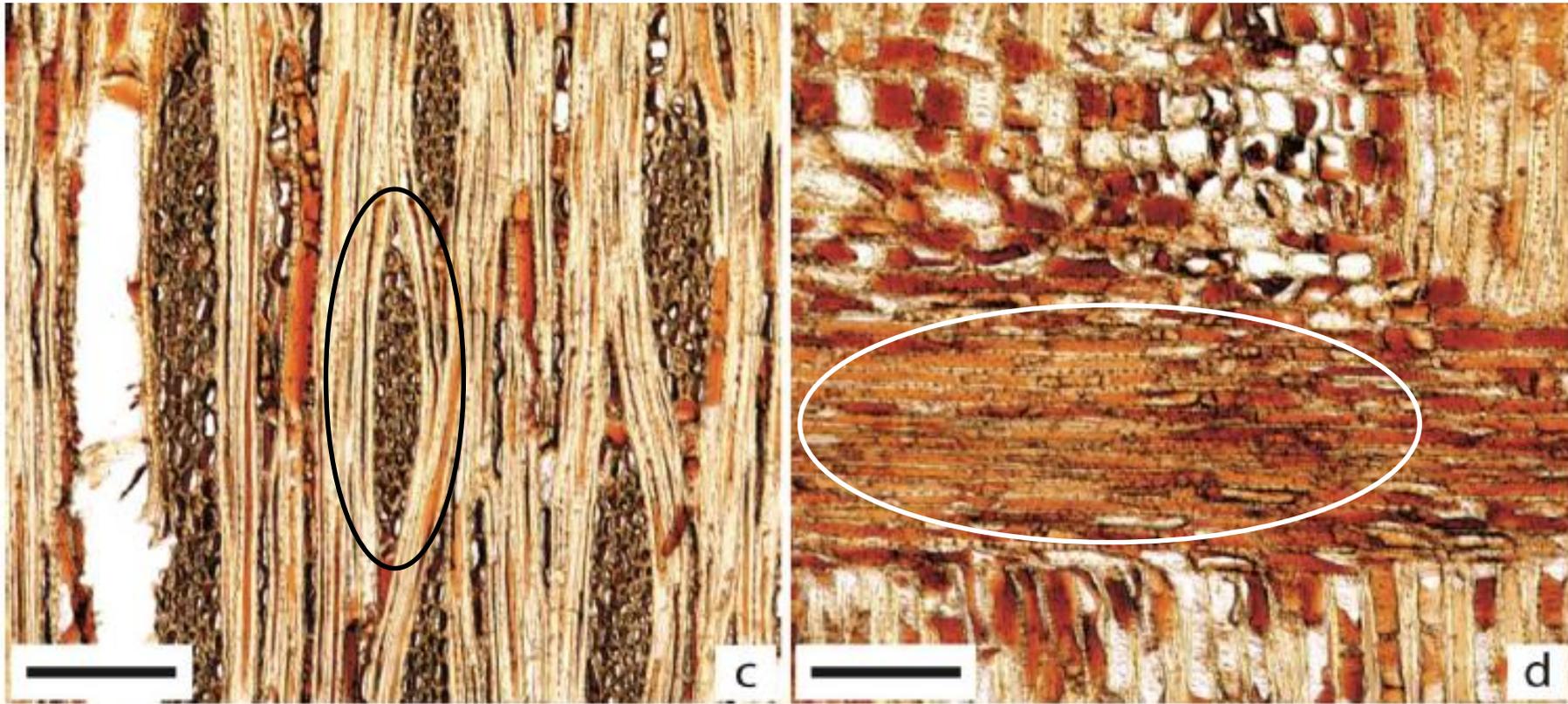
Carapa guianensis

Óleo-resina nos raios



Cariniana legalis

Óleo-resina nos raios

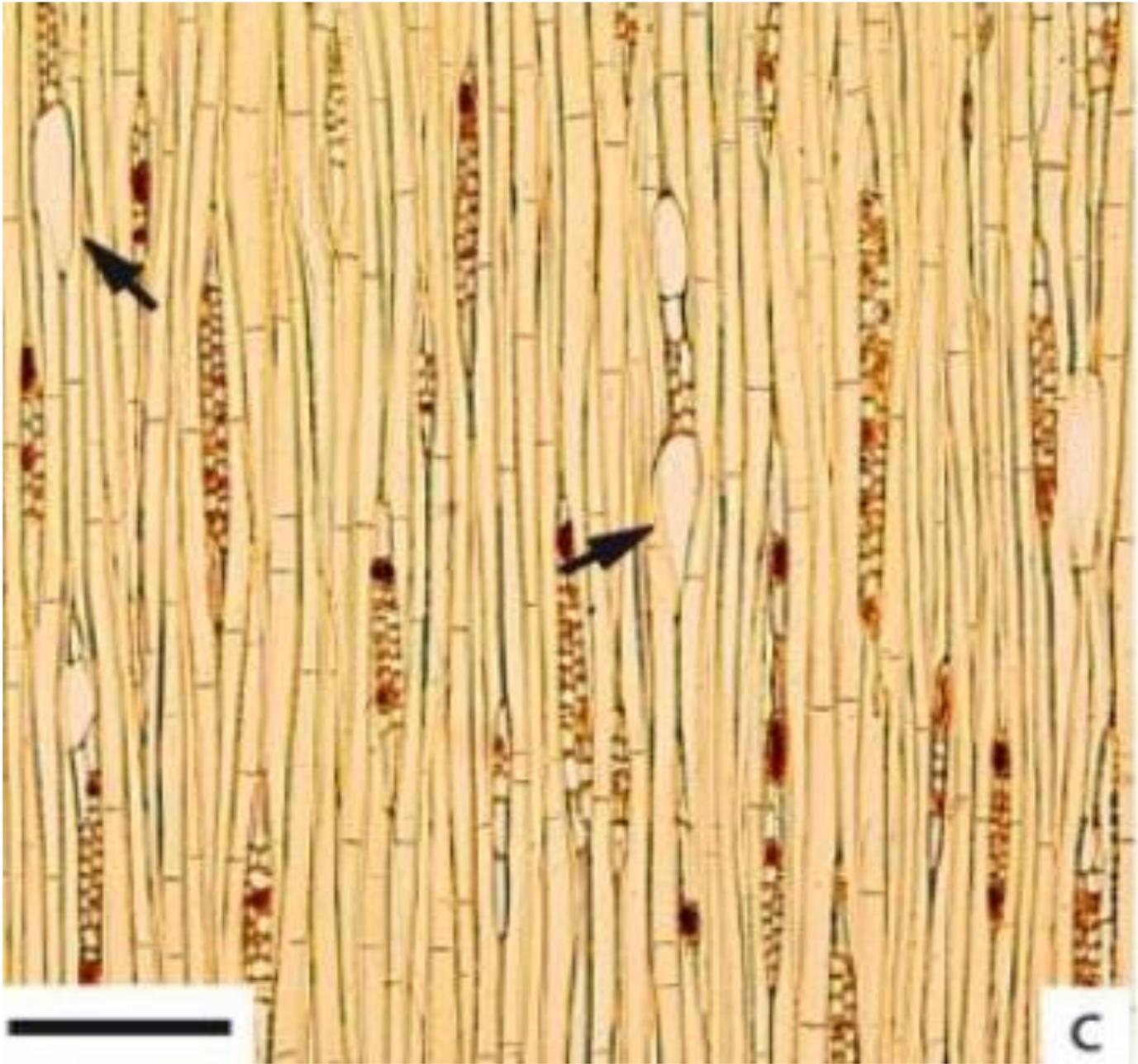


Hieronyma alchorneoides



Células oleíferas nos raios

Nectandra sp.



Células oleíferas nos raios

Canais intercelulares secretores

Depósito de resinas, gomas, óleos

**Canais secretores horizontais,
transversais ou radiais**

Localizam-se dentro dos raios lenhosos.

Ex.: taperebá - *Spondias mombin*

Anacardiaceae (pouco perceptíveis)

tatapiririca - *Tapirira guianensis*

Anacardiaceae

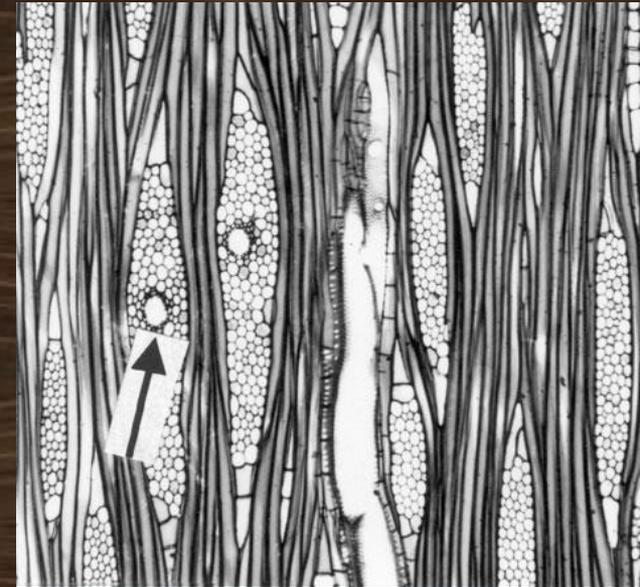
Canais secretores verticais ou axiais

Estendem-se paralelamente às fibras.

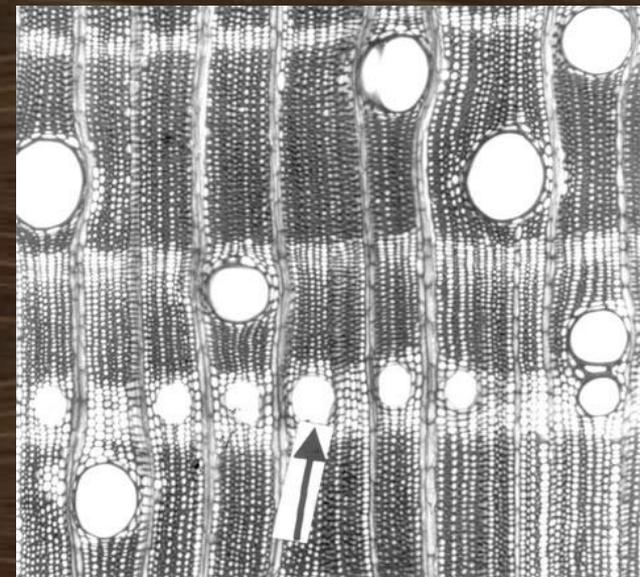
Ex.: copaíba - *Copaifera duckei* Dwyer

Fabaceae

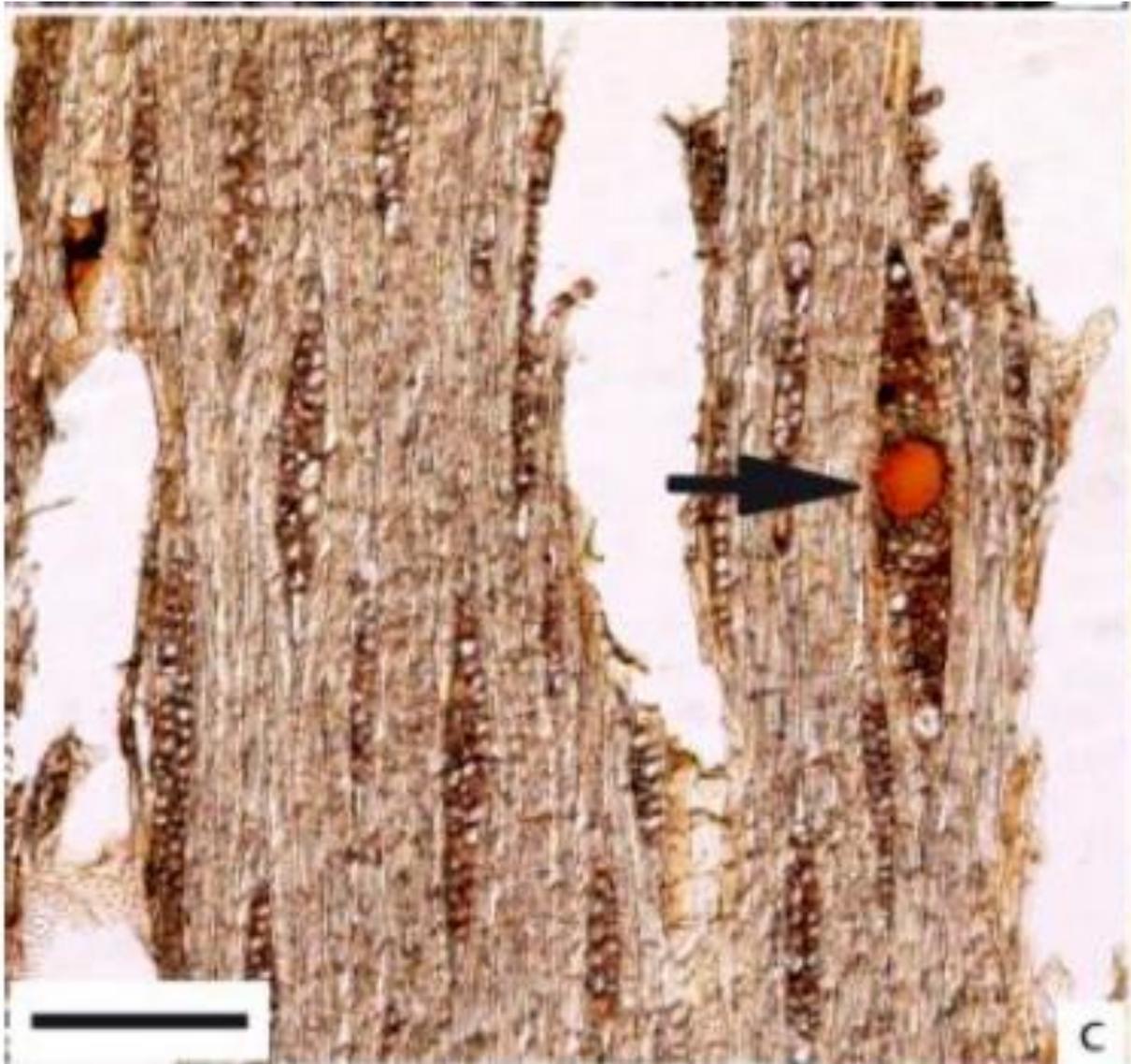
Observados em espécies de Burseraceae e Fabaceae



Face tangencial

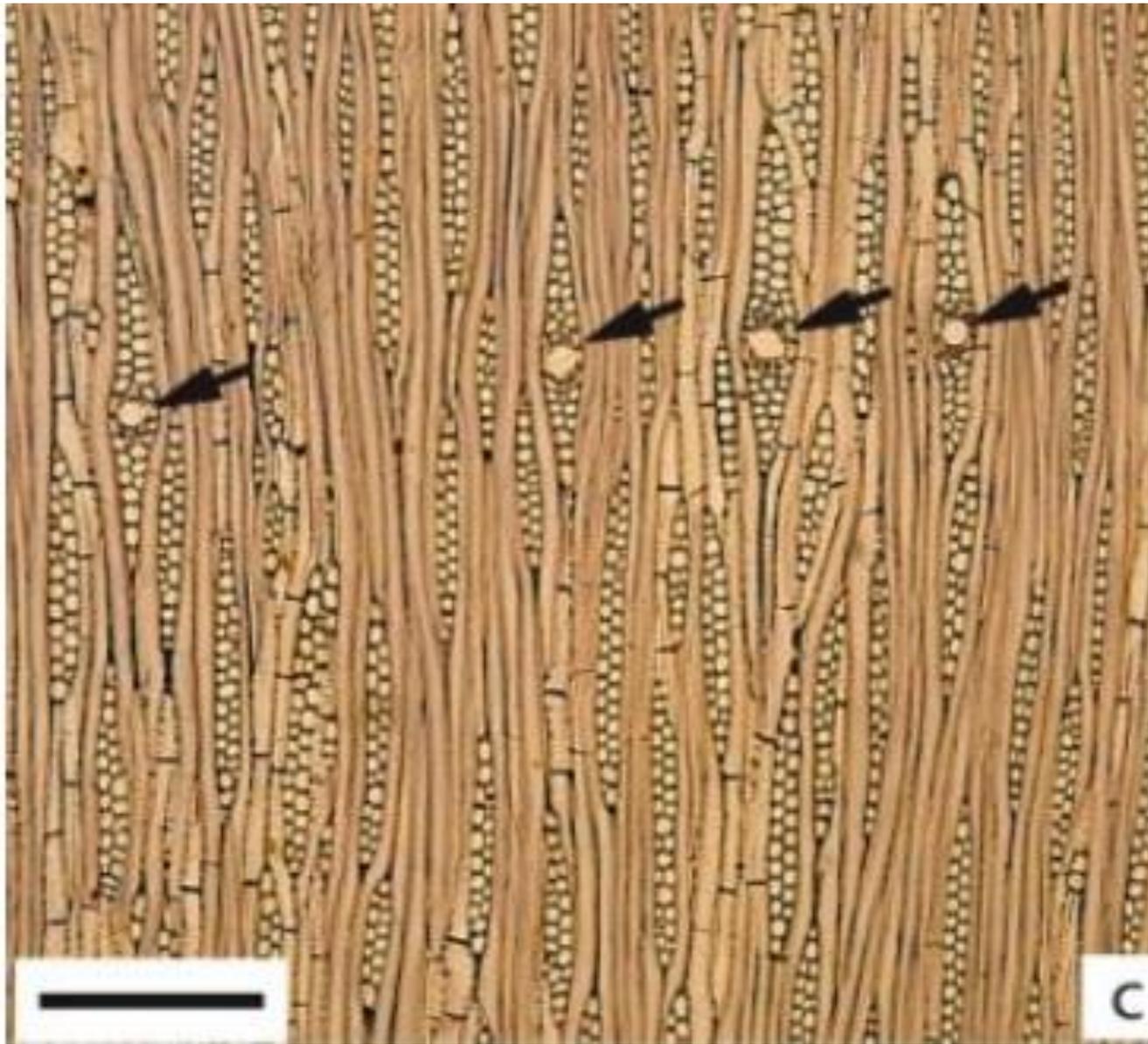


Face transversal¹³



Canais intercelulares
radiais

Astronium lecointei



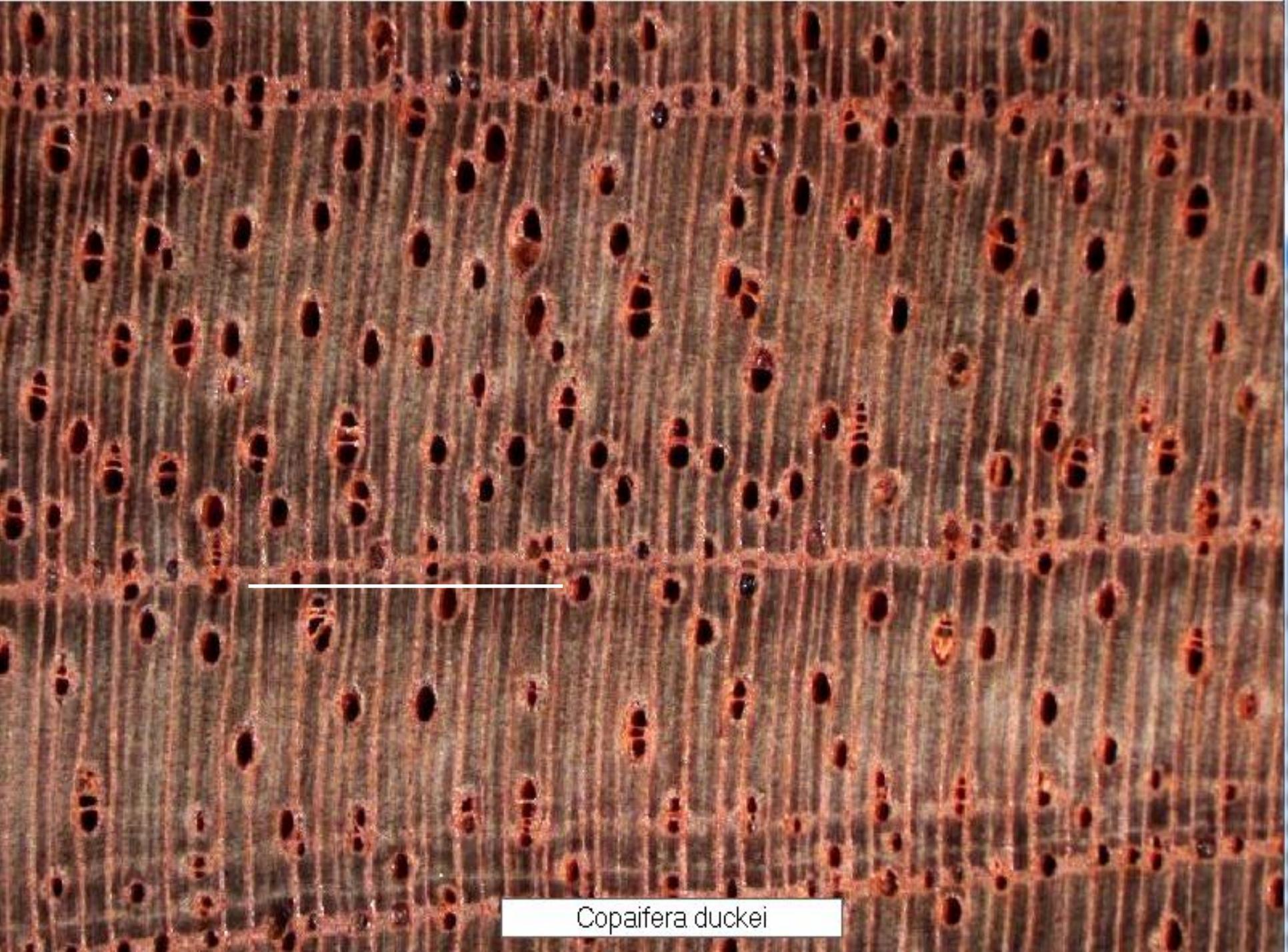
Canais intercelulares radiais

Parahancornia amapa

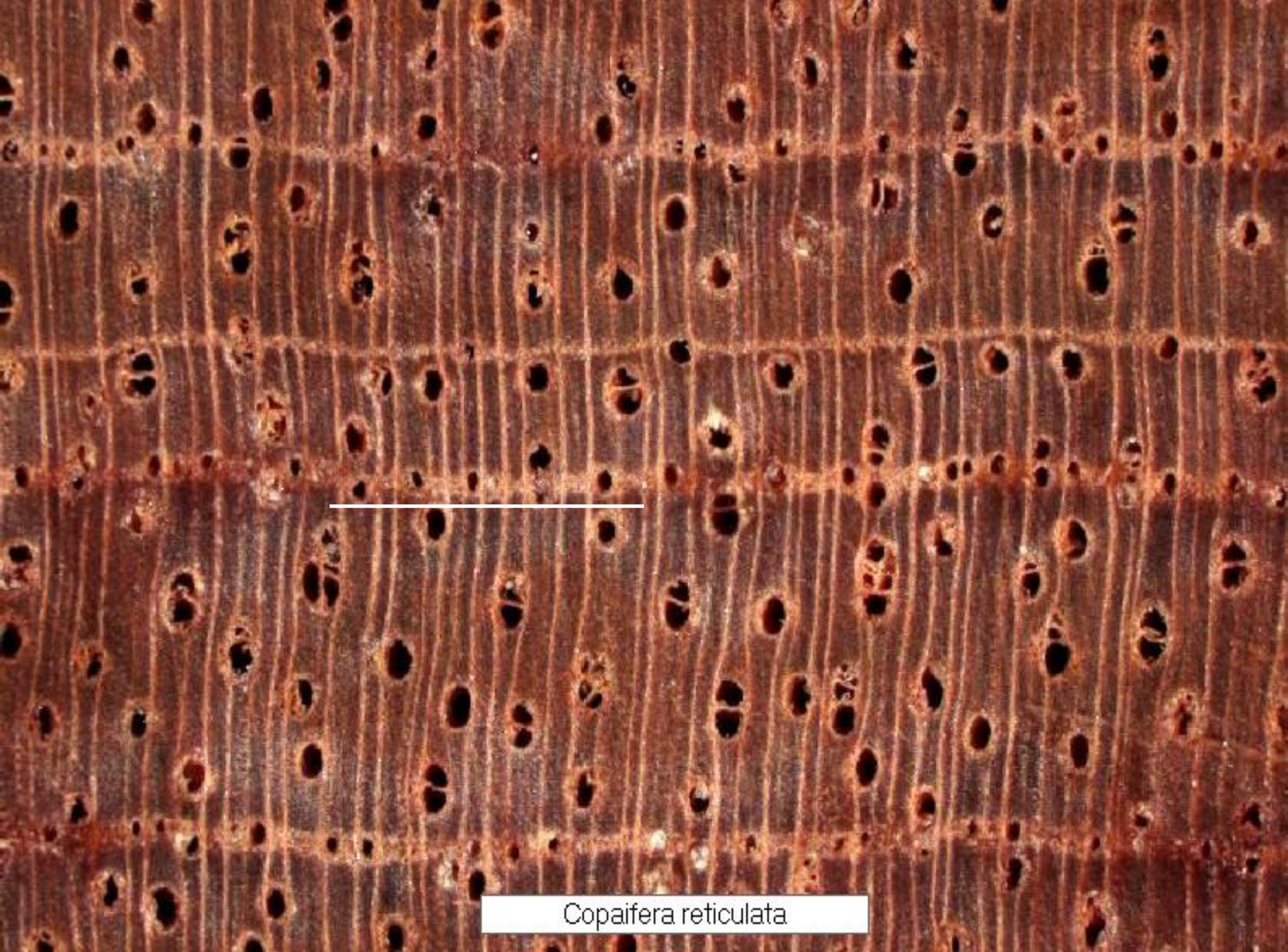


Canais axiais tangenciais

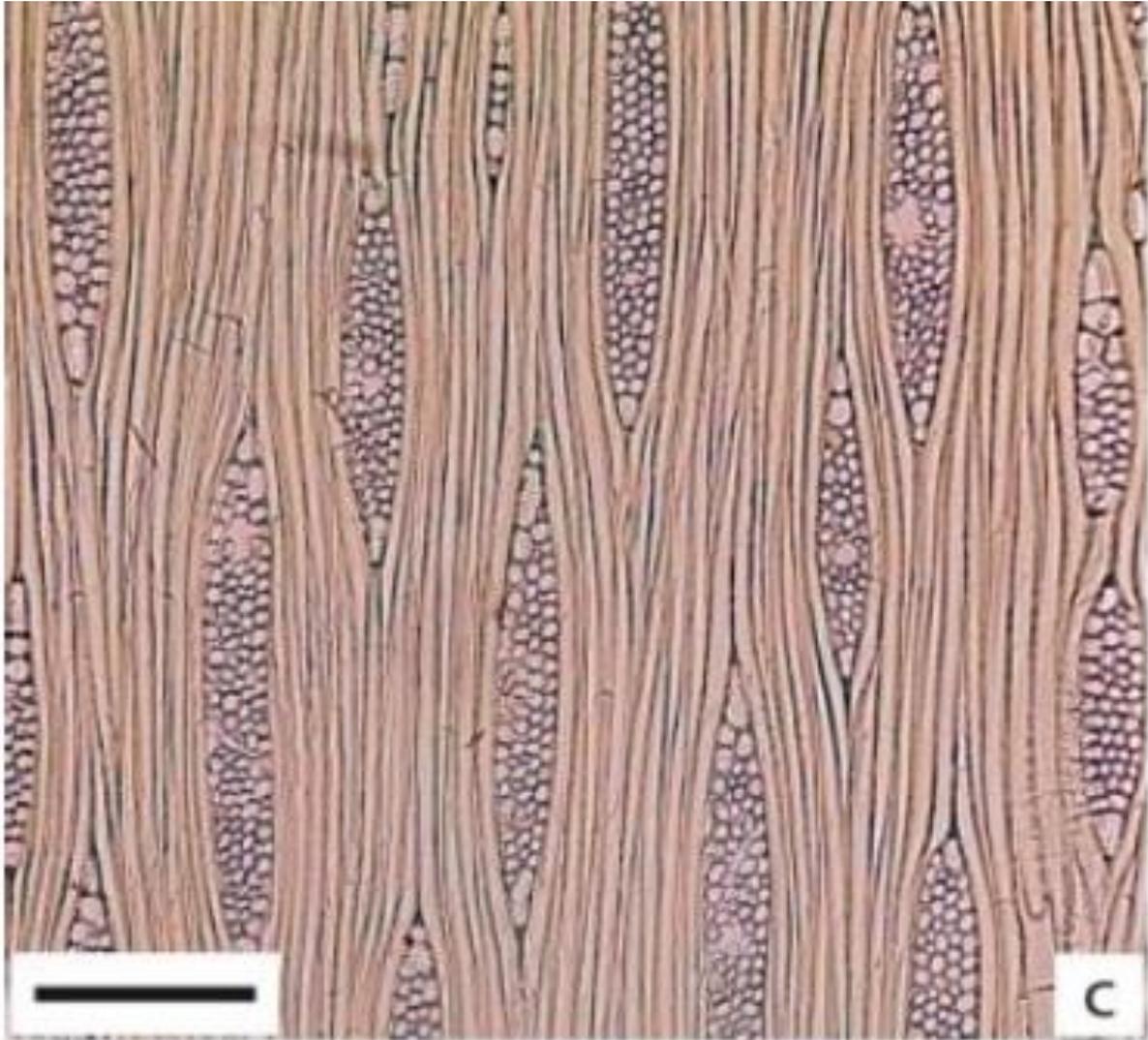
Simarouba amara



Copaifera duckei



Copaifera reticulata



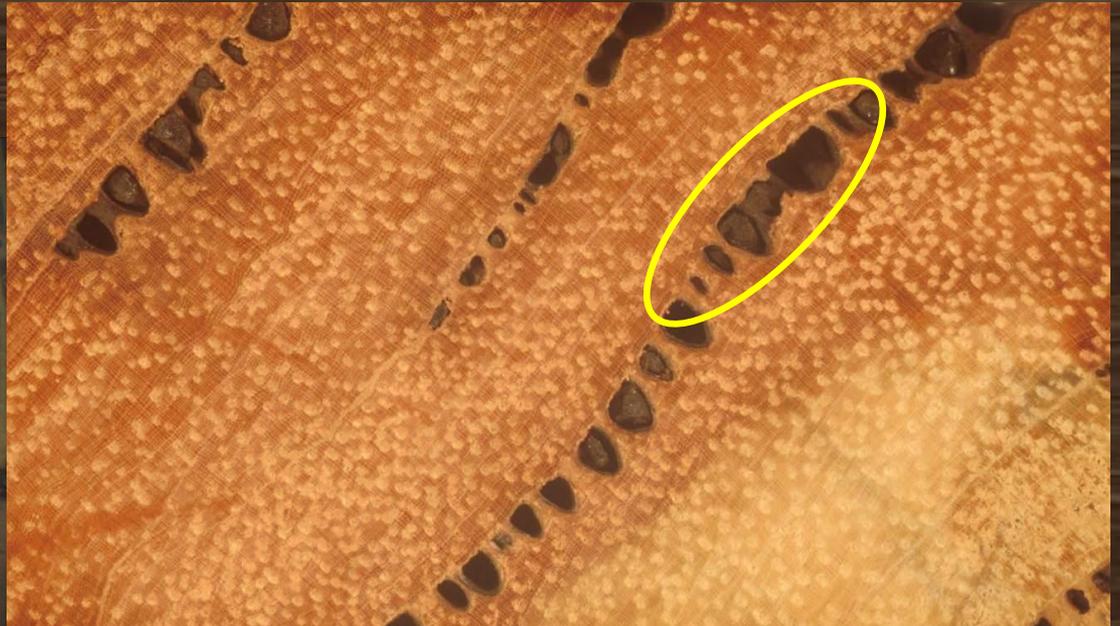
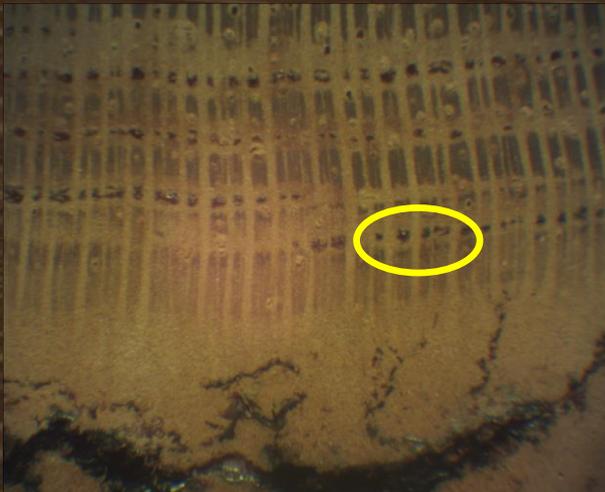
Canais laticíferos nos raios

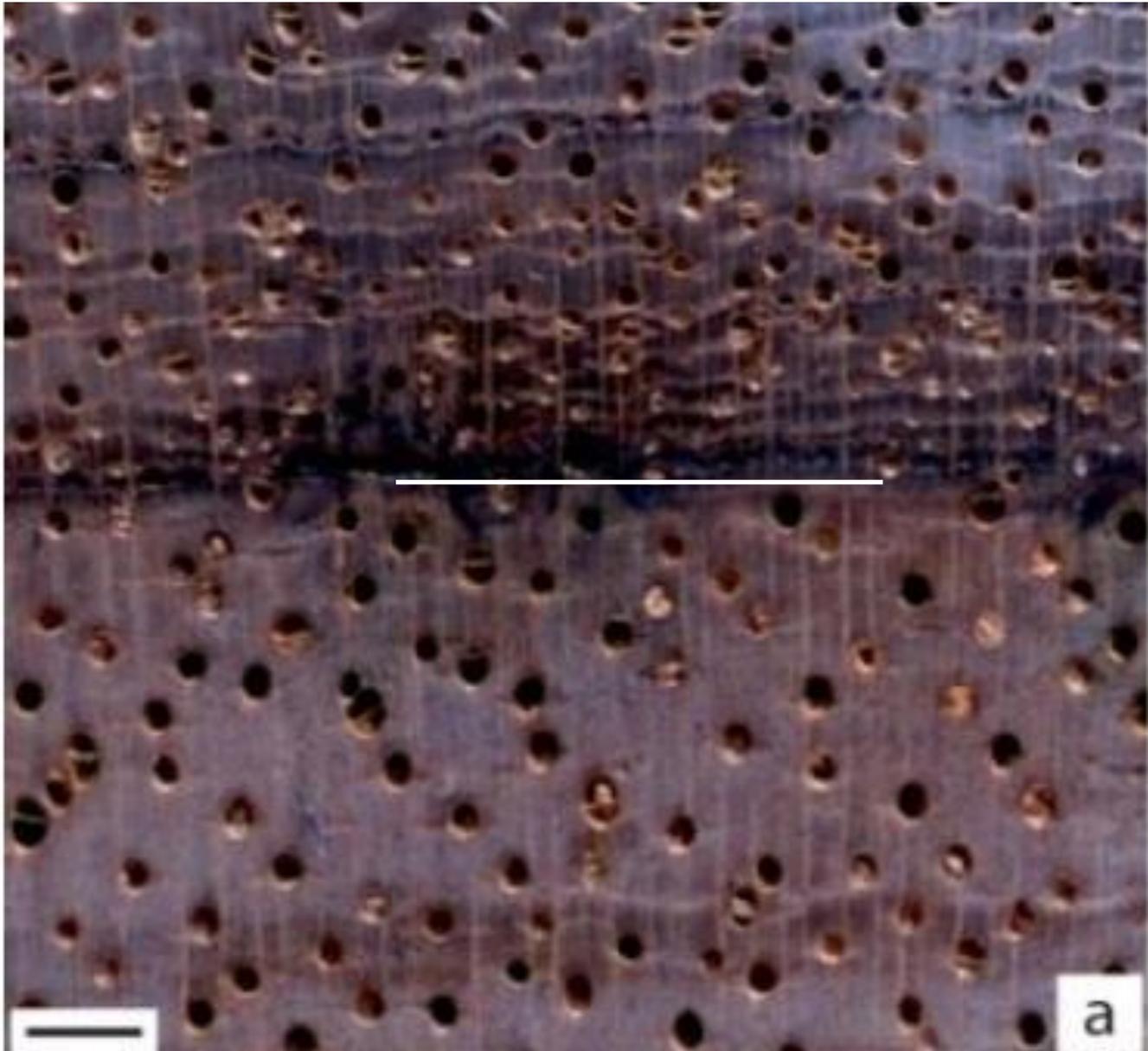
Brosimum sp. - Moraceae

Canais de origem traumática

Canais intercelulares de origem traumática observados na superfície da madeira em forma de veios (tangenciais e irregulares), geralmente preenchidos por resina escura ou goma. Em resposta à injúrias.

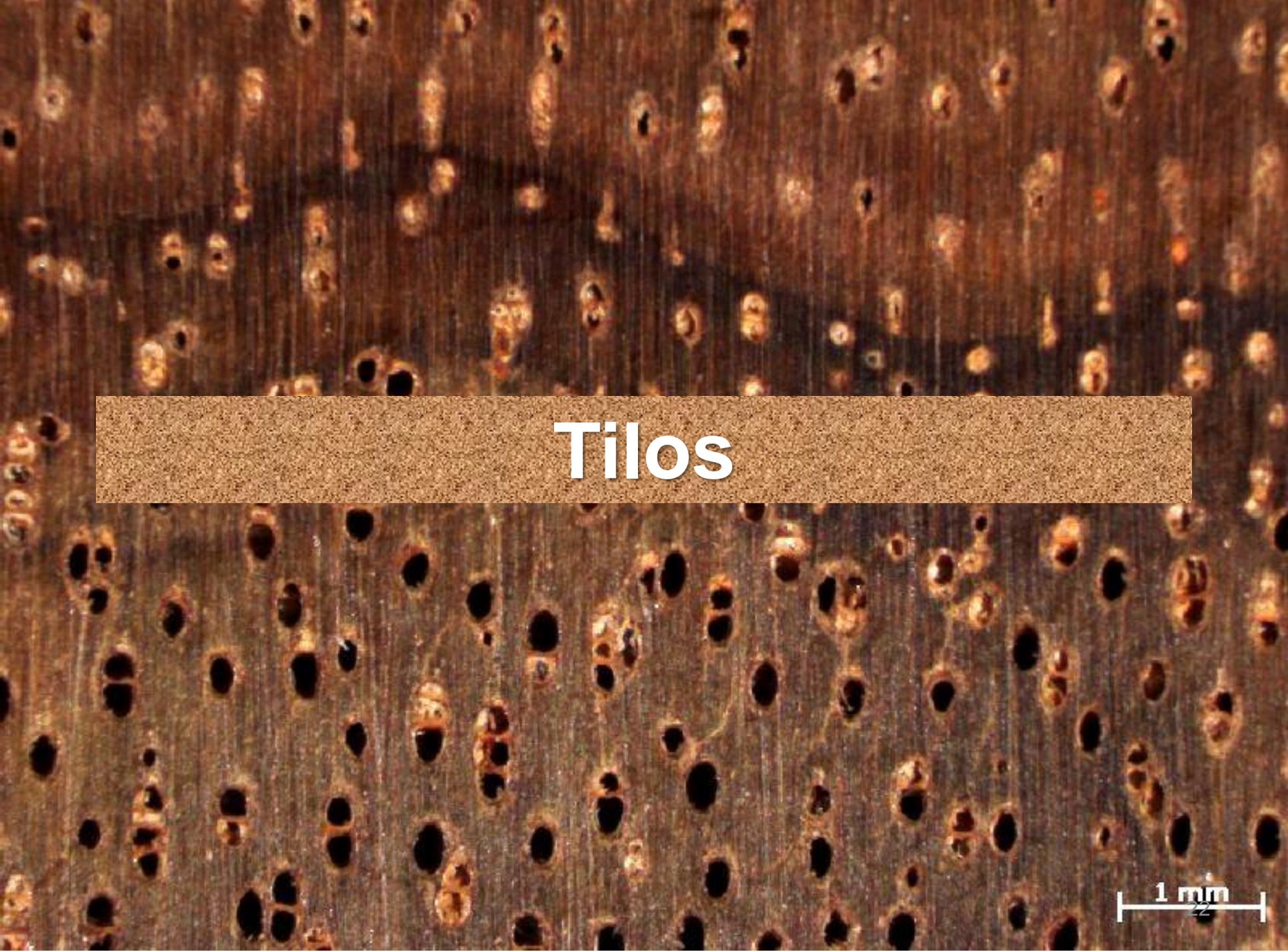
Ex.: castanheira - *Bertholletia excelsa* Humb. & Bopl. - Lecythidaceae





Canais de origem traumática

Vochysia sp.

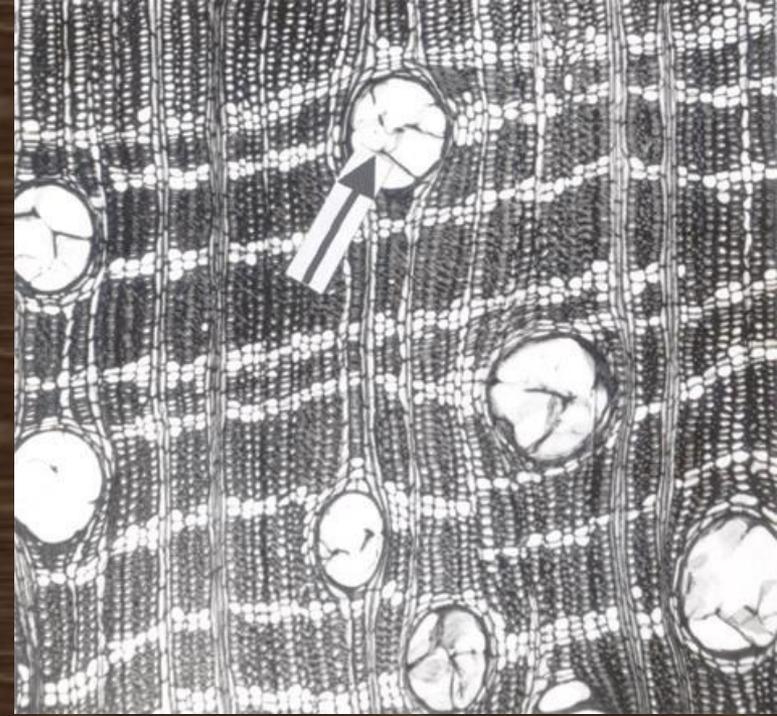


Tilos

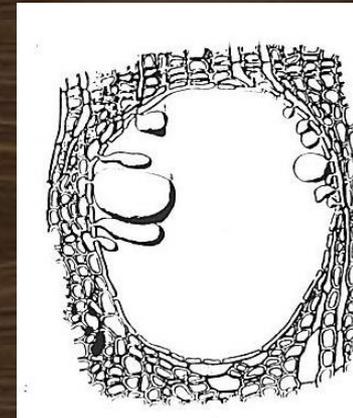
1 mm

Tilos

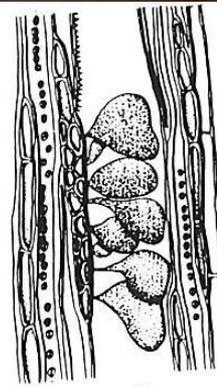
Proliferações da parede celular de células do parênquima axial ou radial para o interior dos elementos vasculares adjacentes, através das pontoações de suas paredes, obstruindo, total ou parcialmente, o vaso.



Face transversal



F. transversal



F. tangencial

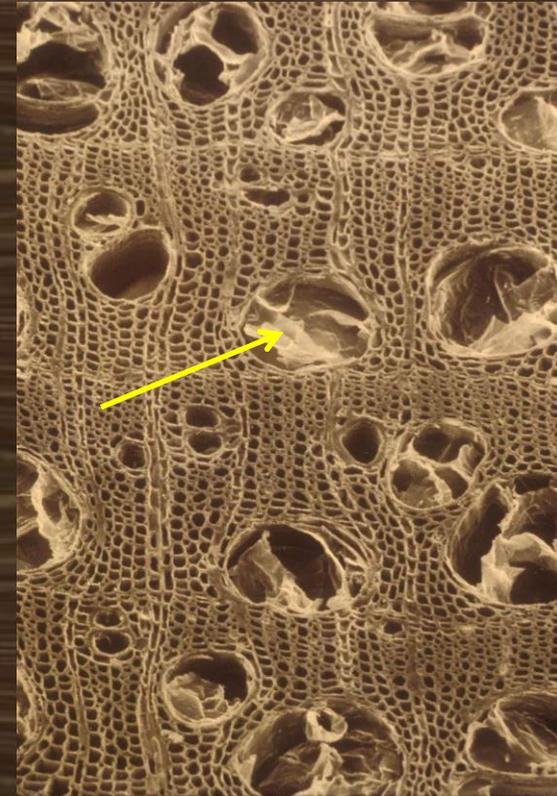
Tilos

São vistos na seção transversal como membranas transparentes e brilhantes dentro dos poros/vasos.

Ex.: *Bertholletia excelsa* Humb. & Bompl. – castanheira Lecythidaceae

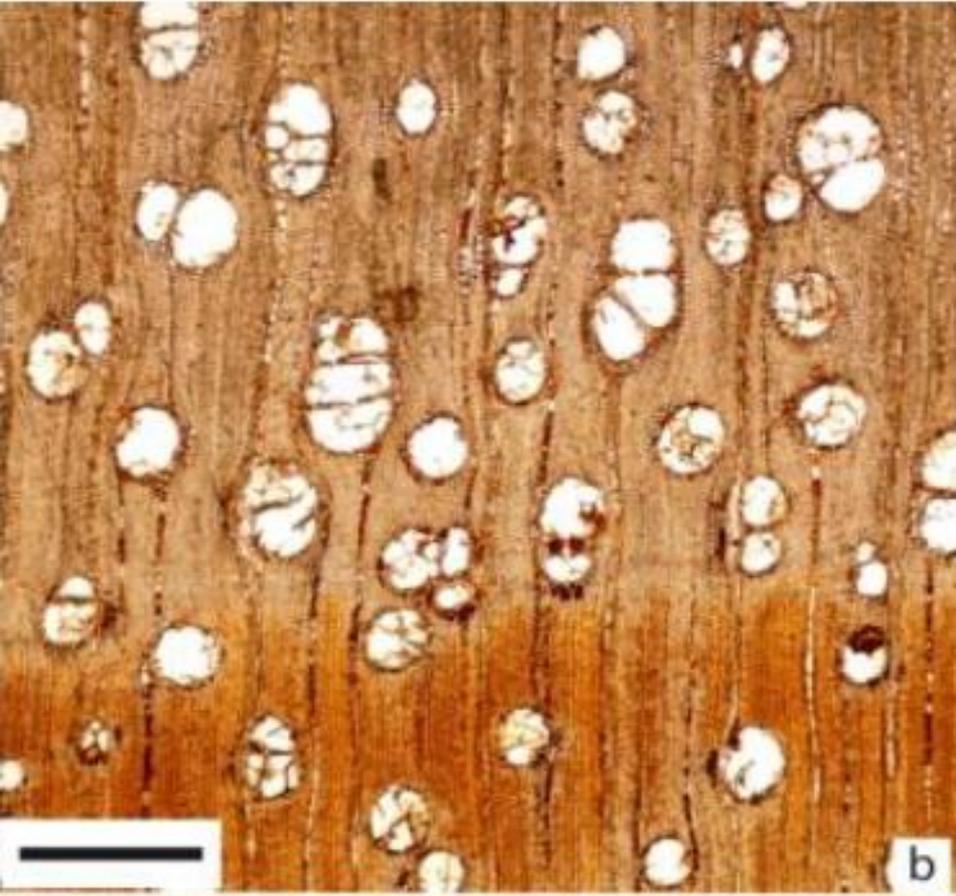
Bagassa guianensis Aubl. – tatajuba Moraceae

Caryocar villosum (Aubl.) Pers. – pequiá Caryocaraceae



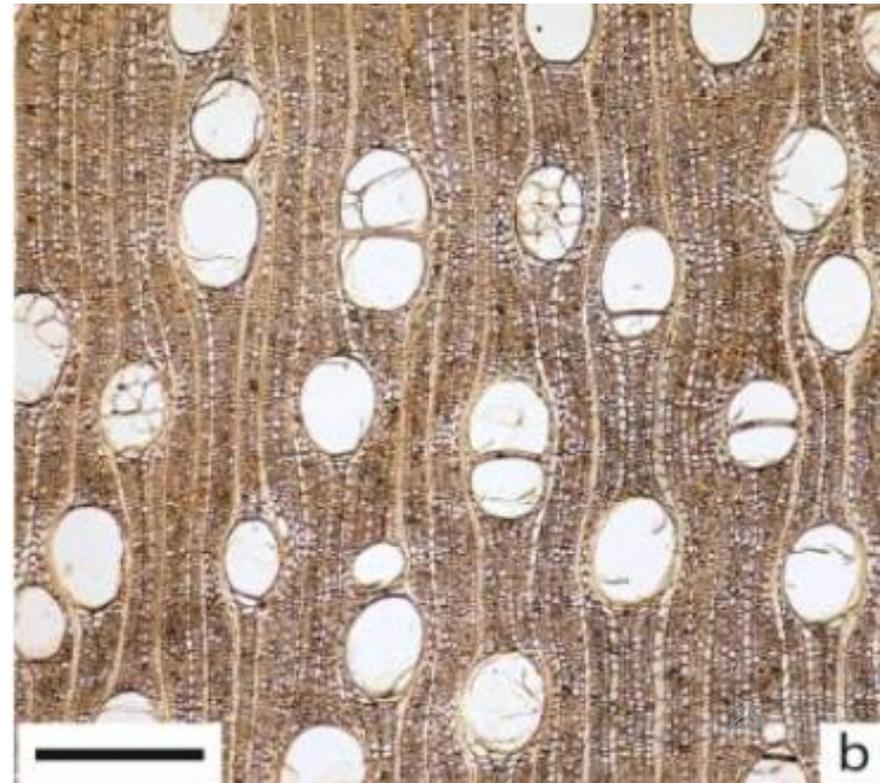
Face transversal

Utilização da madeira:
-Dificultam a secagem

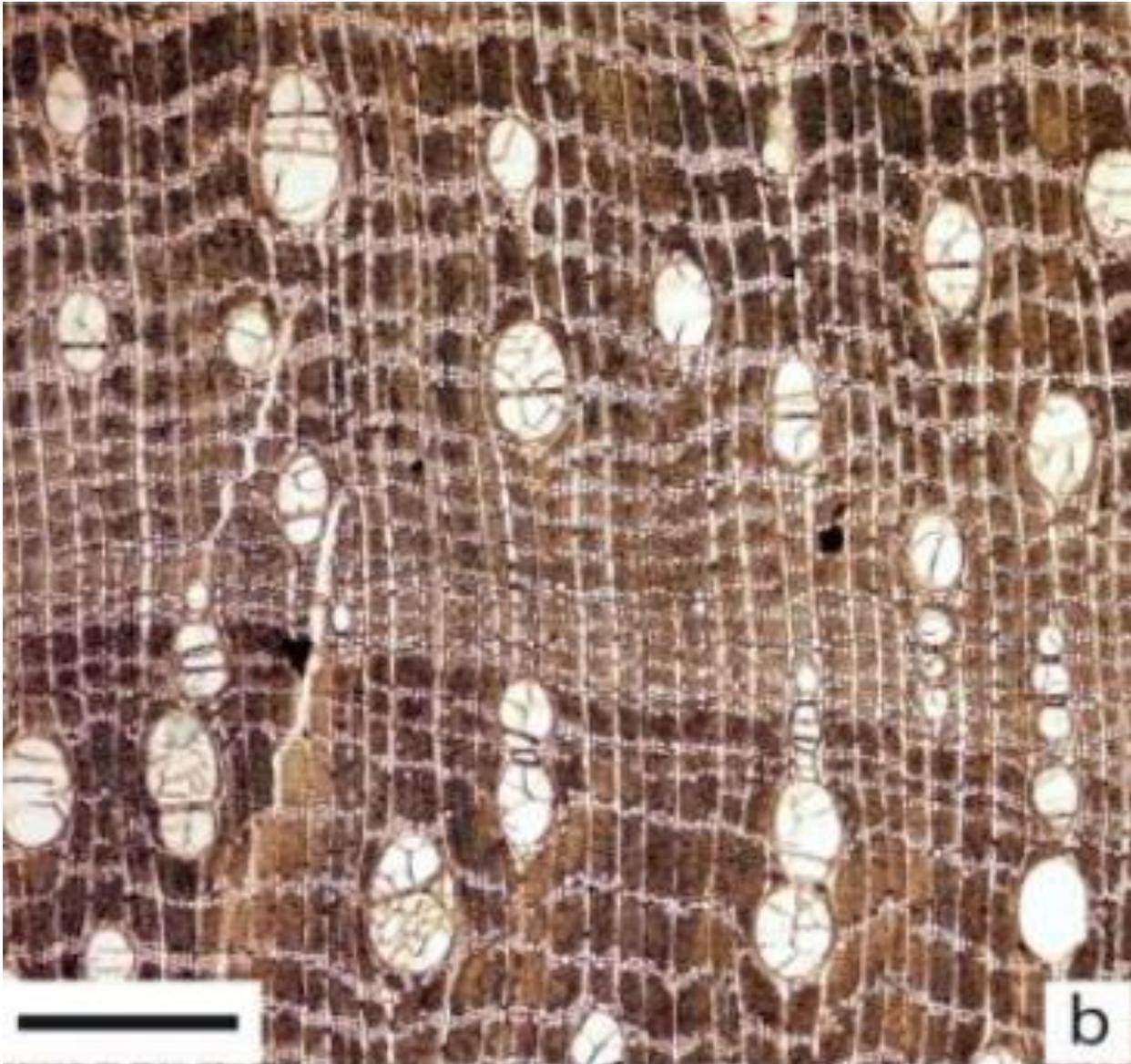


Astronium lecointei

Caryocar glabrum







Eschweilera sp.



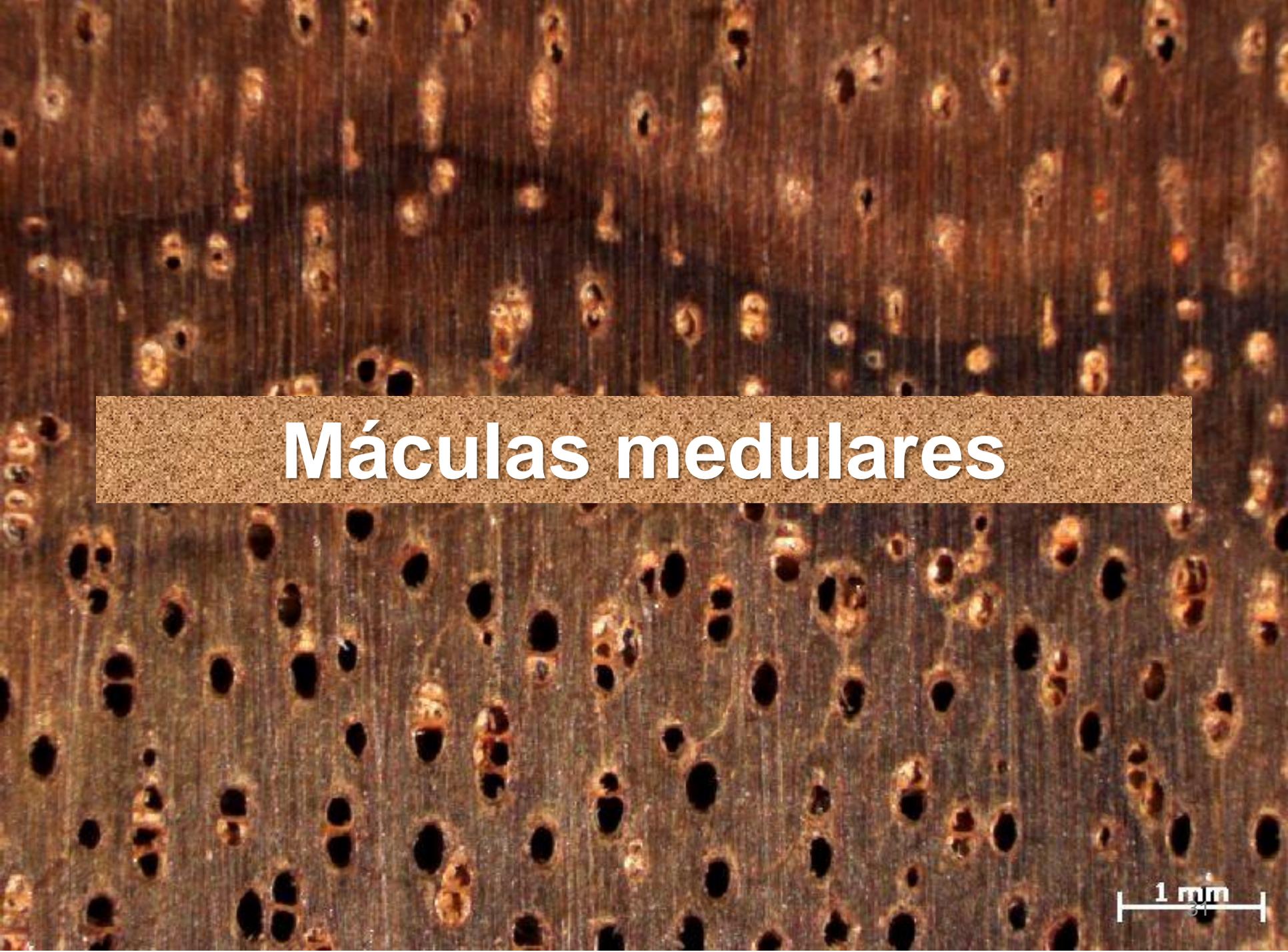
Lecythis sp.



▪ *Symphonia globulifera*



Lecythis lurida

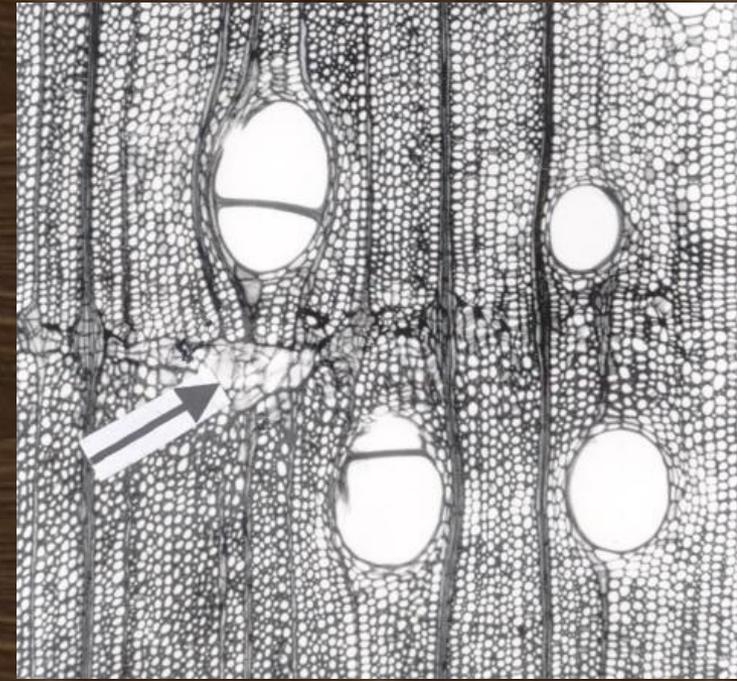
A high-magnification micrograph of wood tissue, showing a dense pattern of vertical tracheids. The tracheids are characterized by their thick, lignified cell walls and the presence of medullary maculae, which are small, dark, circular or oval-shaped structures. These maculae are arranged in a regular, repeating pattern along the length of the tracheids. The overall appearance is a textured, brownish surface with numerous small, dark spots.

Máculas medulares

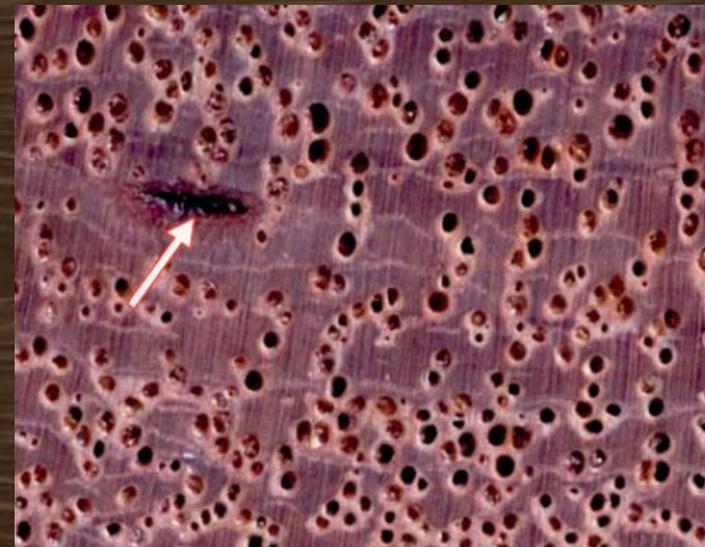
1 mm

Máculas medulares

São estruturas com formatos diversos formadas em resposta à ação de injúrias diversas sofridas pela árvore (efeitos climáticos - geadas, fogo; ataque de herbívoros ou mesmo por alguma lesão mecânica sofrida, como pancada, corte).



Face transversal



Calophyllum brasiliense

A high-magnification micrograph of a wood section, likely stained with safranin and fast green. The image shows a dense array of vertical wood fibers. Numerous circular or oval-shaped inclusions, known as floem inclusions, are scattered throughout the tissue. These inclusions appear as dark, often multi-layered structures, some with a central dark spot and a lighter outer ring. A central text box with a textured background contains the text 'Floema incluso'. In the bottom right corner, there is a scale bar labeled '1 mm' with the number '33' below it.

Floema incluso

1 mm
33

Floema incluso (floema interno ou intraxilemático)

Células de floema para o interior do xilema.

Concêntrico (circummedular) – faixas concêntricas

Ex.: pau-d'algo (*Galesia integrifolia*) Phytolaccaceae



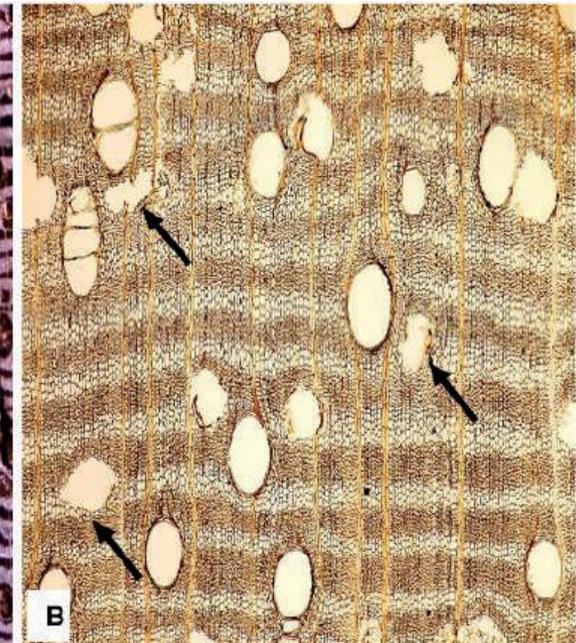
Floema incluído (floema interno ou intraxilemático)

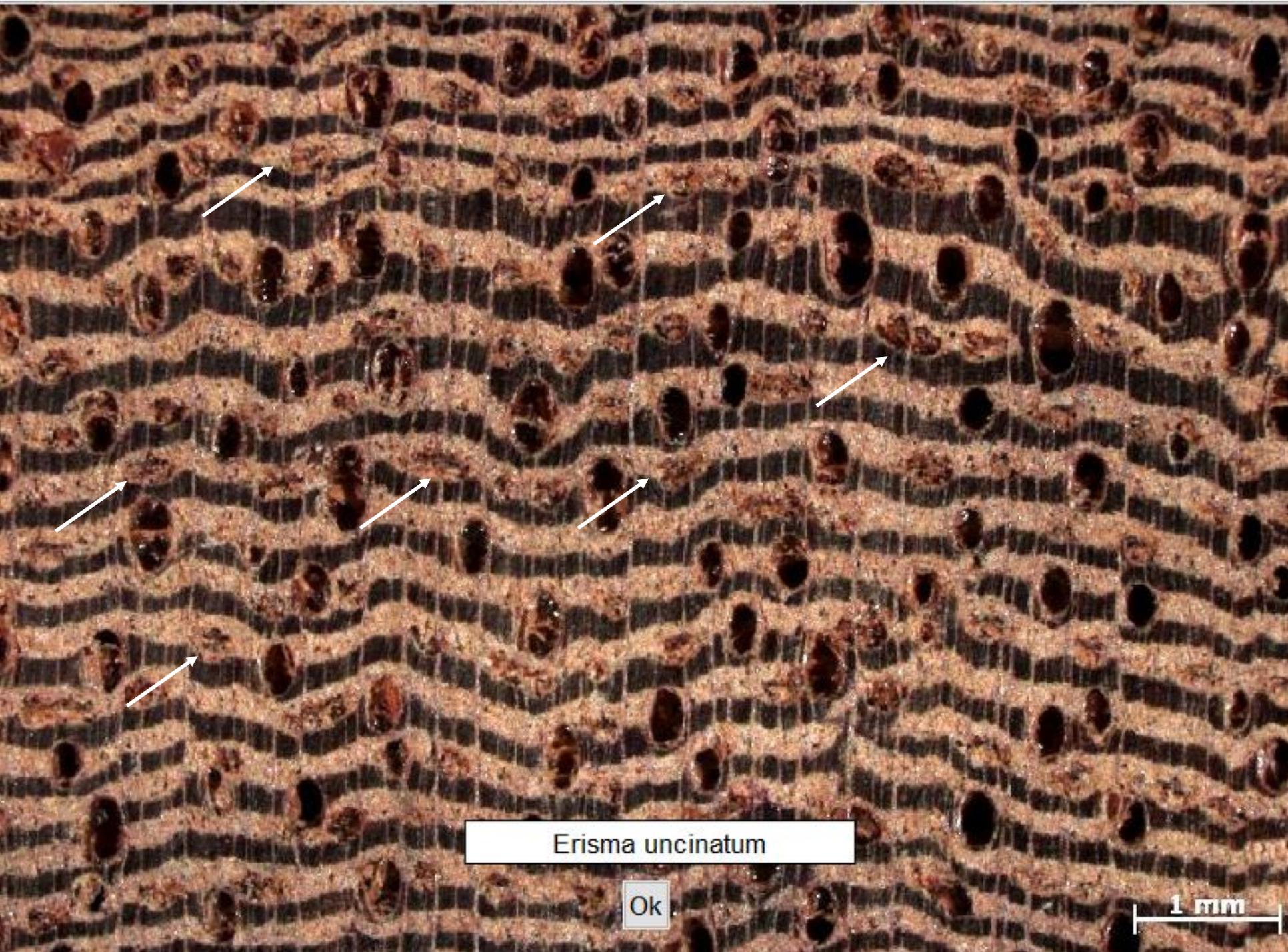
Células de floema para o interior do xilema.

Foraminoso ou difuso (feixes longitudinais) – espalhado pelo lenho

Ex.: cedrinho, quarubarana (*Erisma uncinatum*)

Vochysiaceae





Erisma uncinatum

Ok

1 mm

Inclusão mineral

1 mm
37

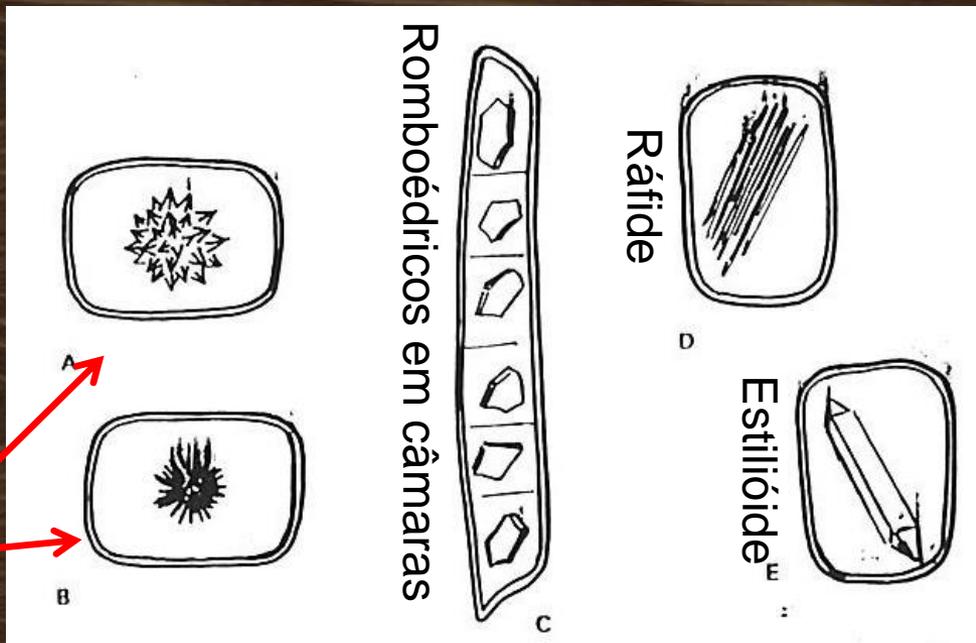
Cristais

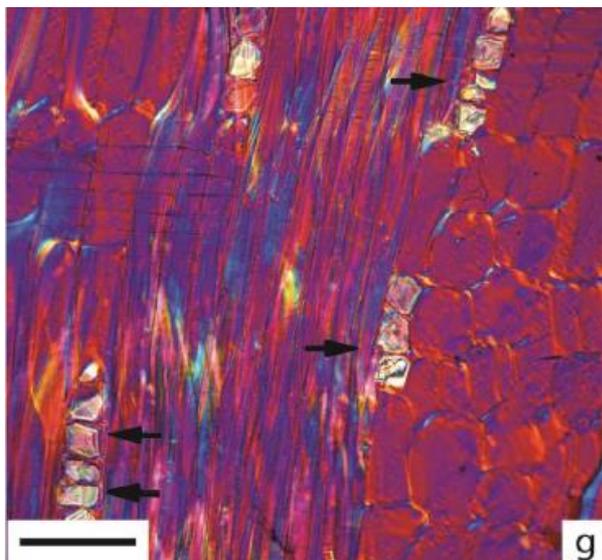
São depósitos de sais de cálcio, especialmente de oxalato de cálcio.

Encontram-se em células do parênquima axial, raios, fibras septadas e tilos.

Ex.: *Cordia goeldiana* Hub. – freijó (Areia de cristal)

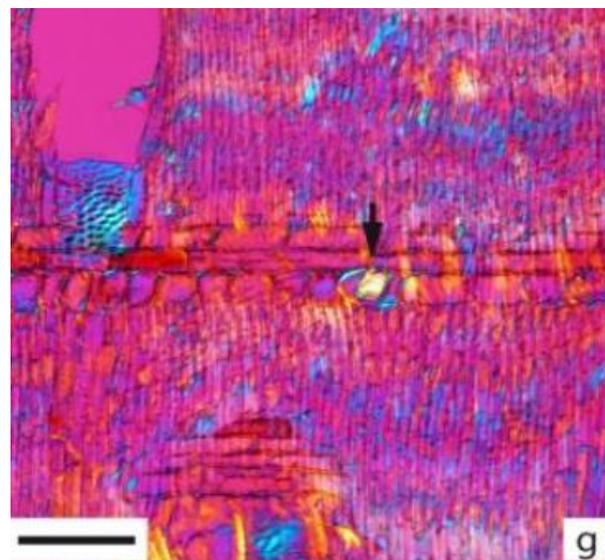
Drusas -
Agrupamentos
globulares





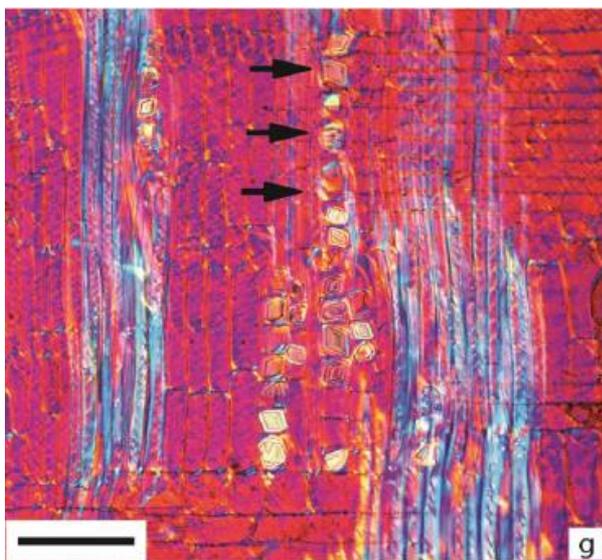
Cristais nas fibras

Amburana cearensis



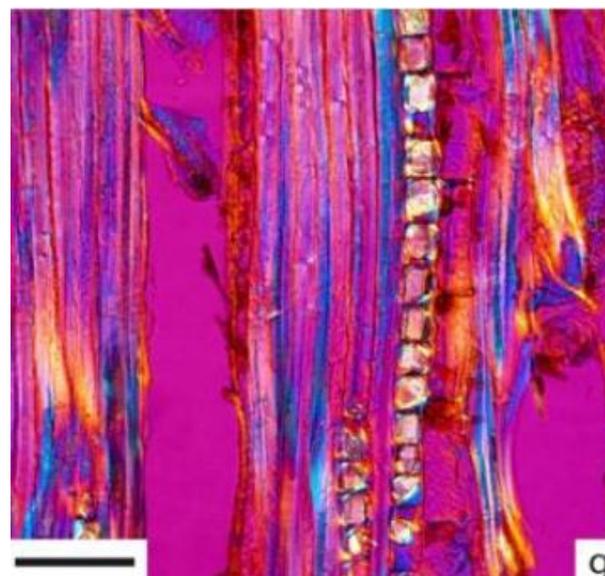
Cristais nos raios

Anadenanthera colubrina



Cristais no parênquima
axial

Apuleia leiocarpa



Cristais nas fibras

Aspidosperma desmanthum

Sílica

Assemelha-se ao diamante (grau de dureza e fórmula química)

Ocorrência

➤ Forma de partículas ou grãos ou agregados amorfos – Células de parênquima axial, raios, mas podem ocorrer nos elementos de vaso e nas fibras

➤ Forma de blocos compactos – Nos lumes, principalmente das fibras e vasos

Raramente em células parenquimáticas

Tectona grandis L. f. – teca Verbenaceae

Importância: Trabalhabilidade da madeira
Resistência natural

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B. & GUERREIRO, S. M. C. Anatomia vegetal. 3ª edição rev. e ampliada. Viçosa: UFV. 2012. 404p.

BURGER, L. M.; RICHTER, H. G. Anatomia da madeira. São Paulo: Nobel, 153p. 1991.

CORADIN, V. T. R.; CAMARGOS, J. A. A. A estrutura anatômica da madeira e princípios para sua identificação. Brasília. LPF. 2002. 28p.

CORADIN, V. T. R.; CAMARGOS, J. A. A.; PASTORE, T. C. M.; CHRISTO, A. G. Madeiras comerciais do Brasil: chave interativa de identificação baseada em caracteres gerais e macroscópicos = Brazilian commercial timbers: interactive identification key based on general and macroscopic features. Serviço Florestal Brasileiro, Laboratório de Produtos Florestais: Brasília, 2010. CD-ROM.

ESAU, K. Anatomia das plantas com sementes. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1974. 293p.

SANTINI JUNIOR, L. Descrição macroscópica e microscópica da madeira aplicada na identificação das principais espécies comercializadas no estado de São Paulo – Programas “São Paulo Amigo da Amazônia” e “Cadmadeira”. Dissertação mestrado. Esalq/USP. 2013.

SANTINI JUNIOR, L.; FLORSHEIM, S.M.B.; TOMMASIELLO FILHO, M. Anatomia e identificação da madeira de 90 espécies tropicais comercializadas em São Paulo. Ponta Grossa-PR: Atena, 2021.