





Pine ovulate cone

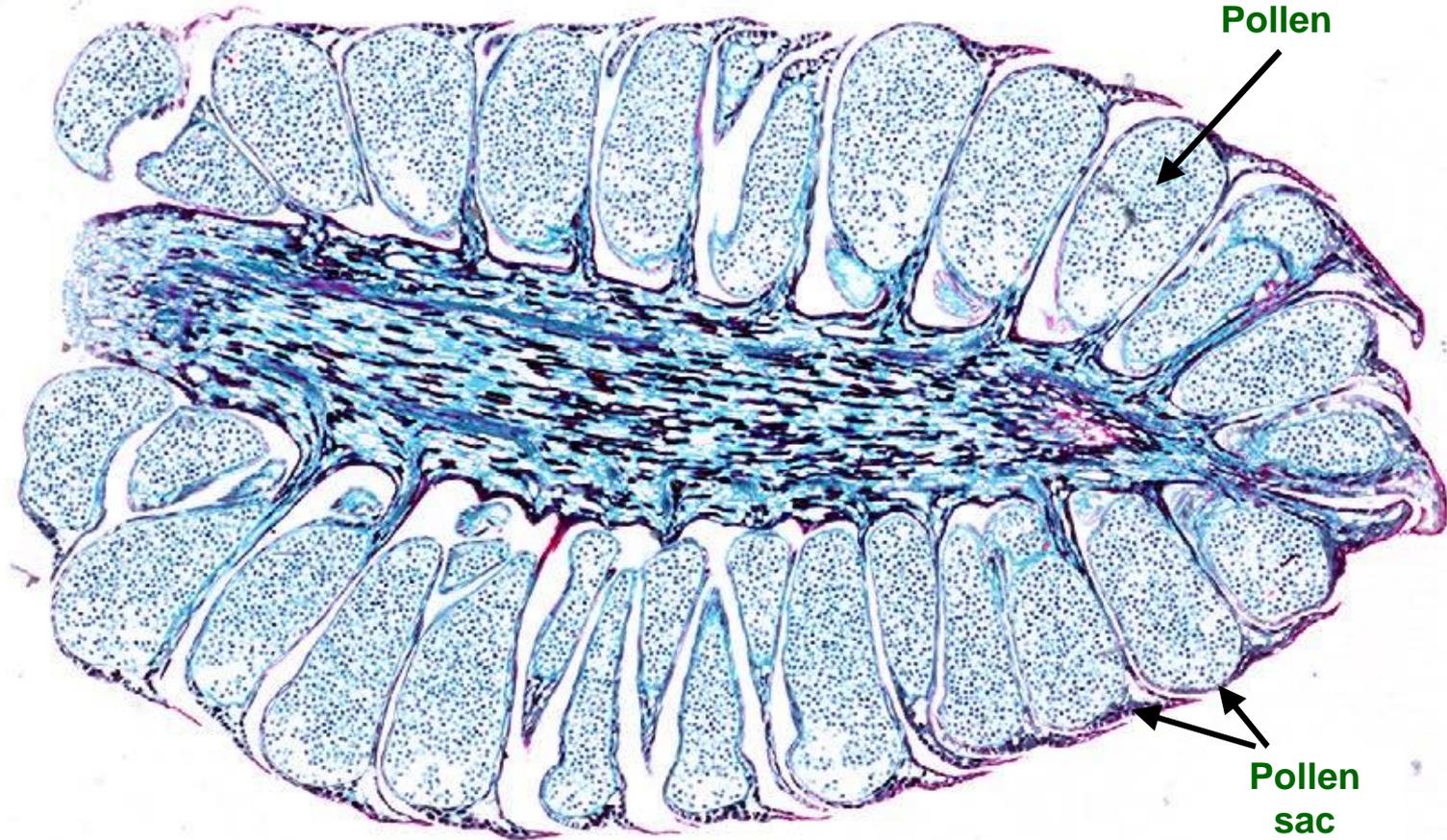


ovules

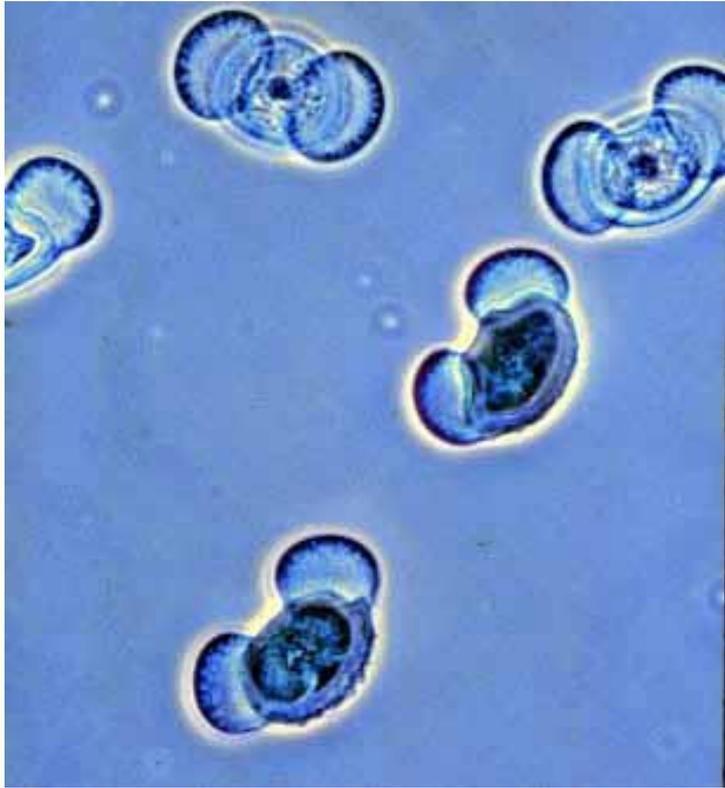
cones ou  
estróbilo(pinas)

Cone feminino, com óvulos

## Pine staminate cone



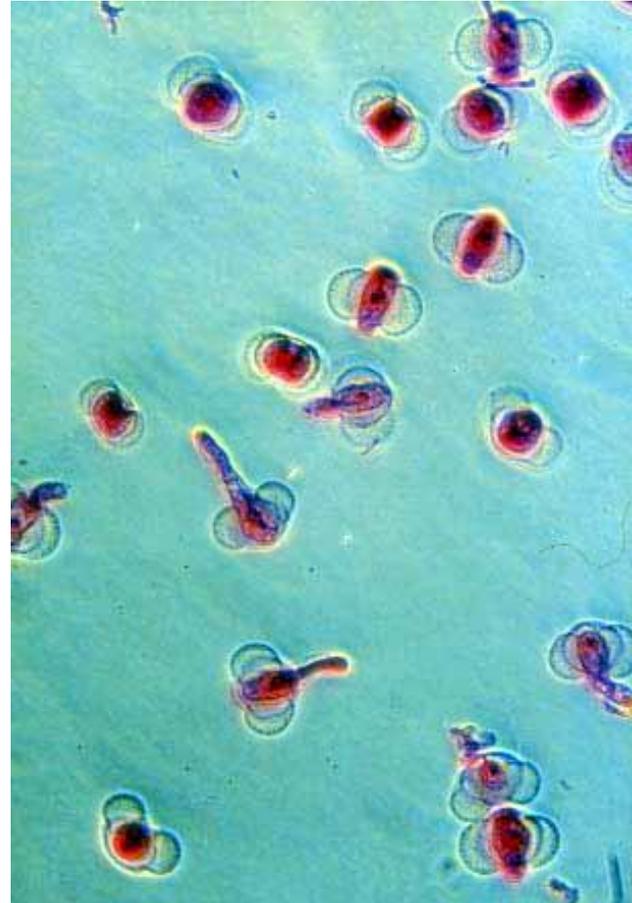
Cone (estróbilo) masculino, com grãos de pólen



**Pollen grains**

grãos de pólen

**Germinating pollen grains**

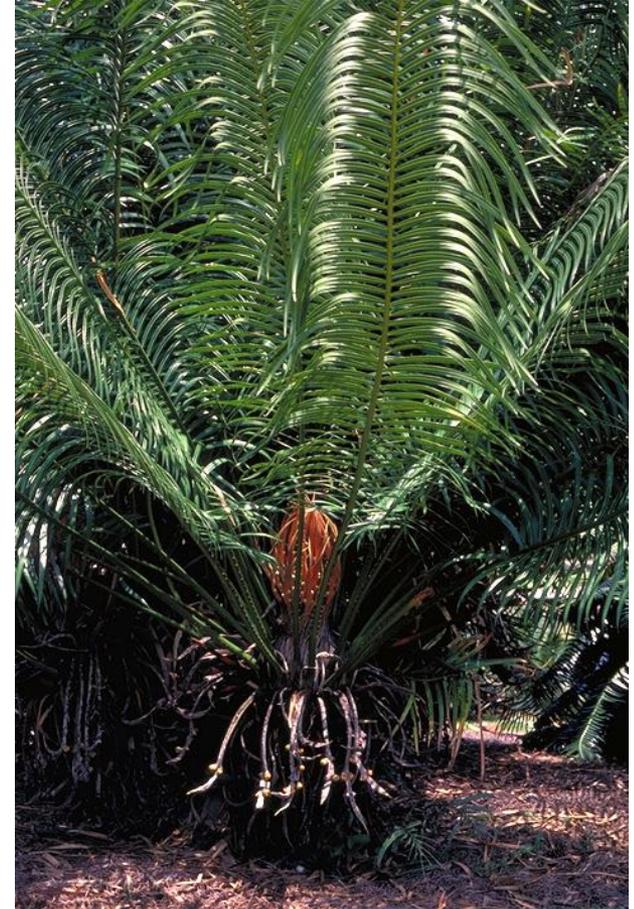


grãos de pólen em germinação



Família Cycadaceae

1 gênero/ 20 espécies



*Cycas circinalis*

## Plantas dióicas



## Plantas dióicas



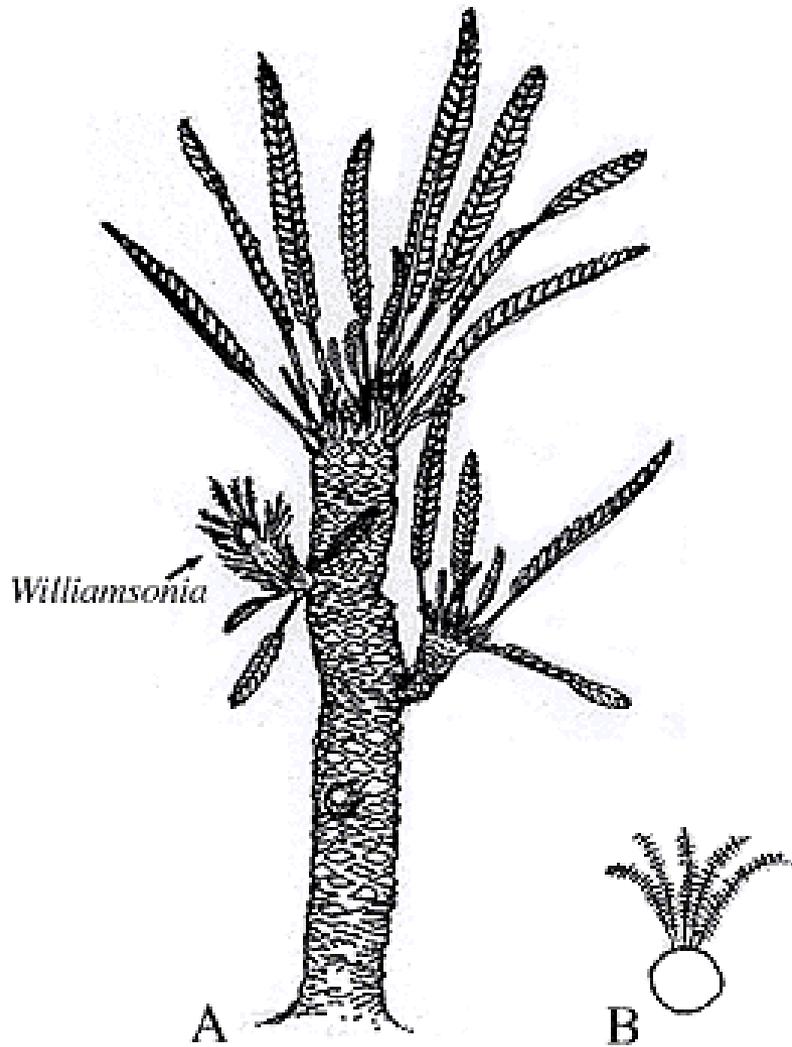


*Zamia* sp.

Família Zamiaceae

9 gêneros/ 111 espécies

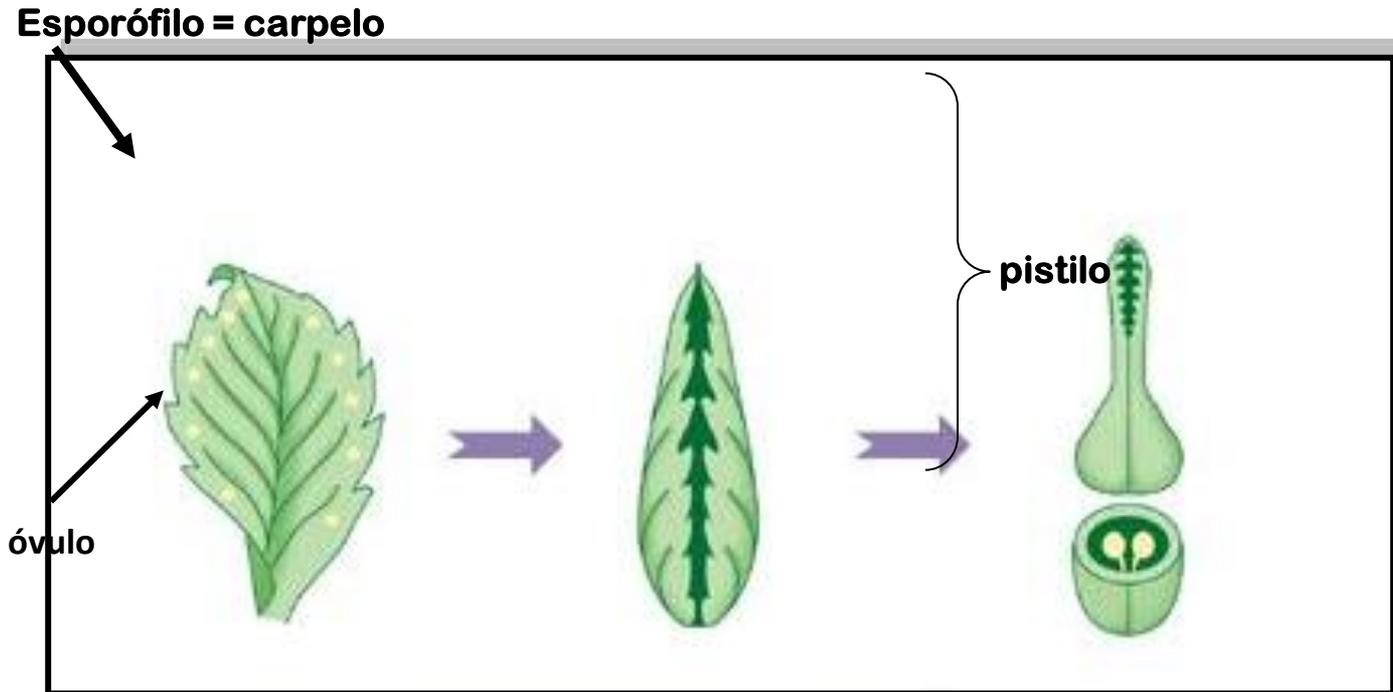
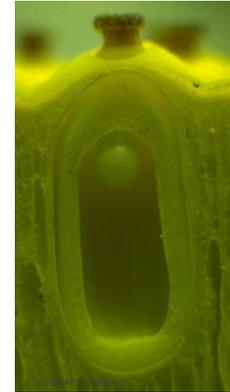


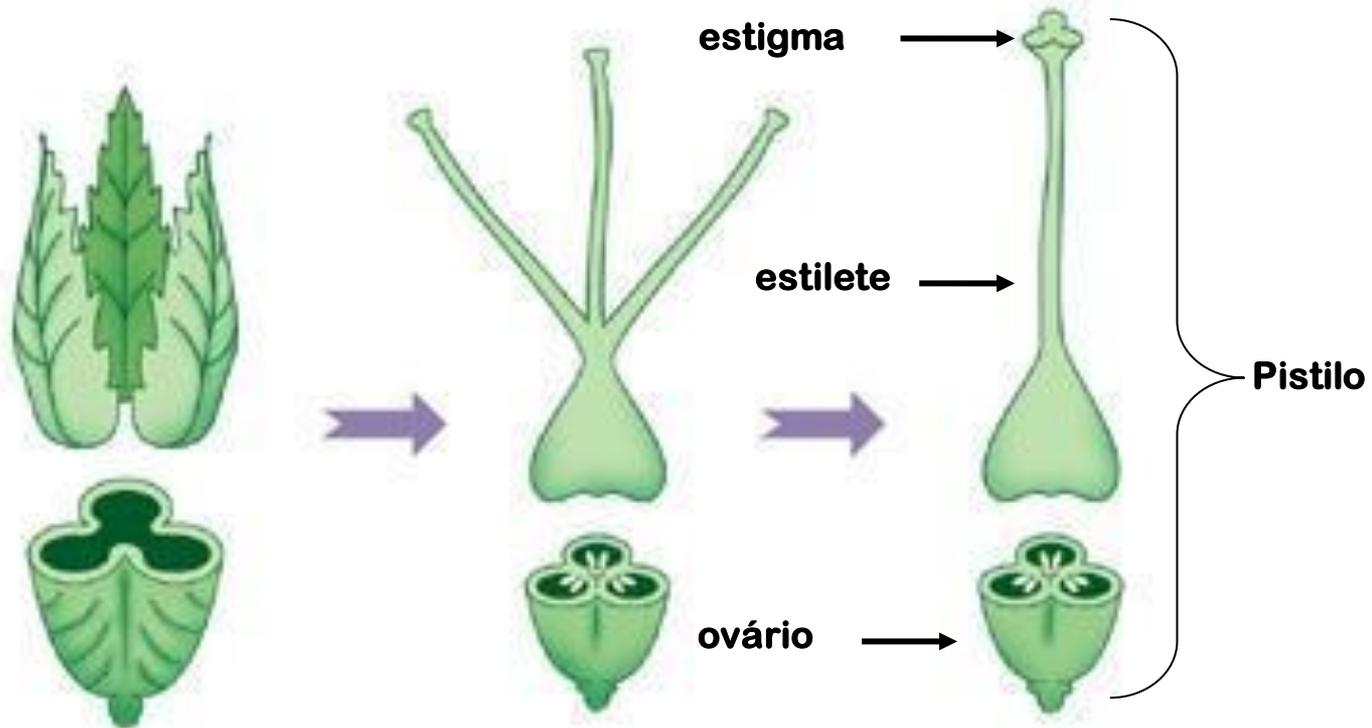


Bennettitales (ou cicadeoideales) – fósseis do Triássico

As Angiospermas são caracterizadas pelo fechamento da folha carpelar (esporófilo) com os óvulos protegidos em seu interior.

*Angion* = receptáculo, urna, vaso; *sperma* = semente





Formação do gineceu sincárpico (3 carpelos, 1 pistilo, 3 ou 1 estiletes)



6N9818 [RM] © www.visualphotos.com

*Magnolia* fóssil



*Archeofructus* - \_Jurássico Superior, mas que agora se pensa ser datado de há 125 milhões de anos –  
Mais antigo gênero de angiospermas conhecido (China)

# Nymphaeaceae



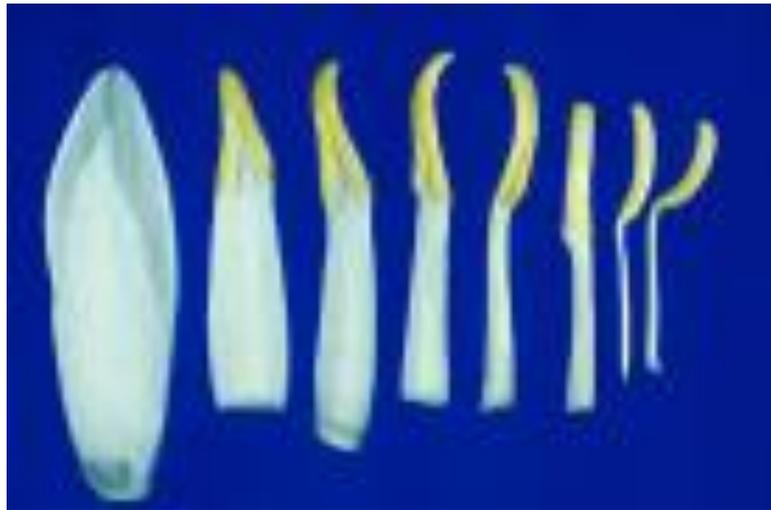
*Nymphaea* sp.



*Nymphaea* sp.



*Nymphaea* sp.

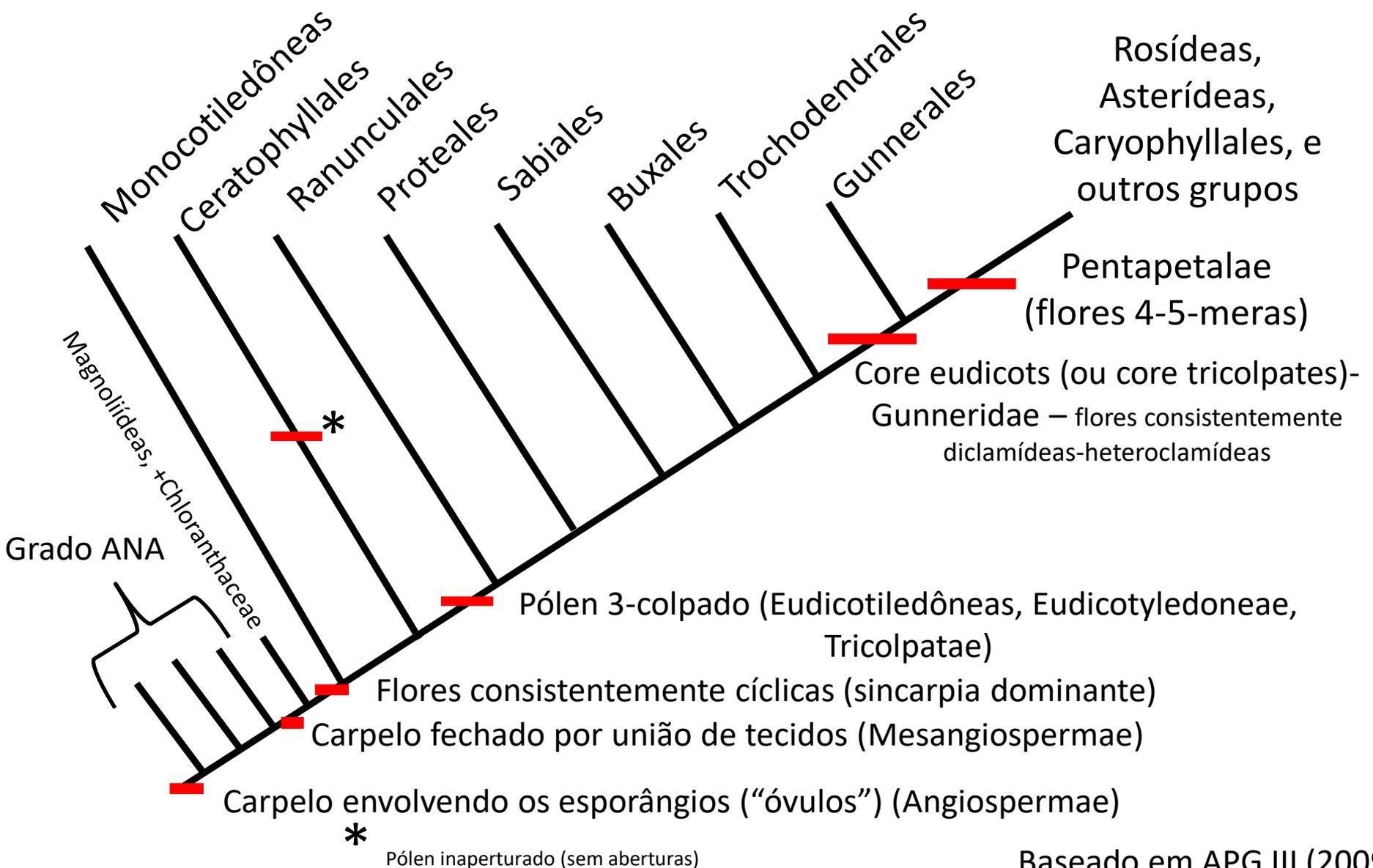


Seqüência da  
modificação de pétalas  
em estames



Corte longitudinal do ovário de  
*Nymphaea* spp., mostrando os  
carpelos fundidos e mergulhados  
no receptáculo

# Eudicotiledôneas

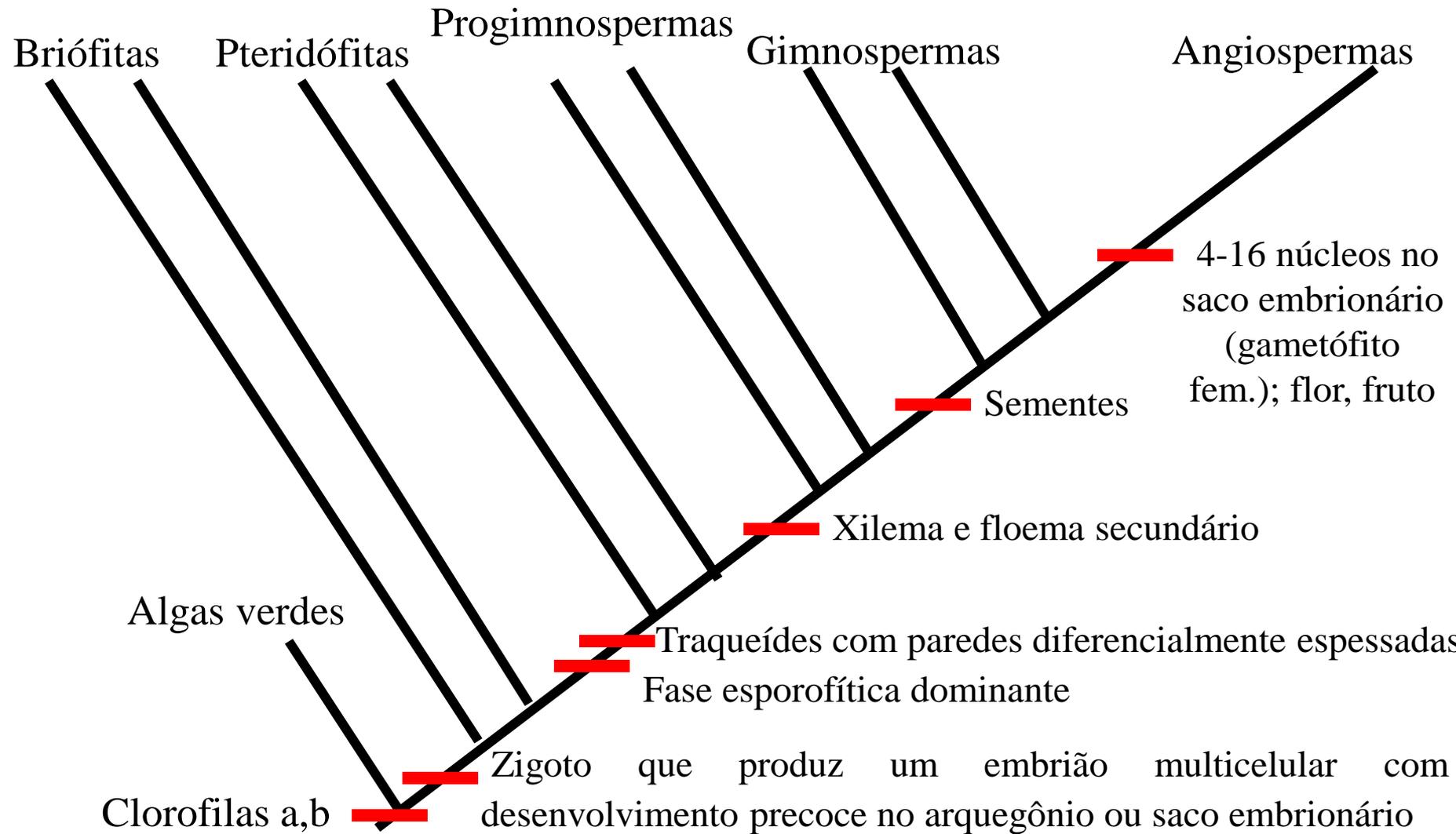


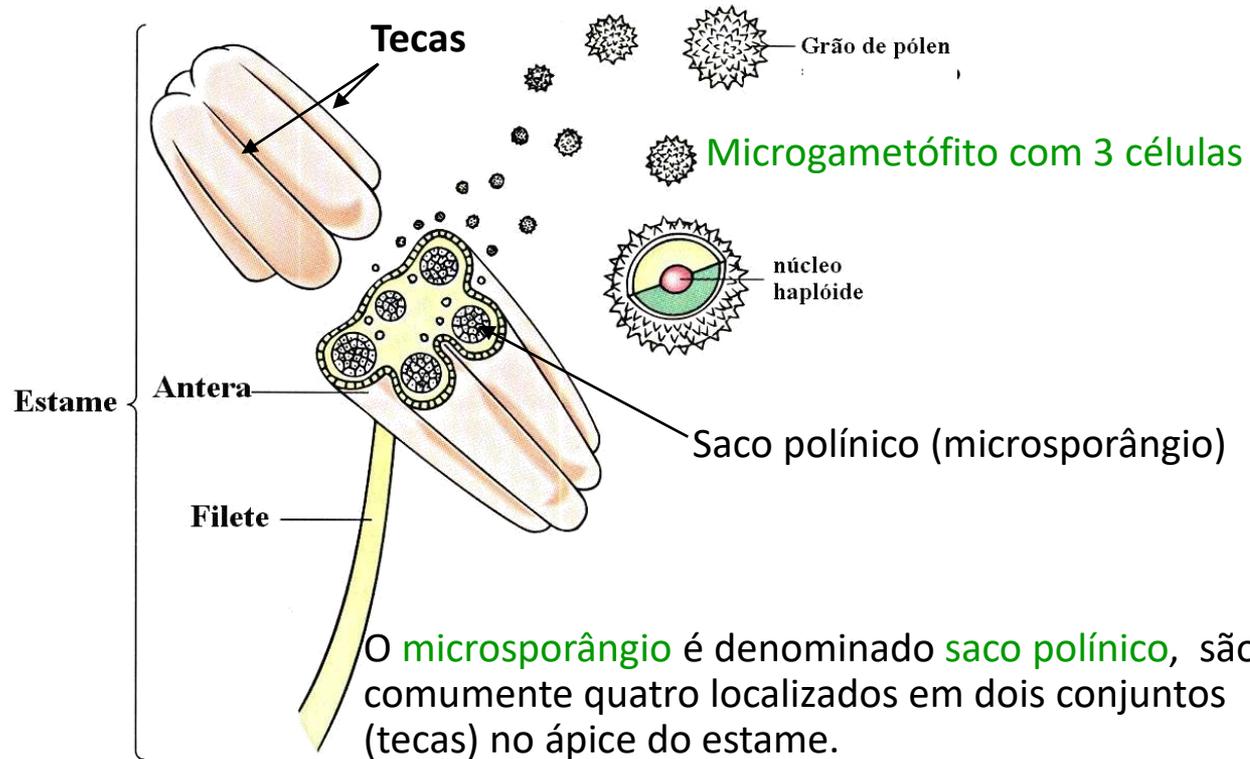
# Angiospermas

# Embriófitas

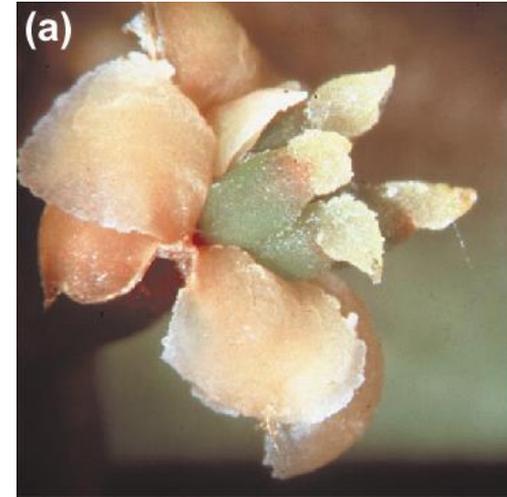
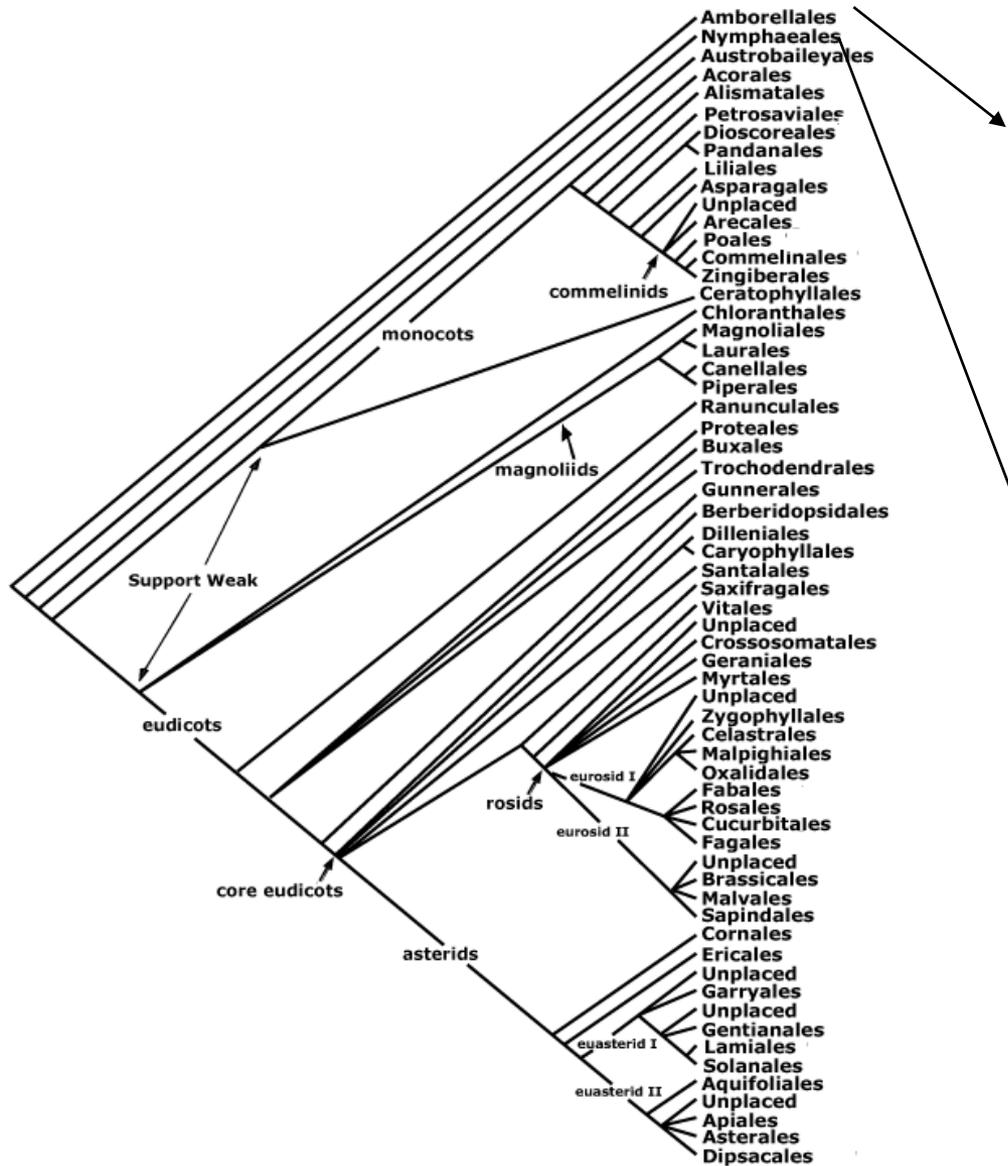
## Plantas vasculares (traqueófitas)

### Plantas com sementes (espermatófitas)







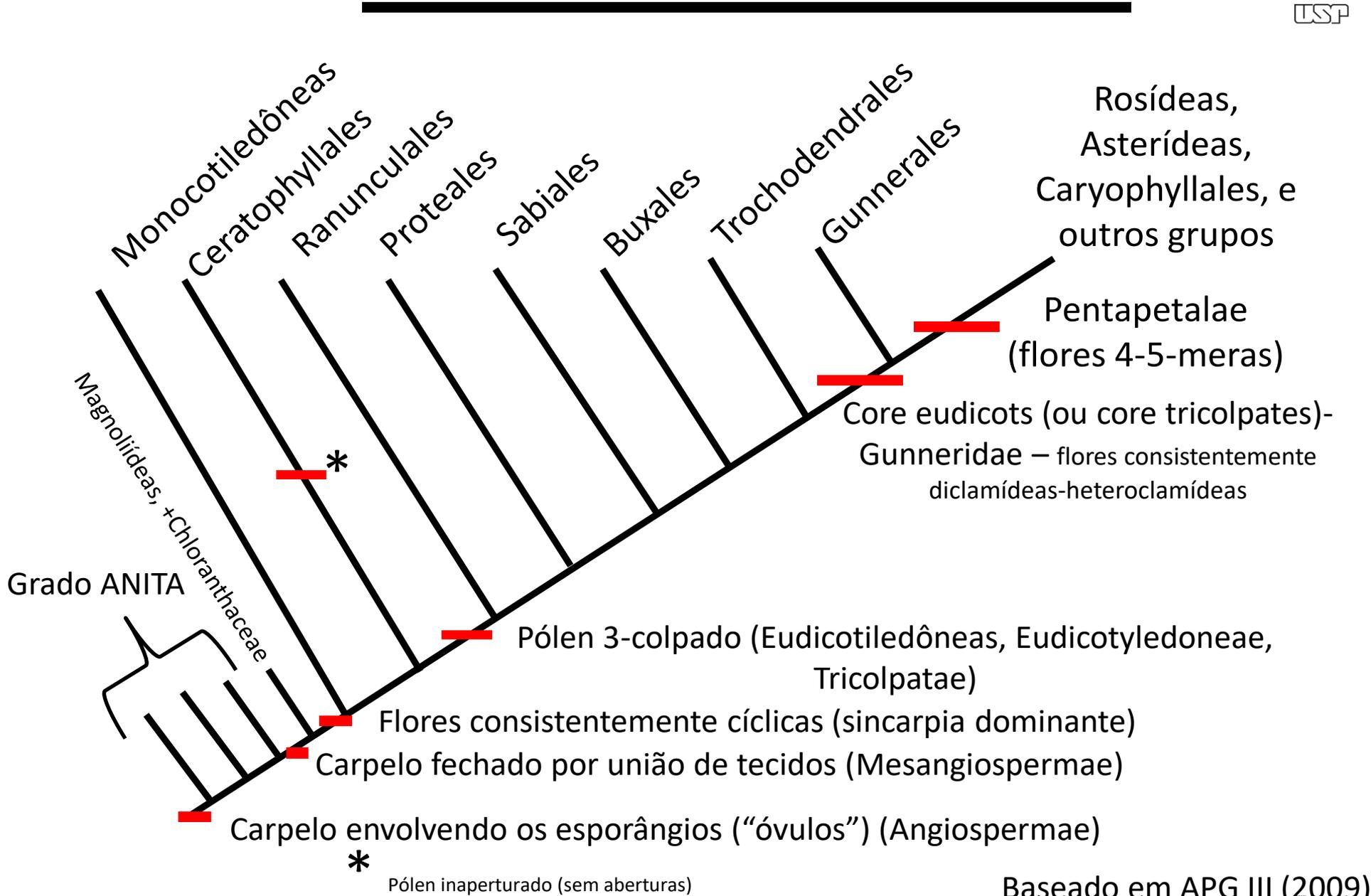


*Amborella*



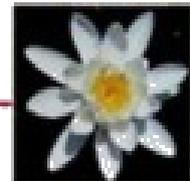
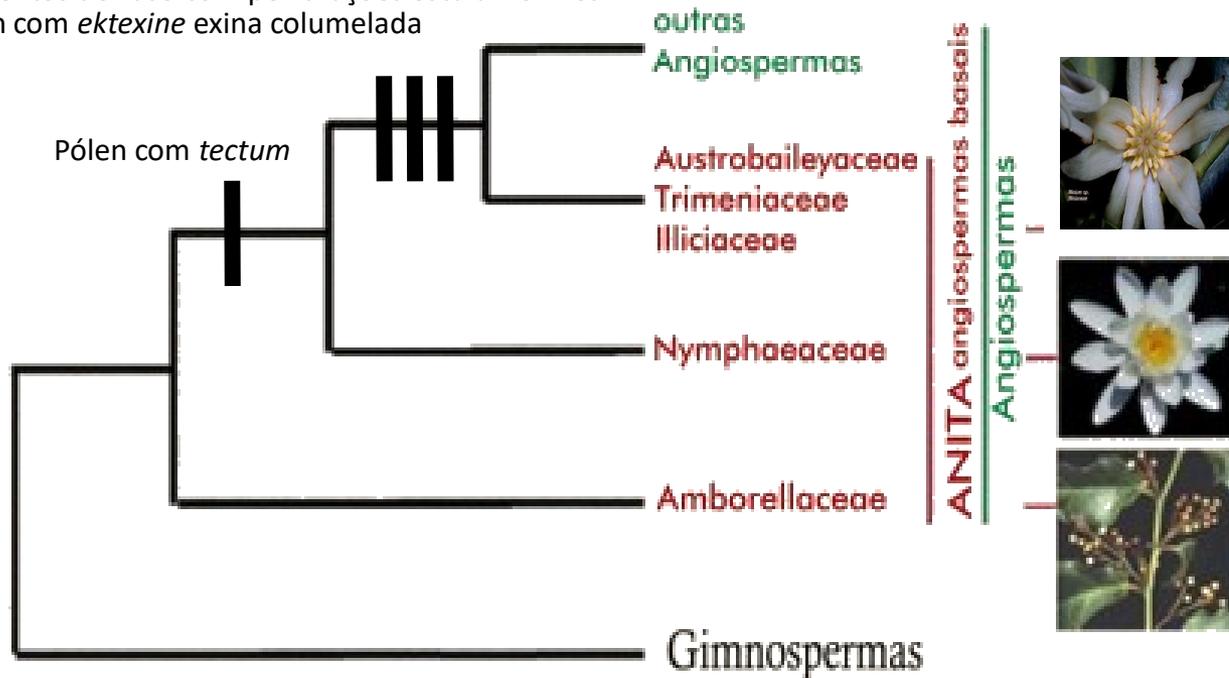
*Nymphaea*

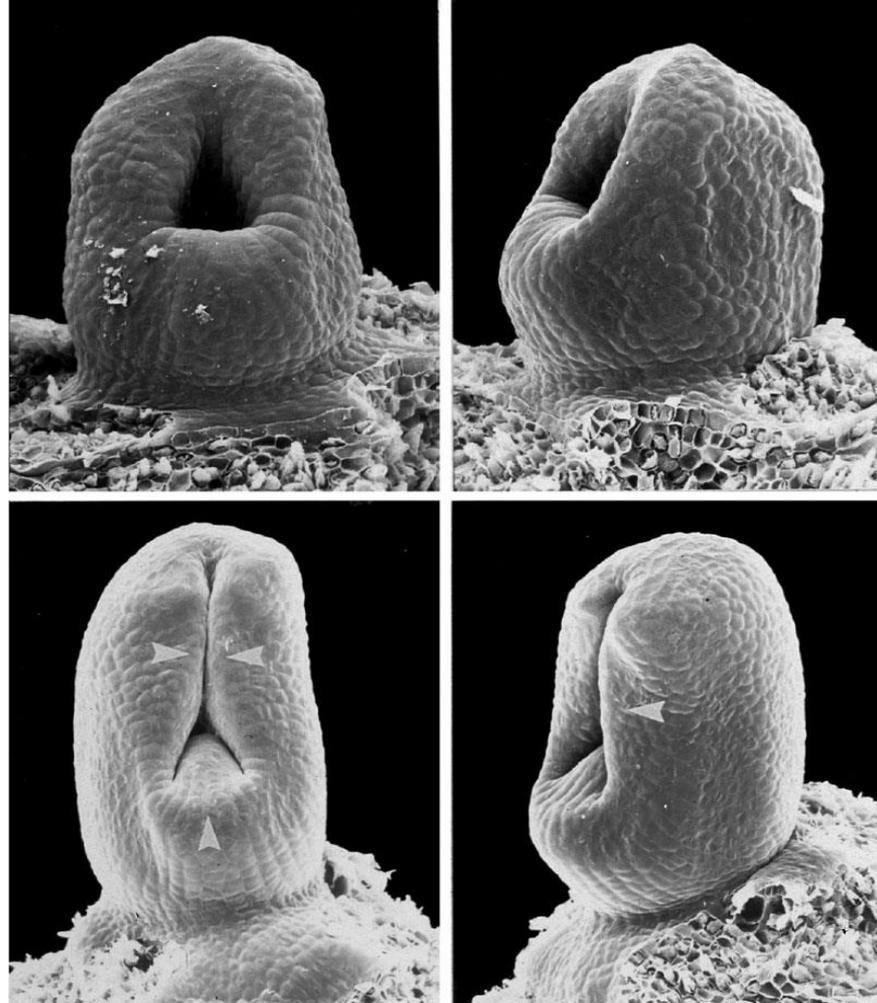
# Eudicotiledôneas



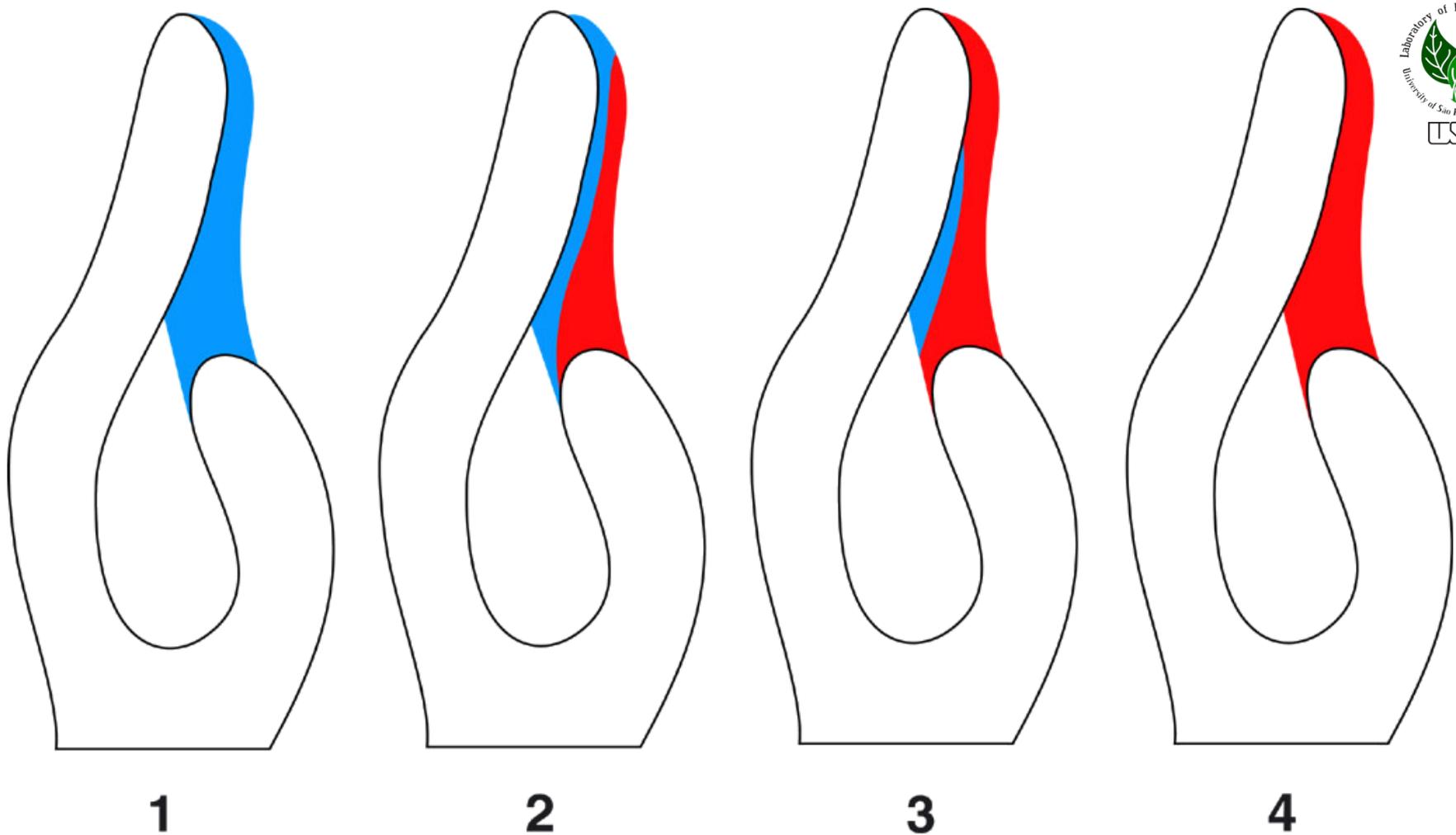
# ANITA

ethereal oils in spherical idioblasts  
 elementos de vaso com perfurações escalariformes  
 pólen com *ektexine* exina columelada

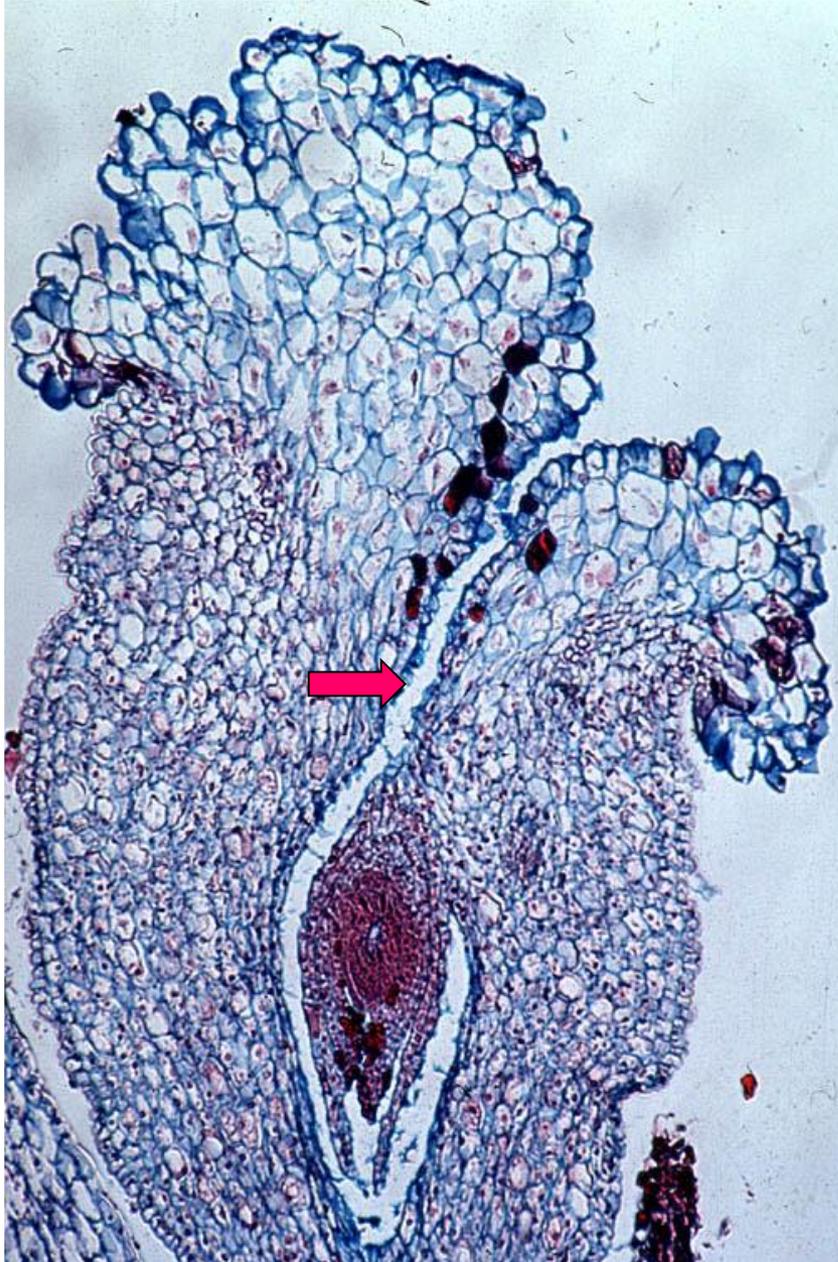




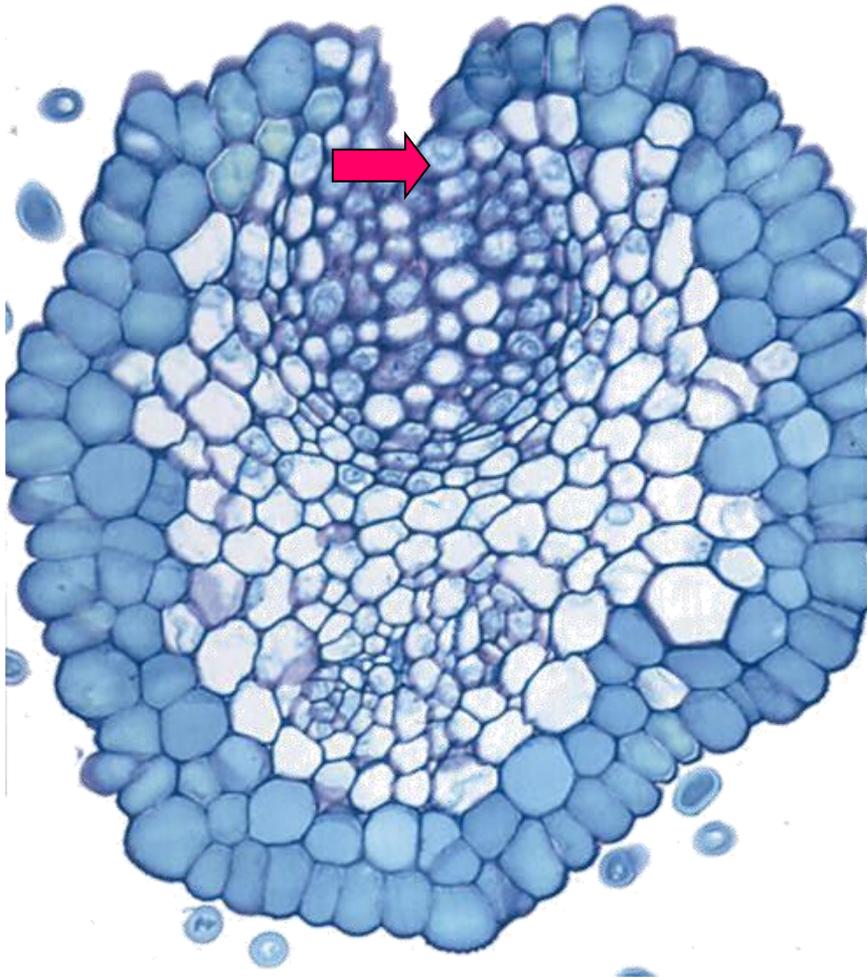
**Presente em: Amborellaceae, Nymphaeales, Illiciales (Grado ANITA) e em Chloranthaceae (Complexo Magnoliídico)**



**Tipos de angiospermia: 1. por secreção; 2. por fusão parcial e por um contínuo canal de secreção; 3. por um canal de secreção parcial e completa fusão dos carpelos; 4. por uma completa fusão dos carpelos (MESANGIOSPERMAE)**

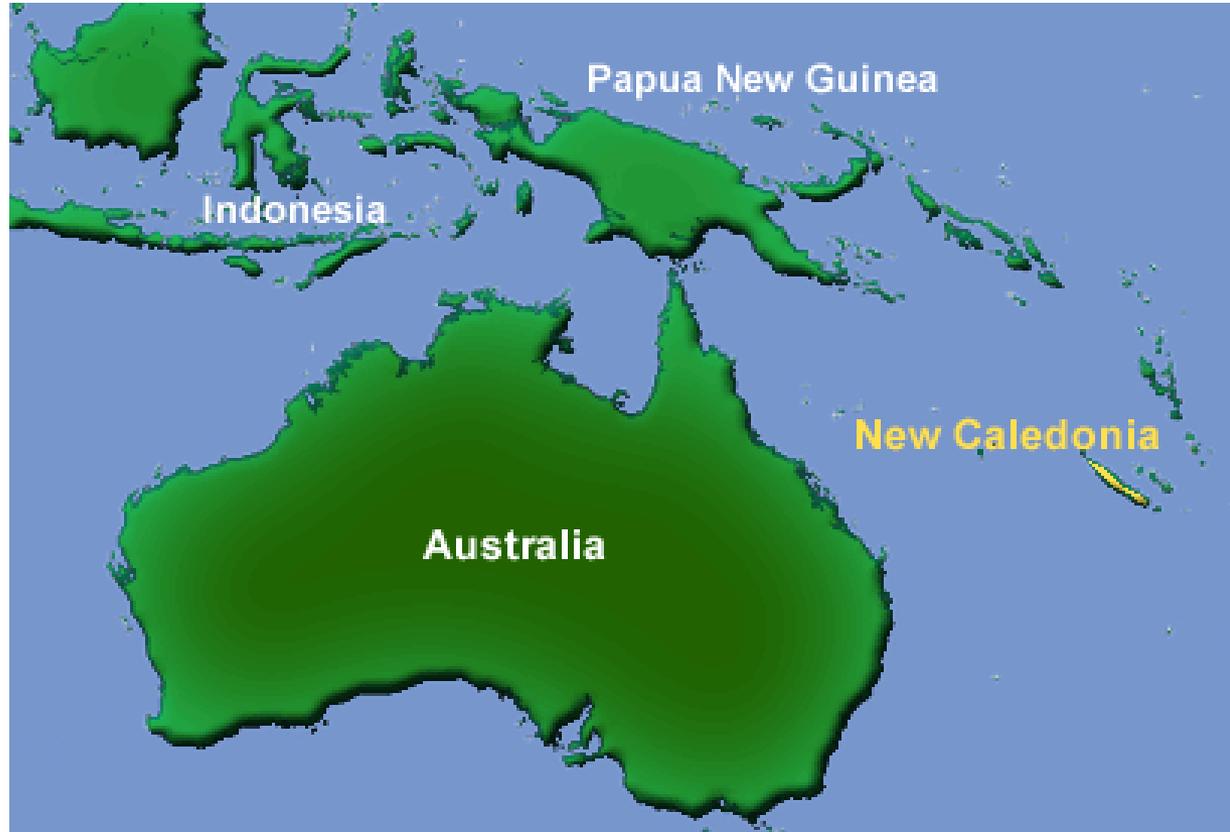


*Amborella*  
(Amborellaceae) – corte longitudinal de um carpelo (não completamente fechado por tecido – grado ANITA)



Corte transversal do  
ovário de *Persea  
americana* (abacate) –  
completamente fechado  
por tecido  
(Mesangiospermae)

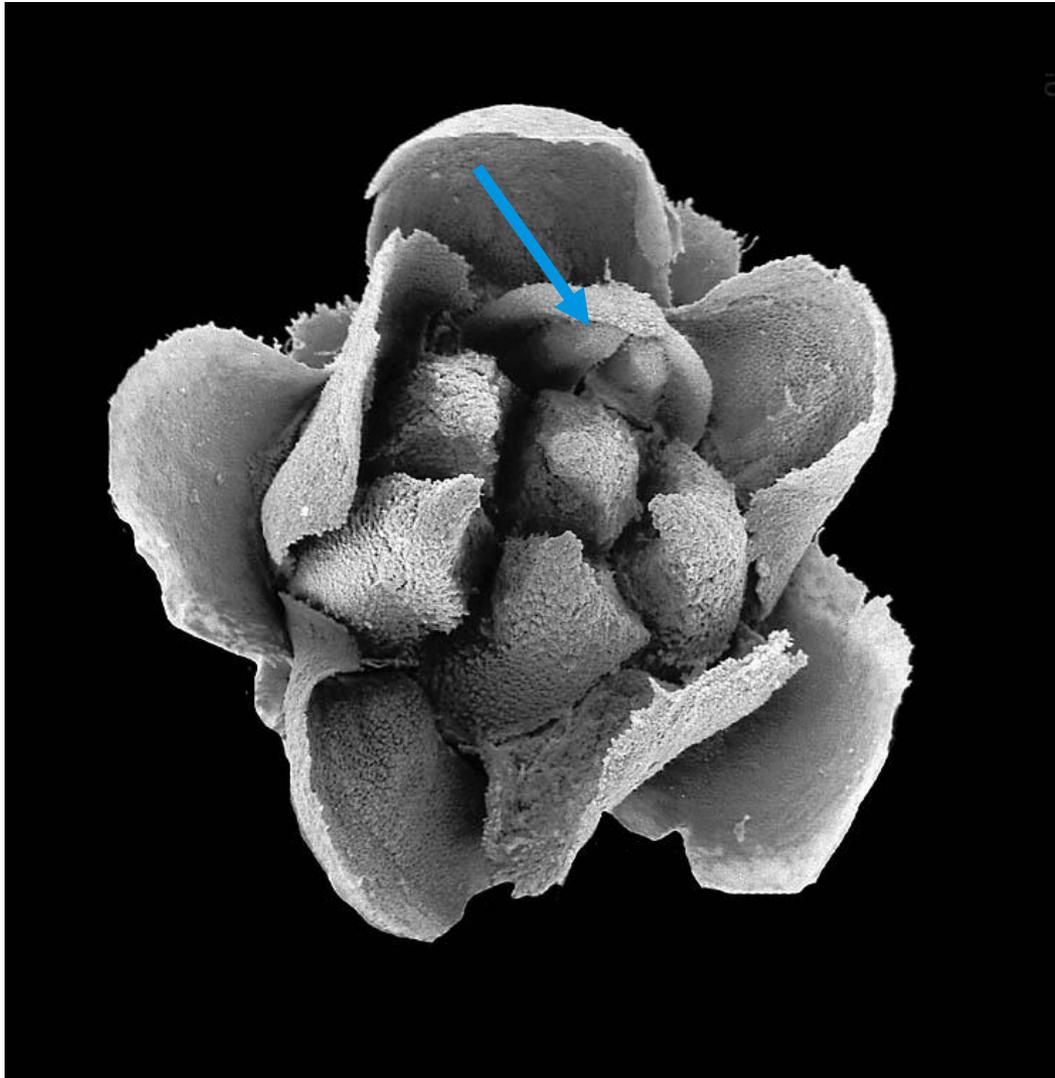
# Amborellaceae - *Amborella trichopoda*



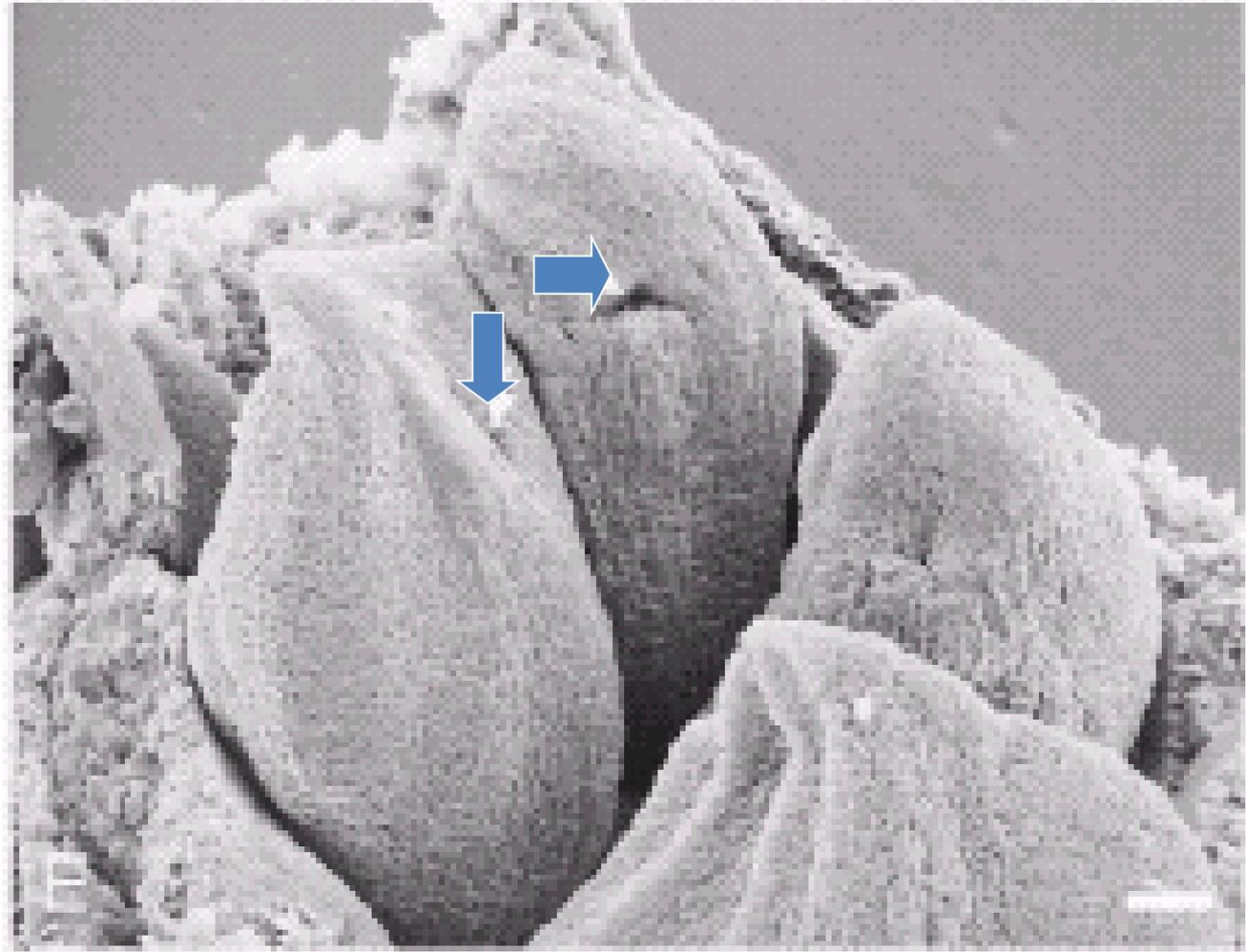
Distribuição:  
Nova Caledônia - Pacífico Sul.



*Amborella trichopoda* (inflorescência masculina).



**Flores pistiladas de *A. trichopoda*.  
A seta mostra o estaminódio**



**Flores pistiladas de *A. trichopoda*.**  
**As setas mostram que o carpelo não está totalmente fundido.**

# Nymphaeaceae



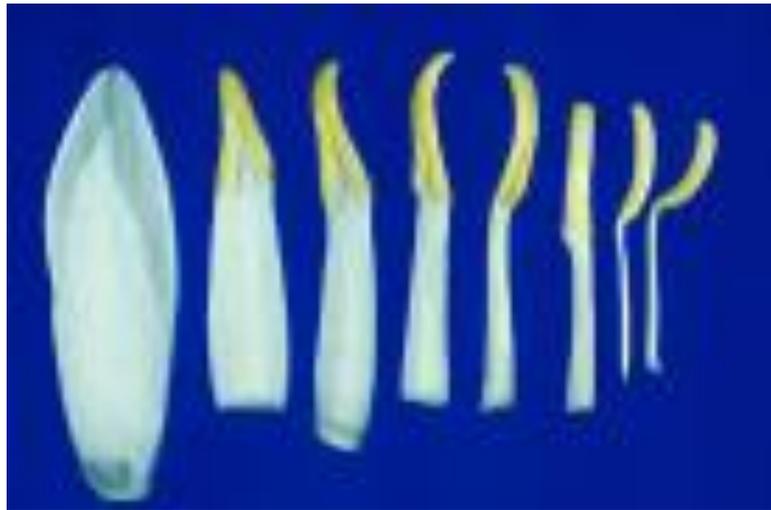
*Nymphaea* sp.



*Nymphaea* sp.



*Nymphaea* sp.

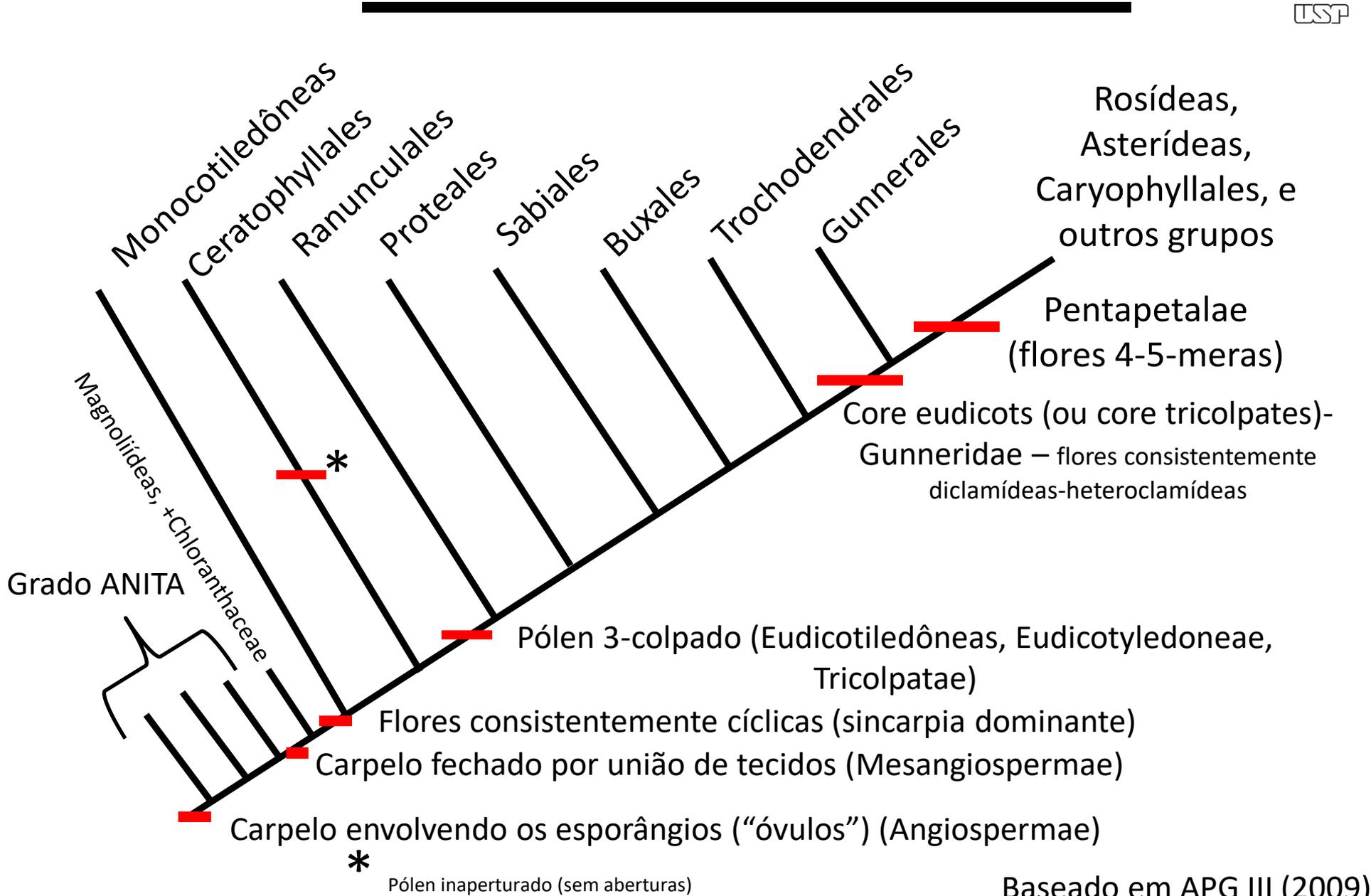


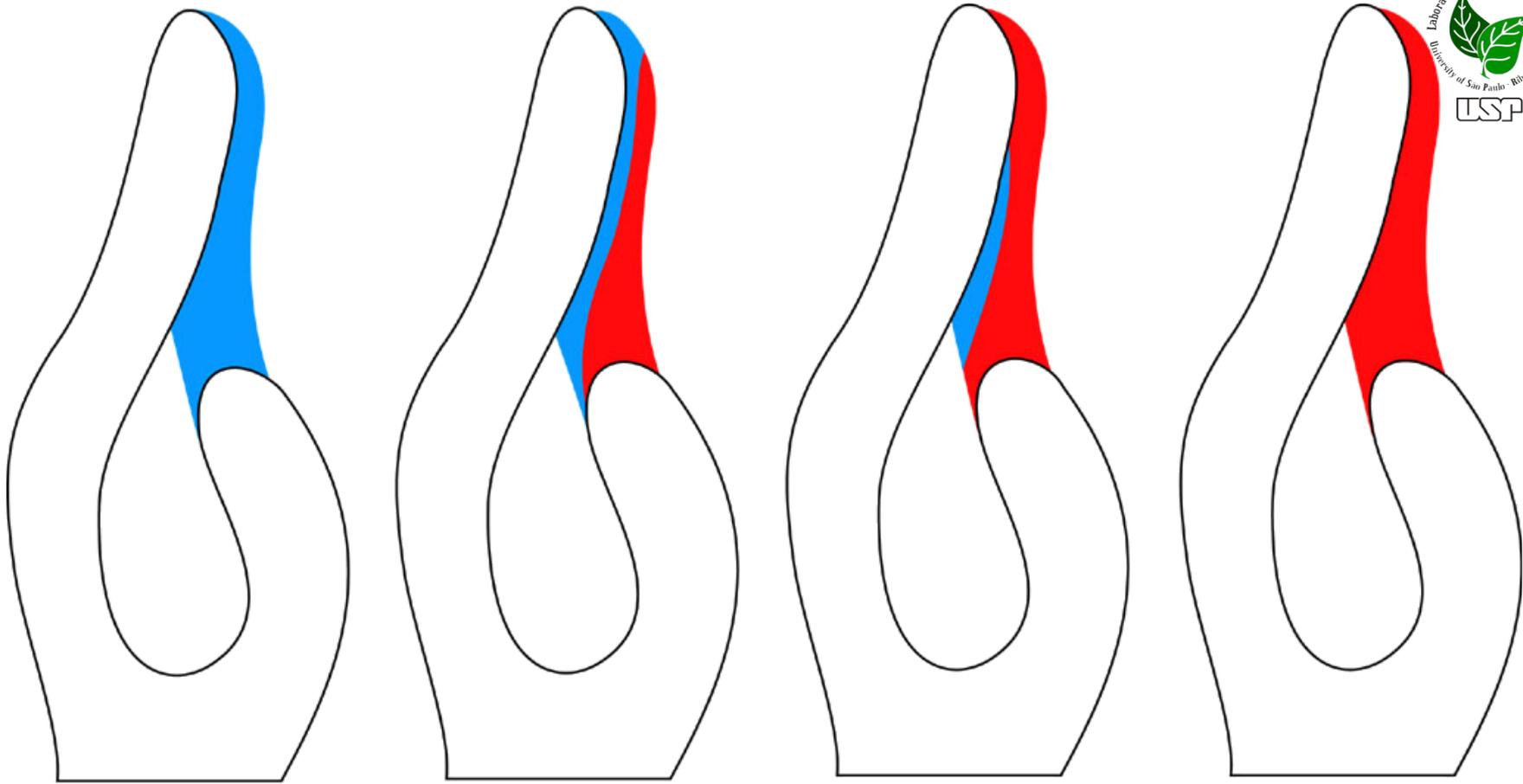
Seqüência da  
modificação de pétalas  
em estames



Corte longitudinal do ovário de  
*Nymphaea* spp., mostrando os  
carpelos fundidos e mergulhados  
no receptáculo

# Eudicotiledôneas





1

2

3

4

**Tipos de angiospermia: 1. por secreção; 2. por fusão parcial e por um contínuo canal de secreção; 3. por um canal de secreção parcial e completa fusão dos carpelos; 4. por uma completa fusão dos carpelos - MESANGIOSPERMAS**

# Complexo Magnoliídico (Magnoliídeas)





*Magnolia* – detalhe da flor



→ carpelos

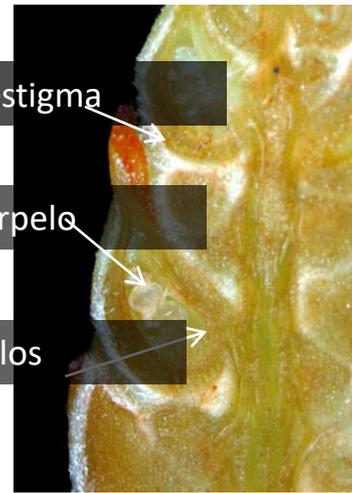
→ estames

→ tépala



→ Anteras  
abertas

*Magnolia* – estame laminar



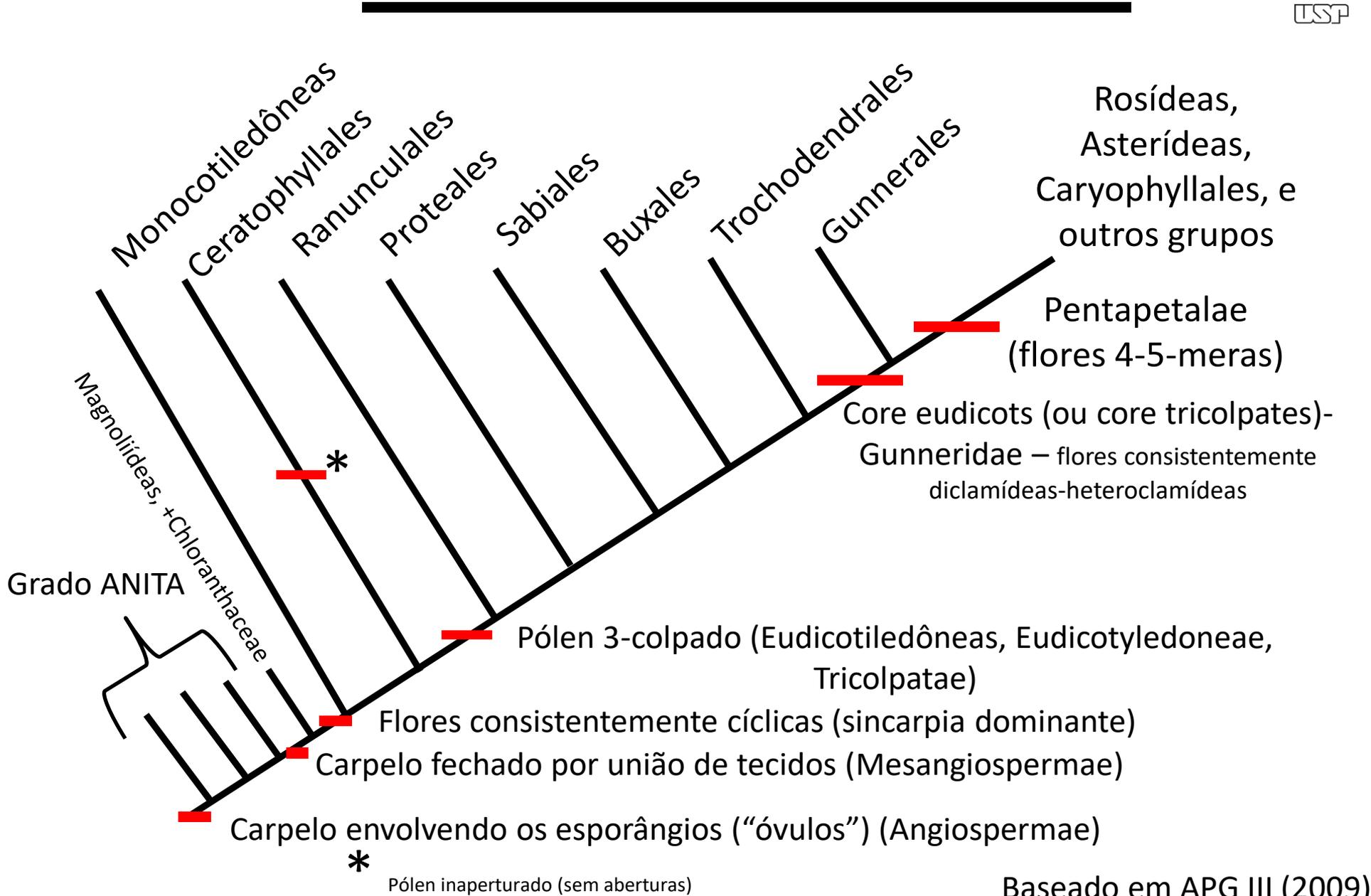
estigma

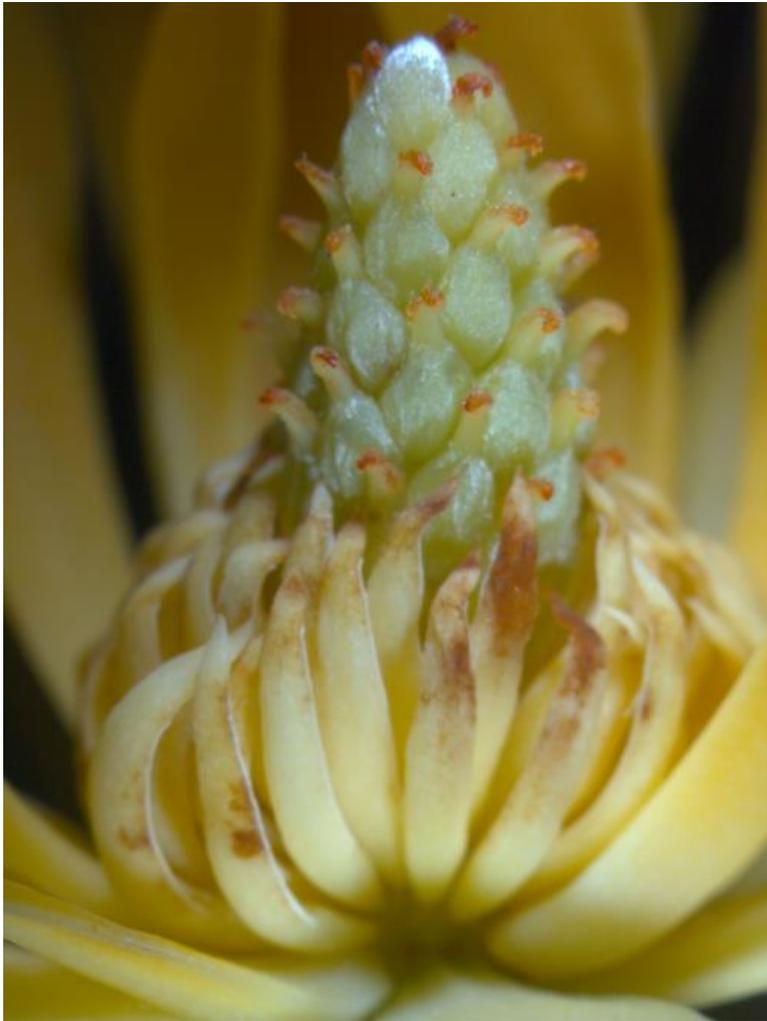
carpelo

óvulos

*Magnolia* – gineceu em corte longitudinal

# Eudicotiledôneas





**Flores acíclicas ou hemicíclicas  
(alguns elementos em  
verticilos) -**



**Flores cíclicas (todos os  
elementos em verticilos)**



*Paeonia californica* (Ranunculaceae)

**Gineceu apocárpico**

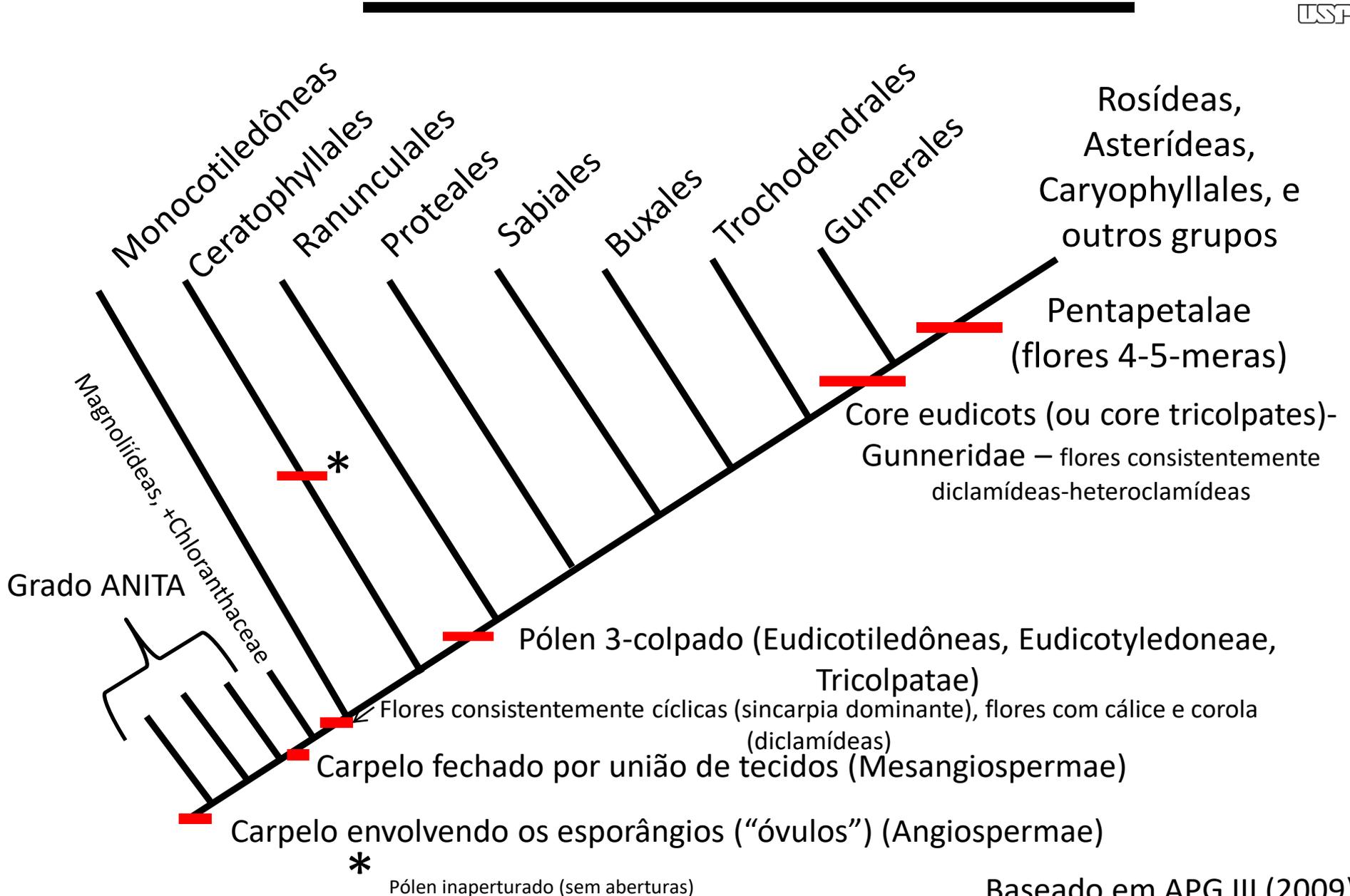


*Dietes*(Iridaceae)

**Gineceu sincárpico**



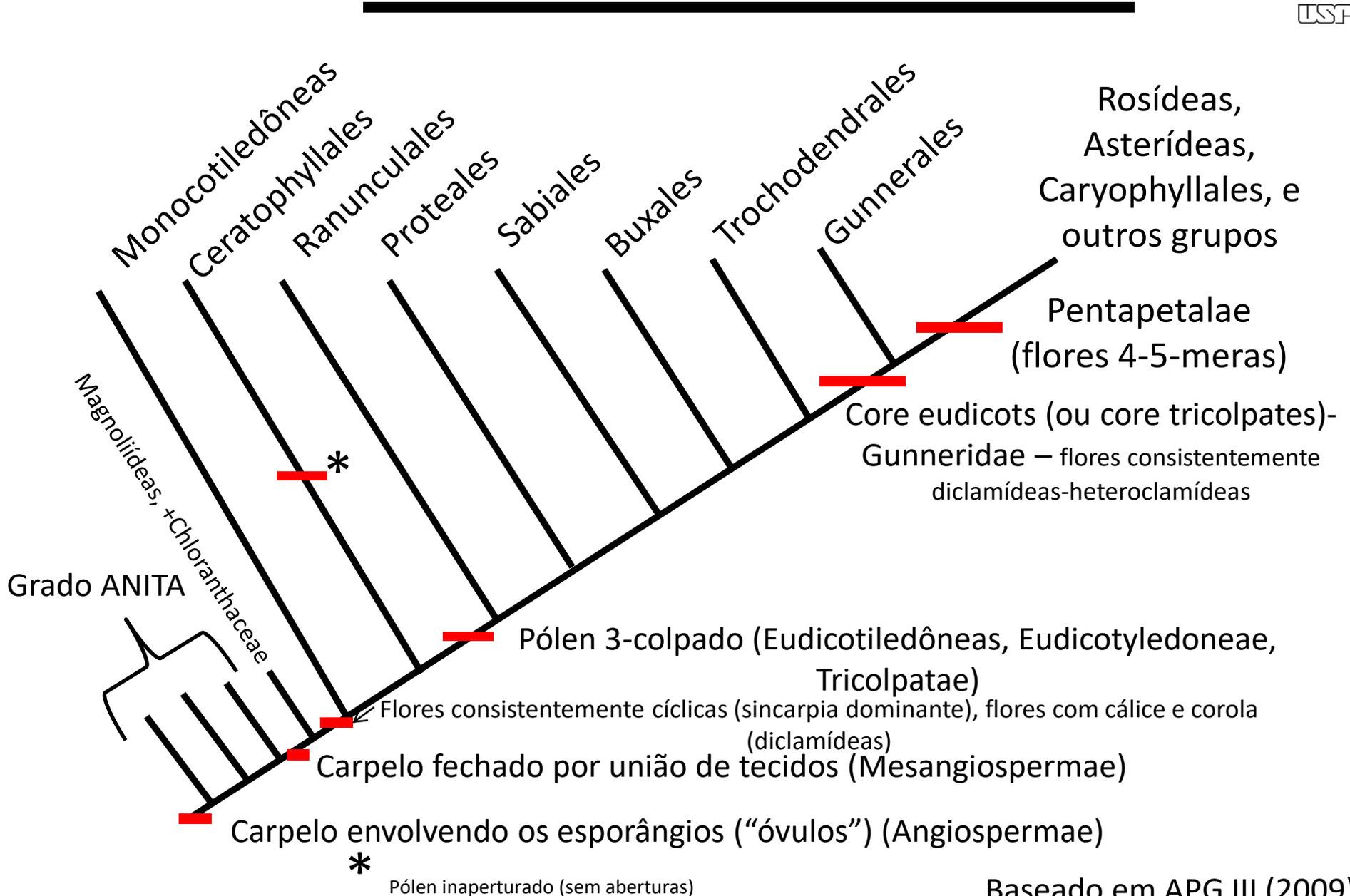
# Eudicotiledôneas



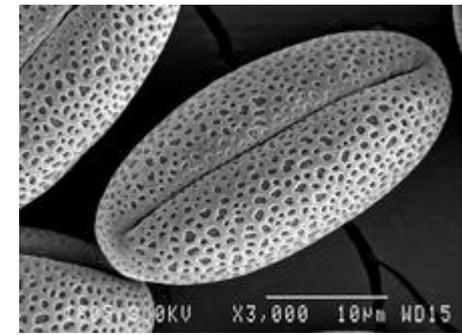
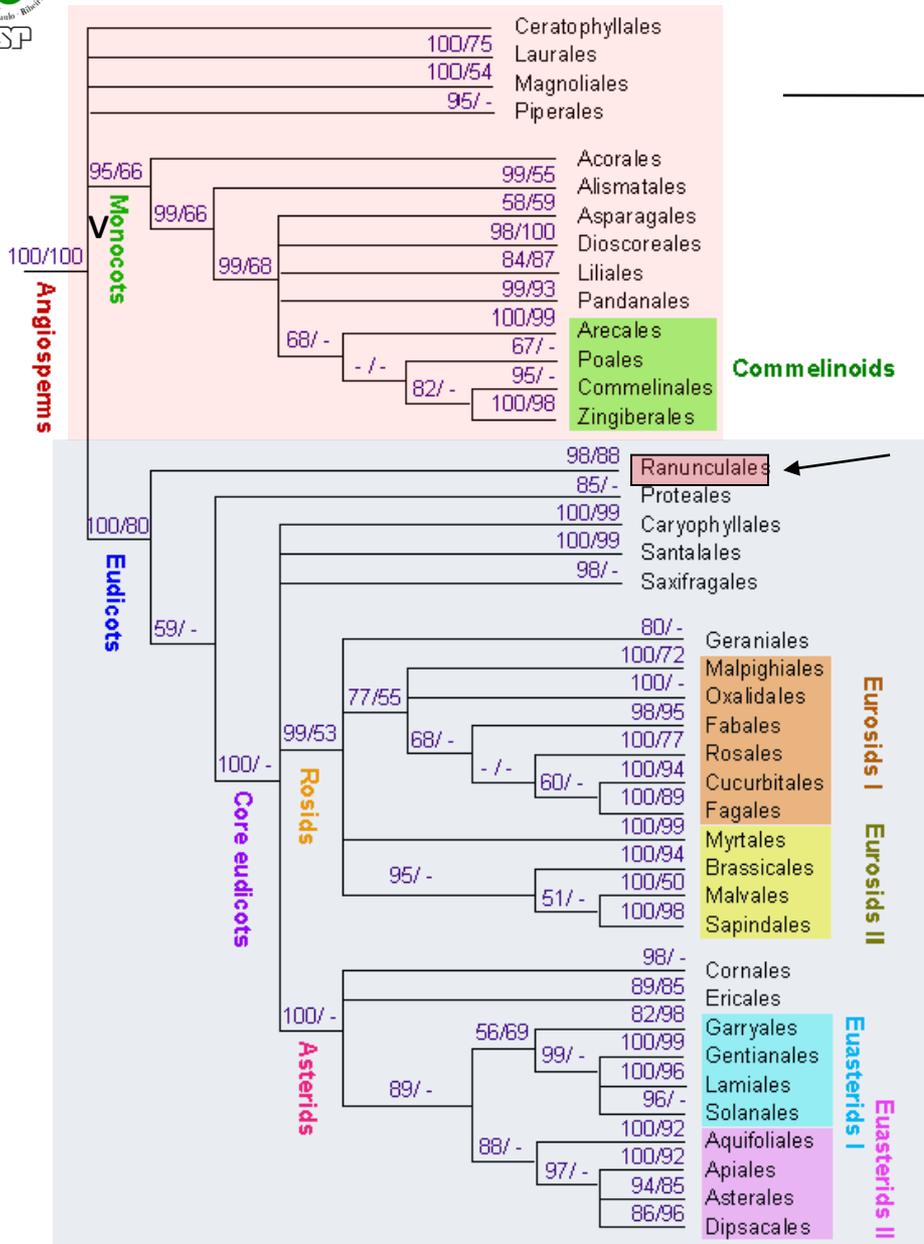


**Monocotiledôneas – flores 3-meras,  
diclamídeas homoclamídeas (cálice e  
corola distinguíveis, mas  
semelhantes entre si)**

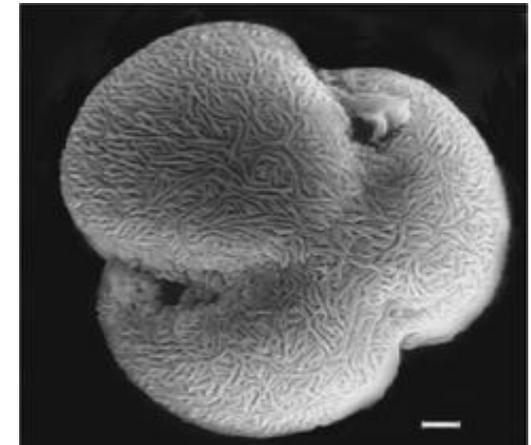
# Eudicotiledôneas



# “Dicotiledôneas” destruídas



Pólen uniaperturado: dicotiledônes (“basais” + Magnoliídeas) e monocotiledôneas) - PLESIOMORFIA EM ANGIOSPERMAS



Pólen triaperturado  
APOMORFIA das Eudicotiledôneas (incluem as Ranunculales)

(Filogenia de angiospermas: modificado de Bremer *et al.* 2000 - dados moleculares-*rbcl*, *atpB*)

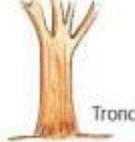
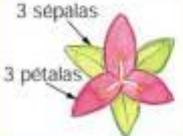
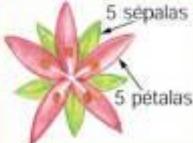
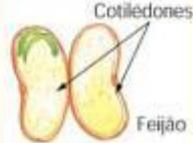






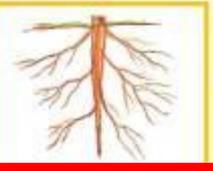
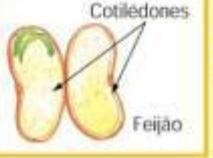
# Monocotiledôneas e dicotiledôneas

## DIFERENÇAS ENTRE MONO- E DICOTILEDÔNEAS, QUANTO À MORFOLOGIA EXTERNA

Órgão	Monocotiledôneas	Dicotiledôneas
<b>Raiz</b>	 <p>Em feixe (fasciculada).</p>	 <p>Pivotante ou axial.</p>
<b>Caule</b>	 <p>Rizoma Colmo</p> <p>Normalmente sem crescimento em espessura; herbáceos, colmos, bulbos e rizomas.</p>	 <p>Tronco</p> <p>Normalmente com crescimento em espessura. São comuns caules lenhosos.</p>
	 <p>Feixes vasculares dispostos irregularmente.</p>	 <p>Feixes vasculares dispostos em círculo.</p>
<b>Folha</b>	 <p>Bainha</p> <p>Bainha geralmente desenvolvida. Nervuras paralelas.</p>	 <p>Bainha</p> <p>Bainha quase sempre reduzida. Nervuras reticuladas.</p>
<b>Flor</b>	 <p>3 sépalas 3 pétalas</p> <p>Sépalas e pétalas em geral organizadas em base 3 (trímeras).</p>	 <p>5 sépalas 5 pétalas</p> <p>Sépalas e pétalas geralmente organizadas em base 5 (pentâmeras). Mais raramente 2 ou 4.</p>
<b>Semente</b>	 <p>Cotilédono Milho</p> <p>Um cotilédono reduzido, sem reserva.</p>	 <p>Cotilédones Feijão</p> <p>Dois cotilédones com ou sem reserva.</p>

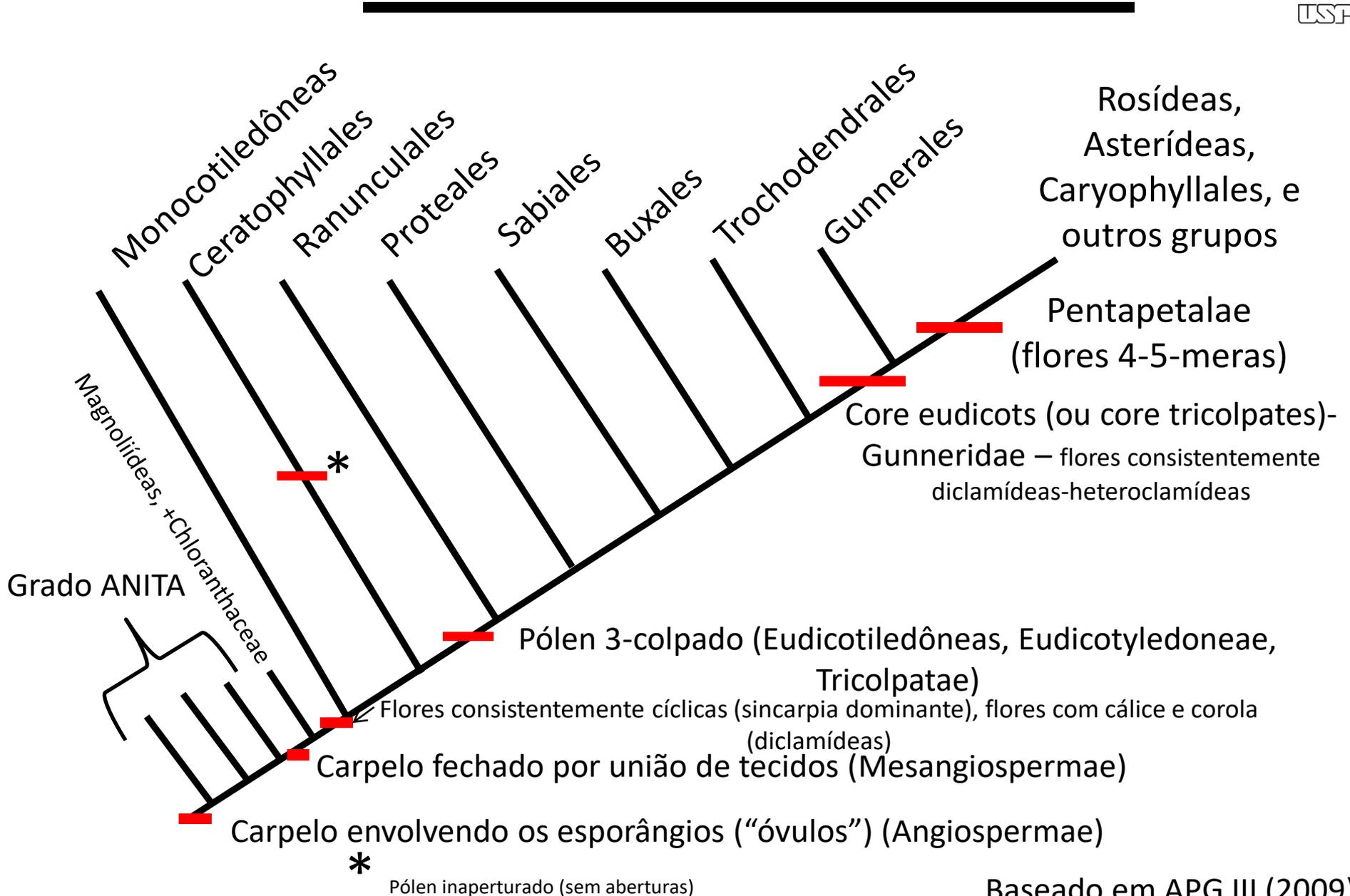
## Monocotiledôneas e dicotiledôneas

### DIFERENÇAS ENTRE MONO- E DICOTILEDÔNEAS, QUANTO À MORFOLOGIA EXTERNA

Órgão	Monocotiledôneas	Dicotiledôneas
<b>Raiz</b>		
<b>Caule</b>	 Rizoma Colmo	
<b>Folha</b>	 Bainha	
<b>Flor</b>	 3 sépalas 3 pétalas	 5 pétalas
<b>Semente</b>	 Cotilédono Milho	 Cotilédones Feijão

**Dicotiledôneas**  
Grupo baseado em  
plesiomorfias – não  
monofilético

# Eudicotiledôneas





**Monocotiledôneas – flores 3-meras, diclamídeas homoclamídeas (cálice e corola distinguíveis, mas semelhantes entre si)**



**Gunneridae – flores diclamídeas-heteroclamídeas**

Gunneridae - Pentapetales:

Flores (4)5meras

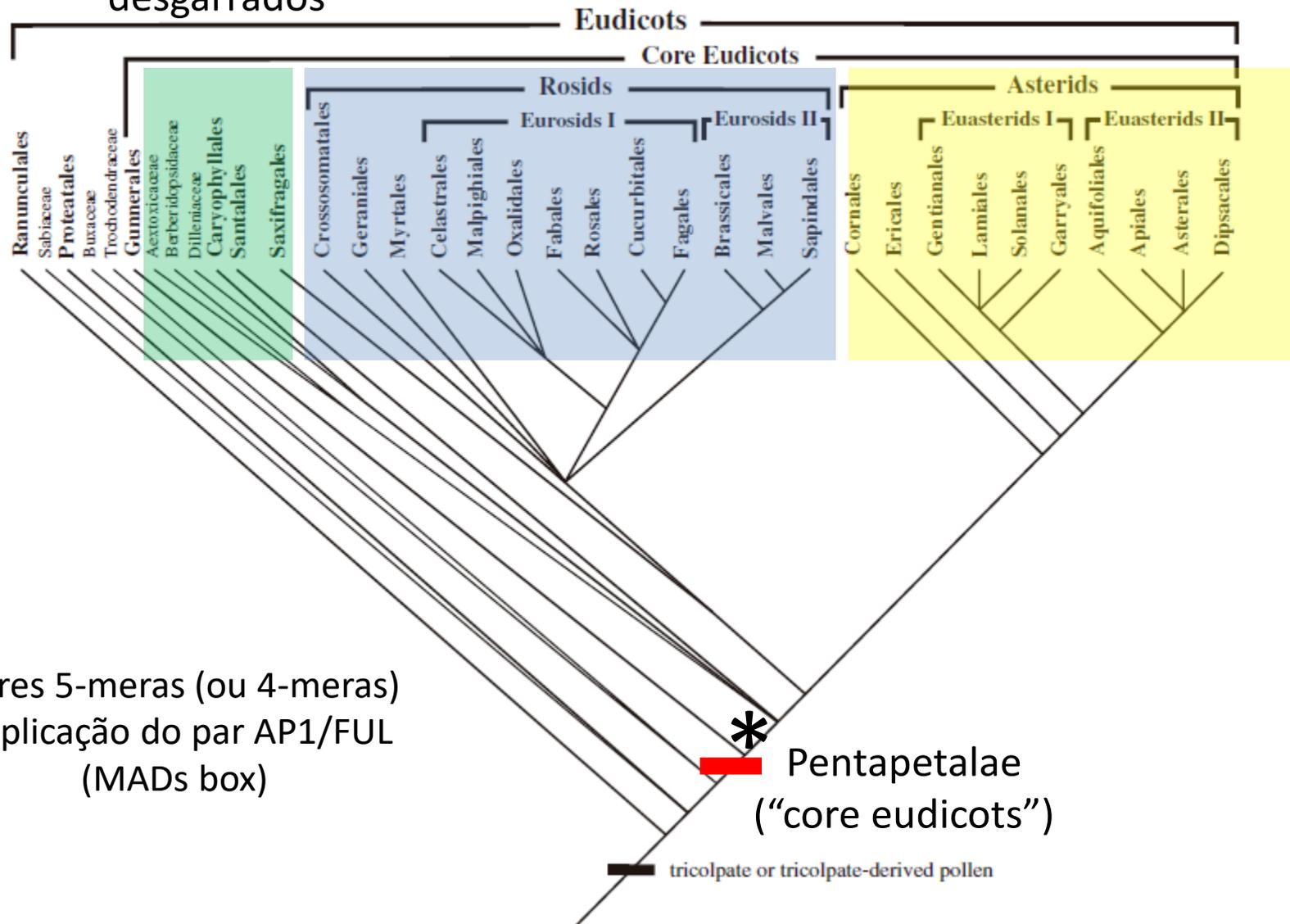
Flores diclamídeas, heteroclamídeas  
(cálise e corola presentes e distintos  
entre si



Caryophyllales e outros grupos “desgarrados”

Rosídeas

Asterídeas



\*Flores 5-meras (ou 4-meras)  
Duplicação do par AP1/FUL  
(MADs box)

\* Pentapetalae  
("core eudicots")

— tricolpate or tricolpate-derived pollen

Simpson (2006), baseado em  
APG II (2003)

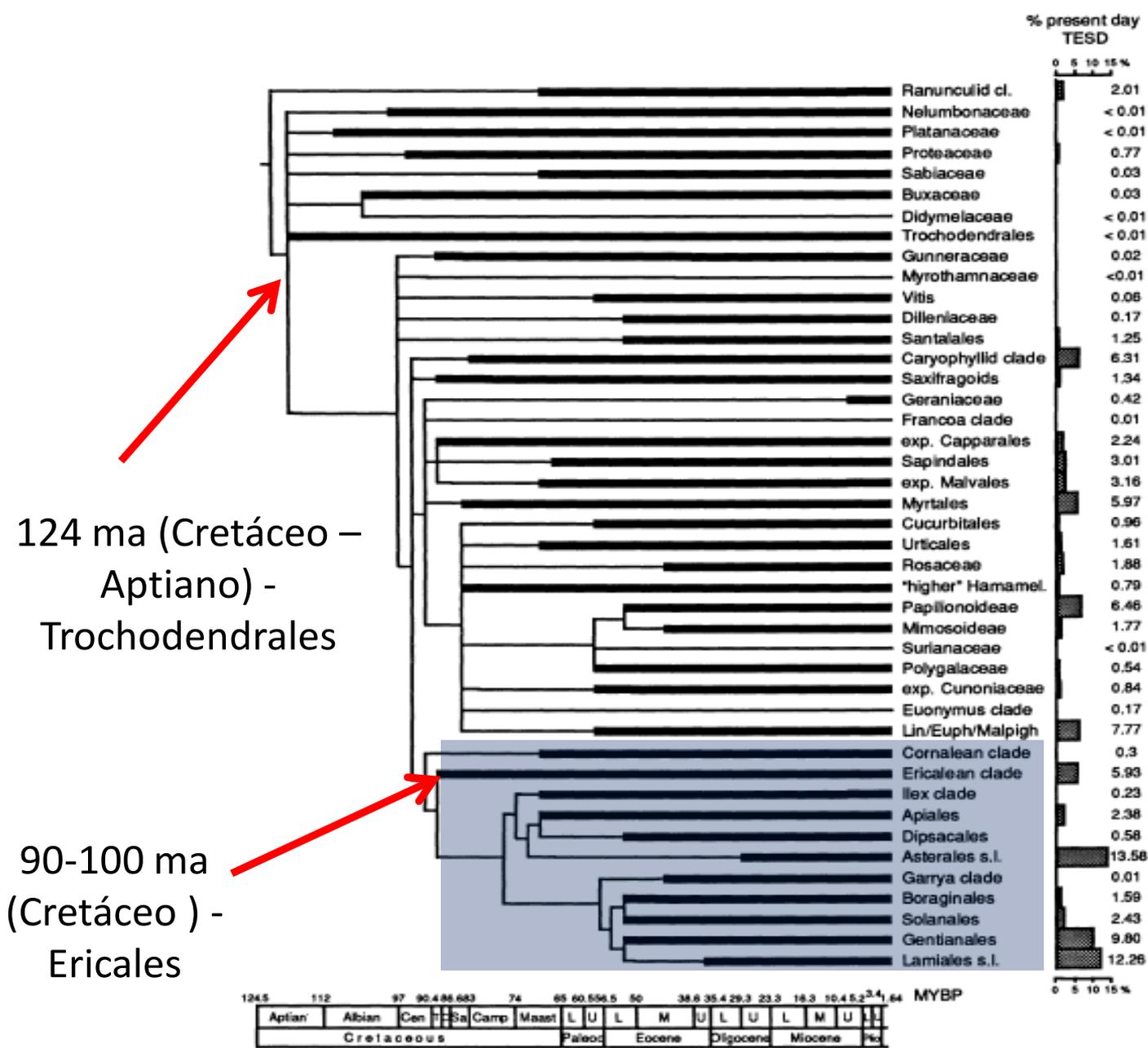
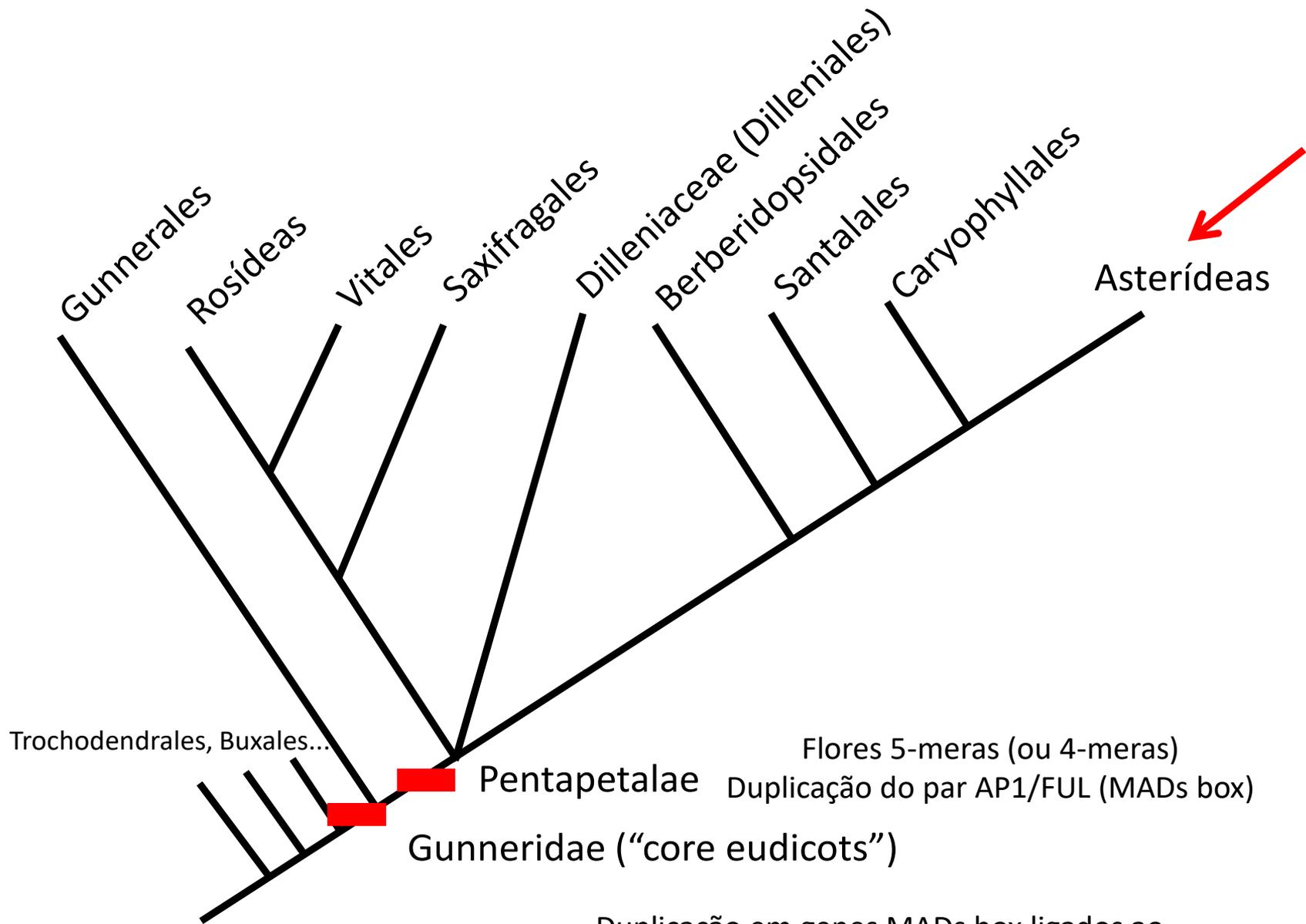


Figure 11. Earliest documented appearance in the fossil record for major eudicot clades, integrated to general phylogenetic pattern. Thick horizontal lines represent geologic time by which the clade is securely known in the fossil record. Thin horizontal lines represent that the clade is inferred to have differentiated, given the documented existence of its sister taxon. Time scale after Harland et al. (1989). The column on the right shows the percentage of present-day TEED for each major eudicot clade.

# Rosídeas

- Monofiletismo (até agora) definido por dados moleculares
- Flores com peças livres (simplesiomorfia) – corola dialipétala
- Mais estames que o merisma floral (mas com muitas exceções)
- Óvulos crassinucelados, biteguminetados (simplesiomorfias)





Trochodendrales, Buxales...

Pentapetalae

Gunneridae ("core eudicots")

Flores 5-meras (ou 4-meras)  
 Duplicação do par AP1/FUL (MADs box)

Duplicação em genes MADs box ligados ao desenvolvimento floral.

Ácido elágico

Baseado em APG III (2009)





host  
aterraemmarte.com

