

# **Sistemas de Classificação das Angiospermas**

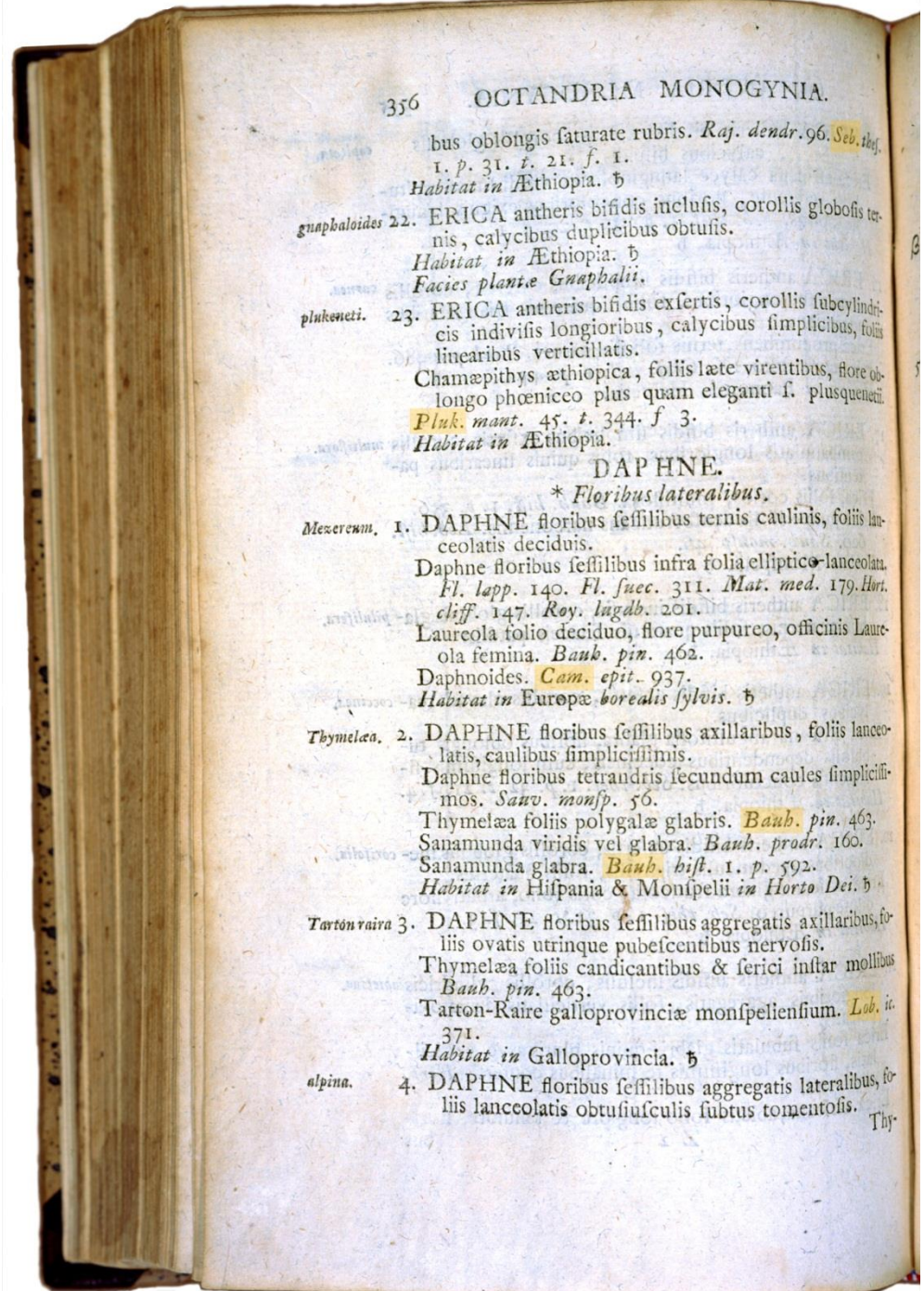
# Para que servem os sistemas de classificação?

- Permitir a pronta identificação dos seres vivos.
  - Nome = chave para informações.
- Predição ou previsibilidade.
- Mais recentemente – características em comum = convergência ou parentesco?

- Linnaeus 1753  
Species Plantarum



Carl von Linné  
Painting by P. Krafft, 1774



# CLAVIS CLASSIUM.

Florescentia plantarum profert lores, vel

Visibiles cuique, qui sunt vel.

Hermaphroditi cum staminibus & pistillis in eodem flore, staminibus

nulla sui parte inter se connatis, quæ

proportionem longitudinis nullam accuratam inter se invicem habent, vel

- 1 MONANDRIA stamen unicum in flore hermaphrodito.
- 2 DIANDRIA stamina duo in flore hermaphrodito.
- 3 TRIANDRIA stamina tria in flore hermaphrodito.
- 4 TETRANDRIA stamina quatuor in flore hermaphrodito.
- 5 PENTANDRIA stamina quinque in flore hermaphrodito.
- 6 HEXANDRIA stamina sex æqualia, vel alterna breviora, in fl. herm.
- 7 HEPTANDRIA stamina septem in flore hermaphrodito.
- 8 OCTANDRIA stamina octo in flore hermaphrodito.
- 9 ENNEANDRIA stamina novem in flore hermaphrodito.
- 10 DECANDRIA stamina decem in flore hermaphrodito.
- 11 DODECANDRIA stamina duodecim in flore hermaphrodito.
- 12 ICOSANDRIA stamina duodecim plura, calycis parietis interno, non receptaculo, insidentia in fl. herm.
- 13 POLYANDRIA stamina duodecim plura, receptaculo adnata, in fl. hermaphrodito.

staminibus duobus reliquis brevioribus.

14 DIDYNAMIA stamina duo longiora.

15 TETRADYNAMIA stamina quatuor longiora.

coherentibus vel inter se invicem aliqua sui parte, vel cum pistillo.

16 MONADELPHIA stamina filamentis in unum corpus coalita.

17 DIADELPHIA stamina filamentis in duo corpora coalita.

18 POLYADELPHIA stamina filamentis in tria vel plura corpora coalita.

19 SYNGENESIA stamina antheris in cylindrum coalita.

20 GYNANDRIA stamina pistillo, non receptaculo, insidentia.

Masculini & feminini in eadem specie.

21 MONOECIA flores masculini & feminini in eadem planta.

22 DIOECIA flores masculini & feminini in distincta planta.

23 POLYGAMIA flor. hermaphroditi & masculini vel feminini in eadem spe.

Ceulis vix obviis:

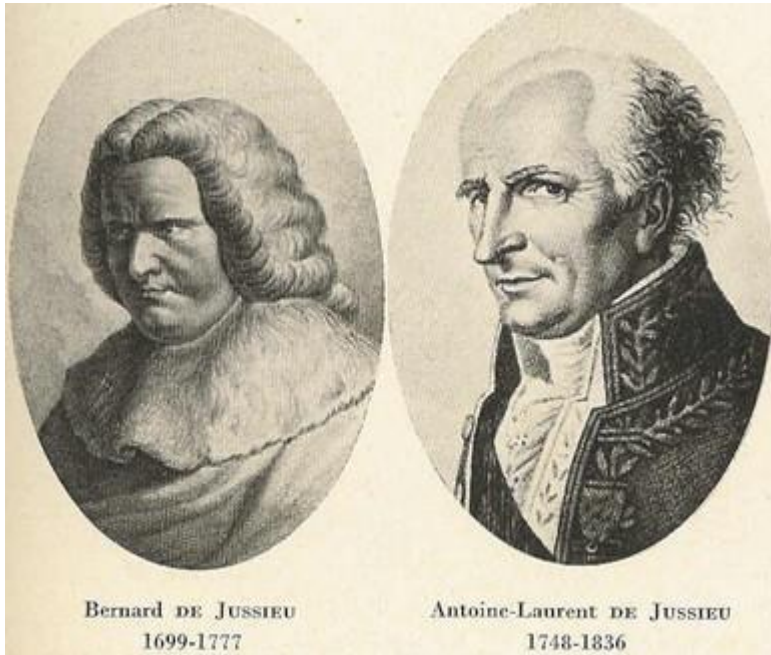
24 CRYPTOGAMIA florent vel intra fructum vulgo dictum, vel parvitate oculos nostros subterfugiunt.

Ordines a feminis seu pistillis desumuntur.

MONOGYNIA, Digynia, Trigynia &c. id est, pistillum unicum, duo, tria &c.

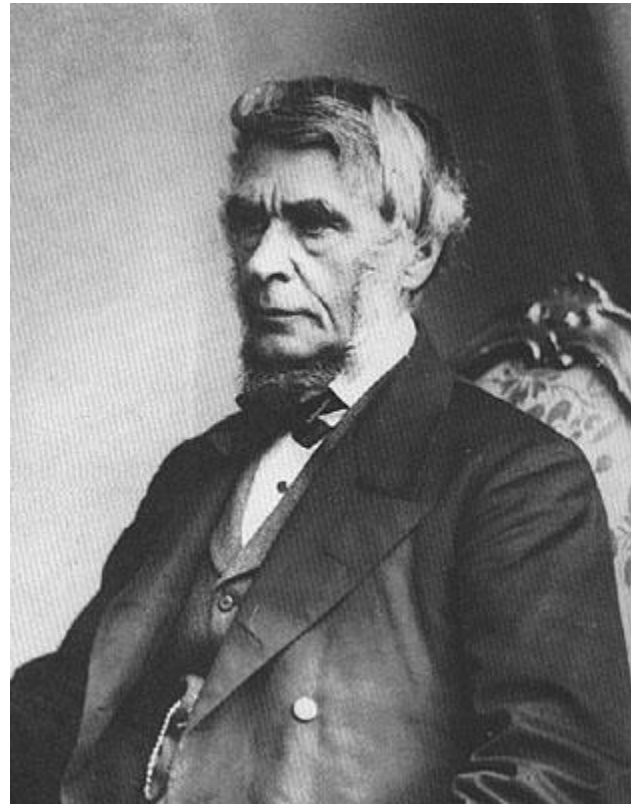
Numerus feminarum desumitur a basi styli: si stylus autem deficiat, a numero stigmatum calculus fit.

Vide Leges divisionis Methodi nostre dilucide explicatas in *Systemate nostro Naturæ*, Lugd. Bat. 1735.  
impresso.



Bernard DE JUSSIEU  
1699-1777

Antoine-Laurent DE JUSSIEU  
1748-1836





Copyright 1997 Hunt Institute for Botanical Documentation. All rights reserved.



# Adolf Engler 1844–1930

oblongo-lanceolata basi obtusa usque ovato-oblonga basi subcordata, apice longe acuminata, usque 2 dm longa et 0,6–1,2 dm lata. Spatha et spadix ut in *D. Leopoldii*. Kultiviert.

22. *D. cordata* Engl. in Engler's Bot. Jahrb. XXXVII. (1905) 435. — Foliorum petiolus laminae subaequilongus ultra medium vaginatus, lamina supra opaca, subtus

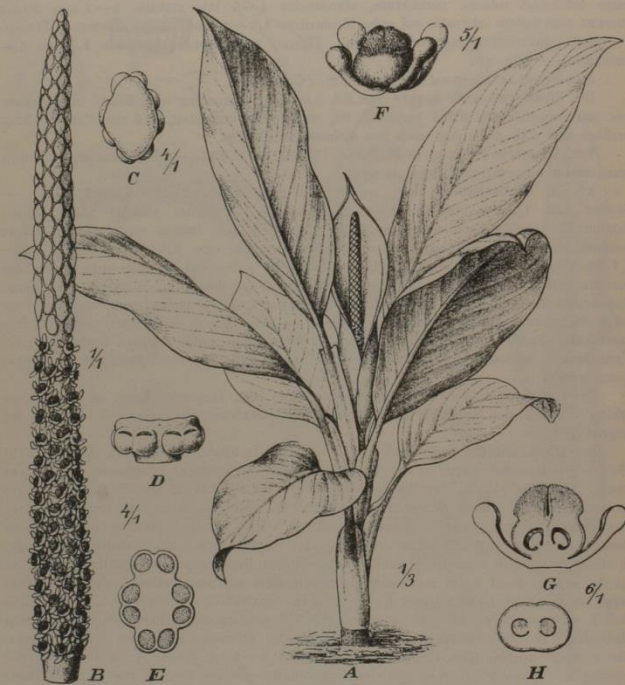
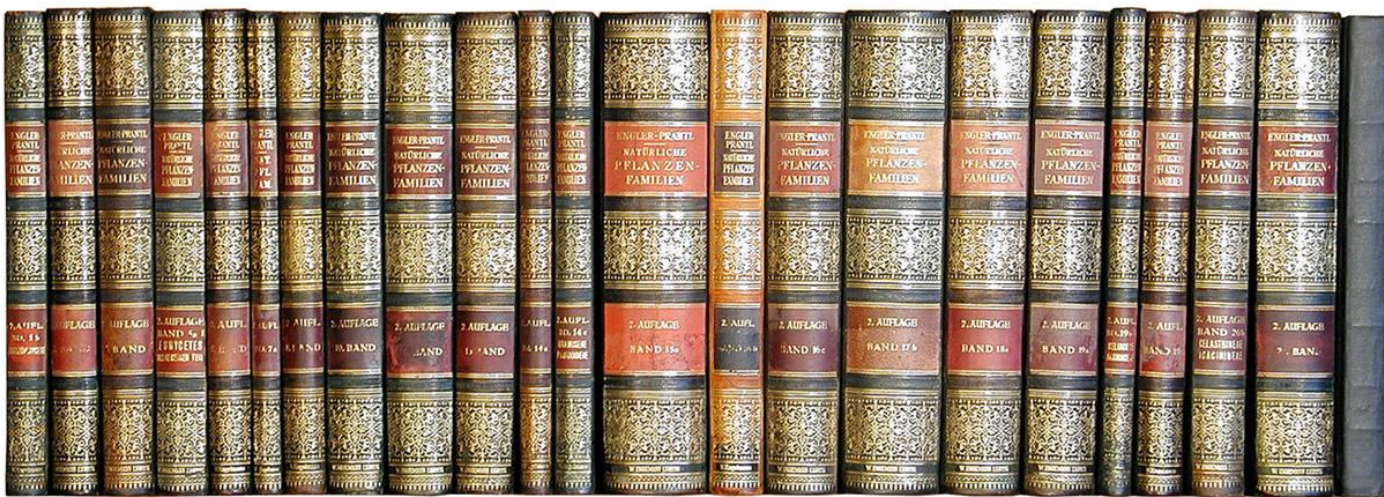


Fig. 26. *Dieffenbachia humilis* Poepp. A Habitus. B Spadix. C Flos masculus desuper visus. D Idem a latere visus. E Idem transversaliter sectus. F Flos femineus. G Idem longitudinaliter sectus. H Ovarium transversaliter sectum. — Icon. origin.

si profunde cordata, apice acuminata acuta, fere 4 dm longa, 2 dm lata, sursum attenuata, nervis lateralibus l. horizontaliter utrinque 2–3 leviter recurvis, sequentibus patentibus, superioribus paulum minus prope marginem sursum versis. Pedunculi circ. 2 dm longi. Iccolata, 2,3 dm longa, convoluta inferne 1,5 cm diametens, haud s. brevis stipitati inflorescentia feminea circ. 4 dm longa, mascula o brevi nudo separata circ. 8 cm longa, 5 mm crassa.



# Sistema de Classificação de Engler

• Angiospermas → Monocotiledôneas



Dicotiledôneas

Archichlamydeae



Sympetaleae











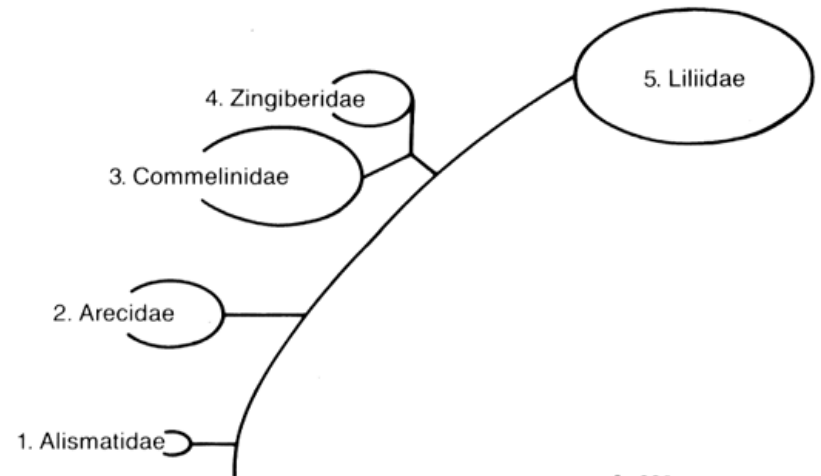
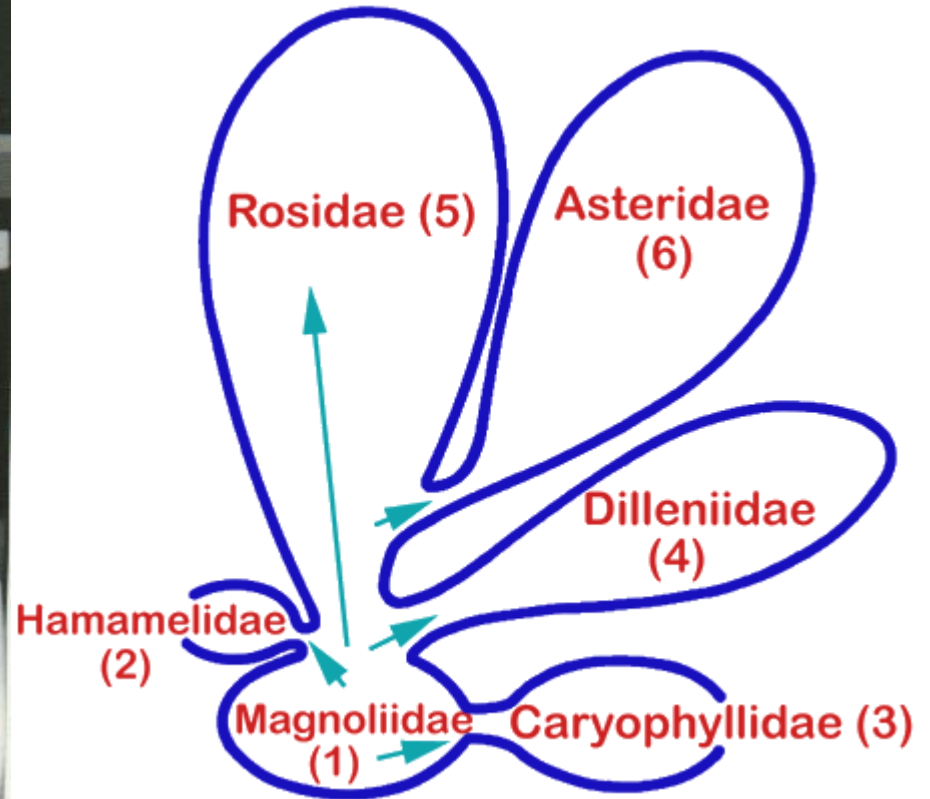
*Phytolacca  
dioica*  
Phytolaccaceae  
© G. D. Carr







ARTHUR CRONQUIST  
(1939-1992)



# Diferenças entre os sistemas

Engler	Cronquist
Sistema baseado em caracteres morfológicos.	Sistema baseado em todas as informações disponíveis sobre as plantas (química, anatomia, pólen, registro fóssil, etc.)

# Planta primitiva para Cronquist

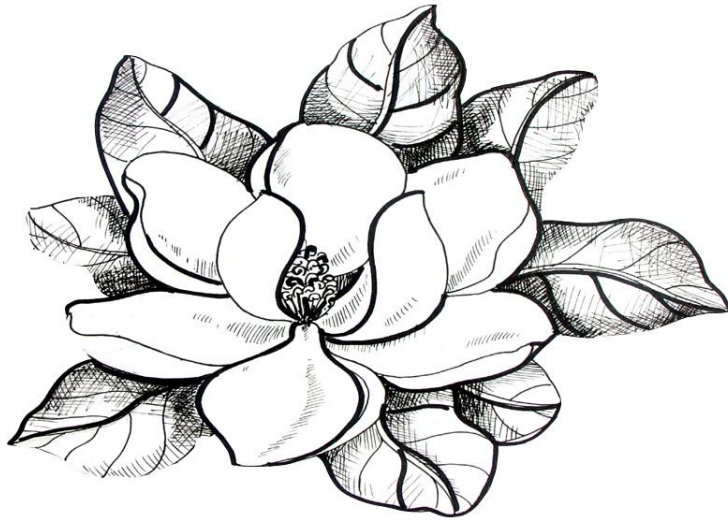




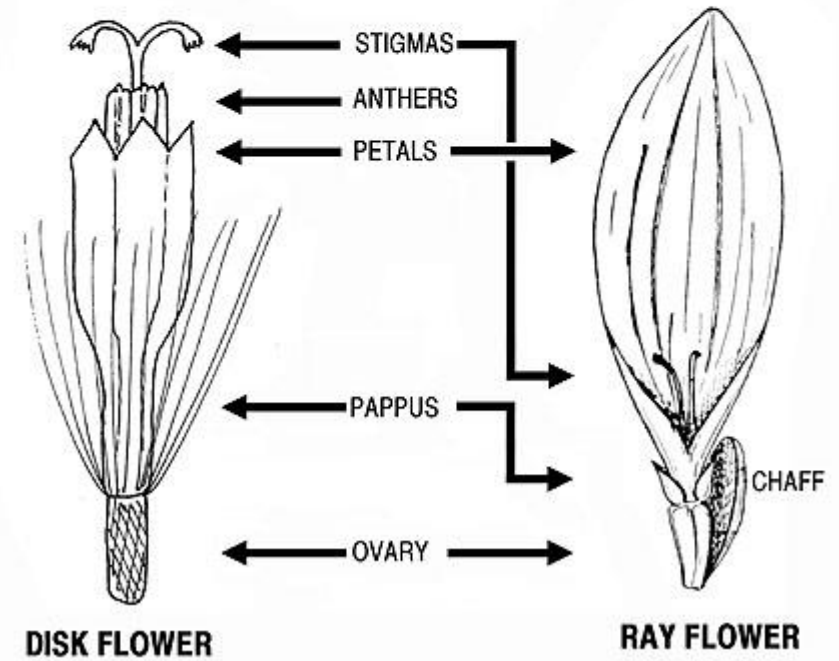
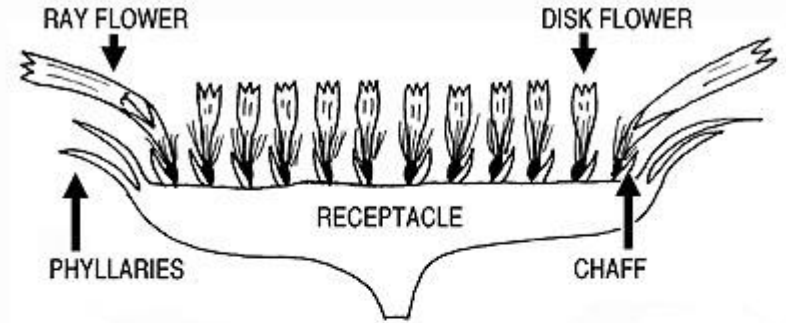
# *Archaeanthus*







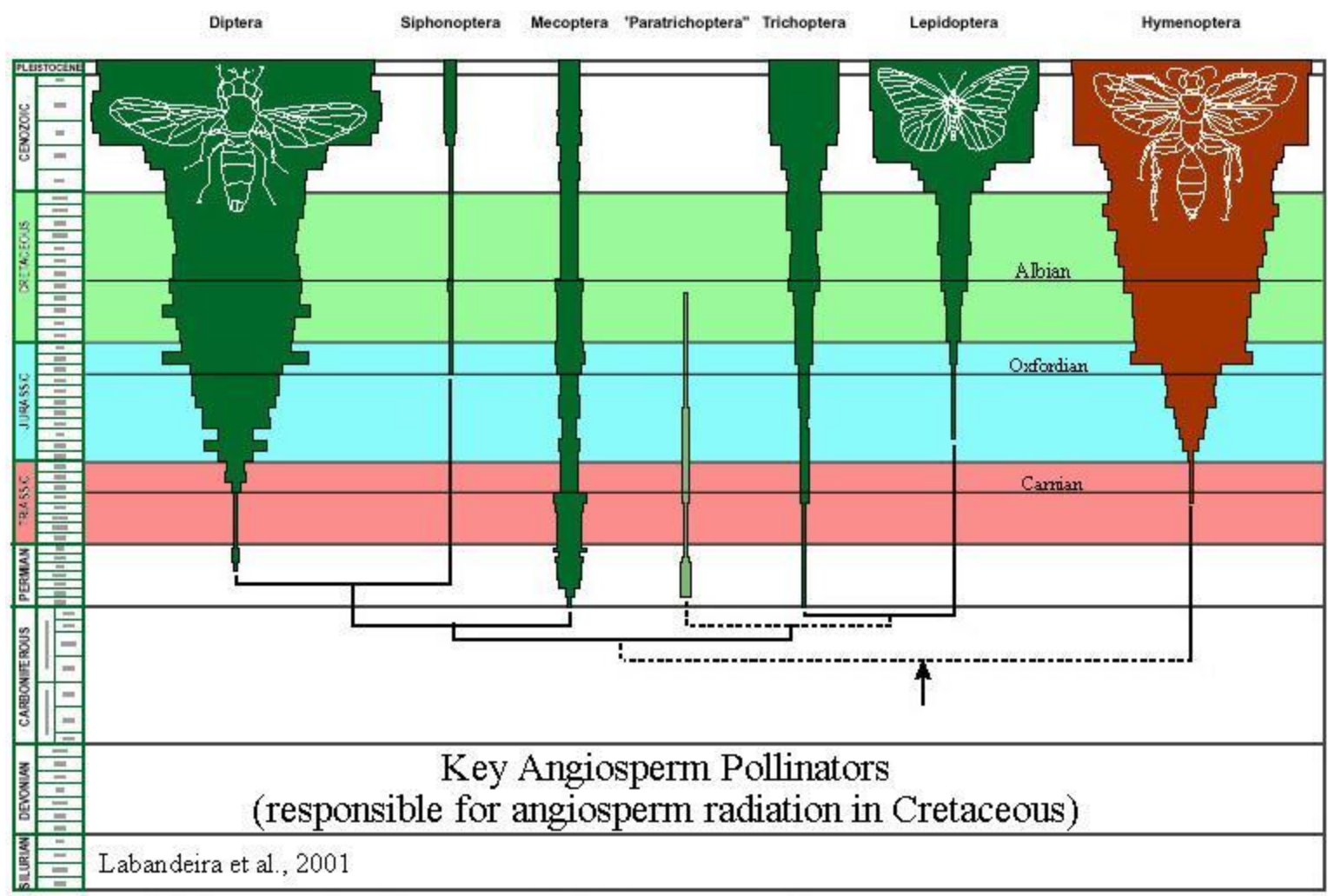
### FLOWER HEAD OF SUNFLOWER FAMILY

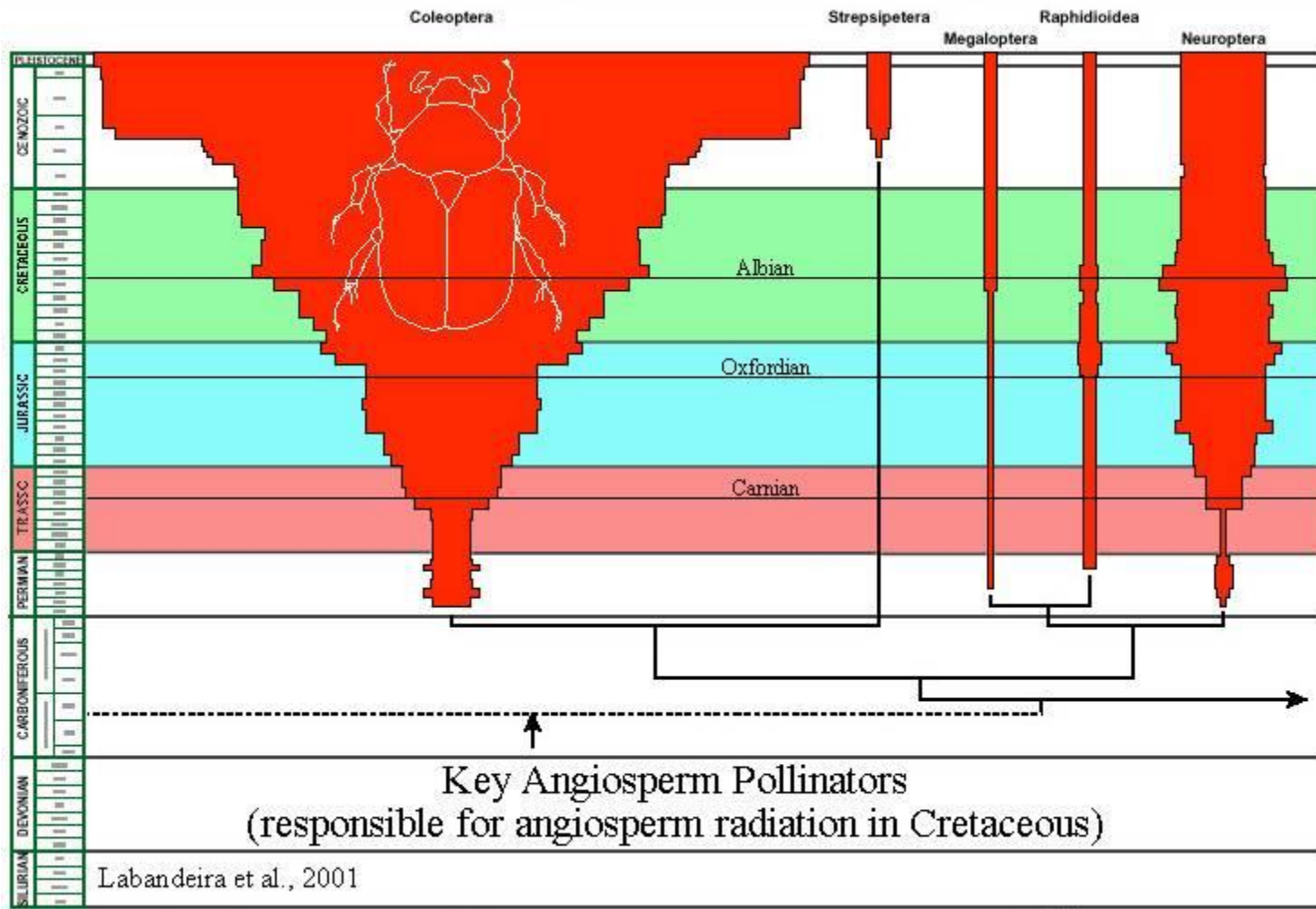


### Tendências evolutivas:

- Redução
- Proteção
- Fusão

Como entender a  
“abrupta” transição de  
Gimnospermas para  
Angiospermas?





Key Angiosperm Pollinators  
 (responsible for angiosperm radiation in Cretaceous)

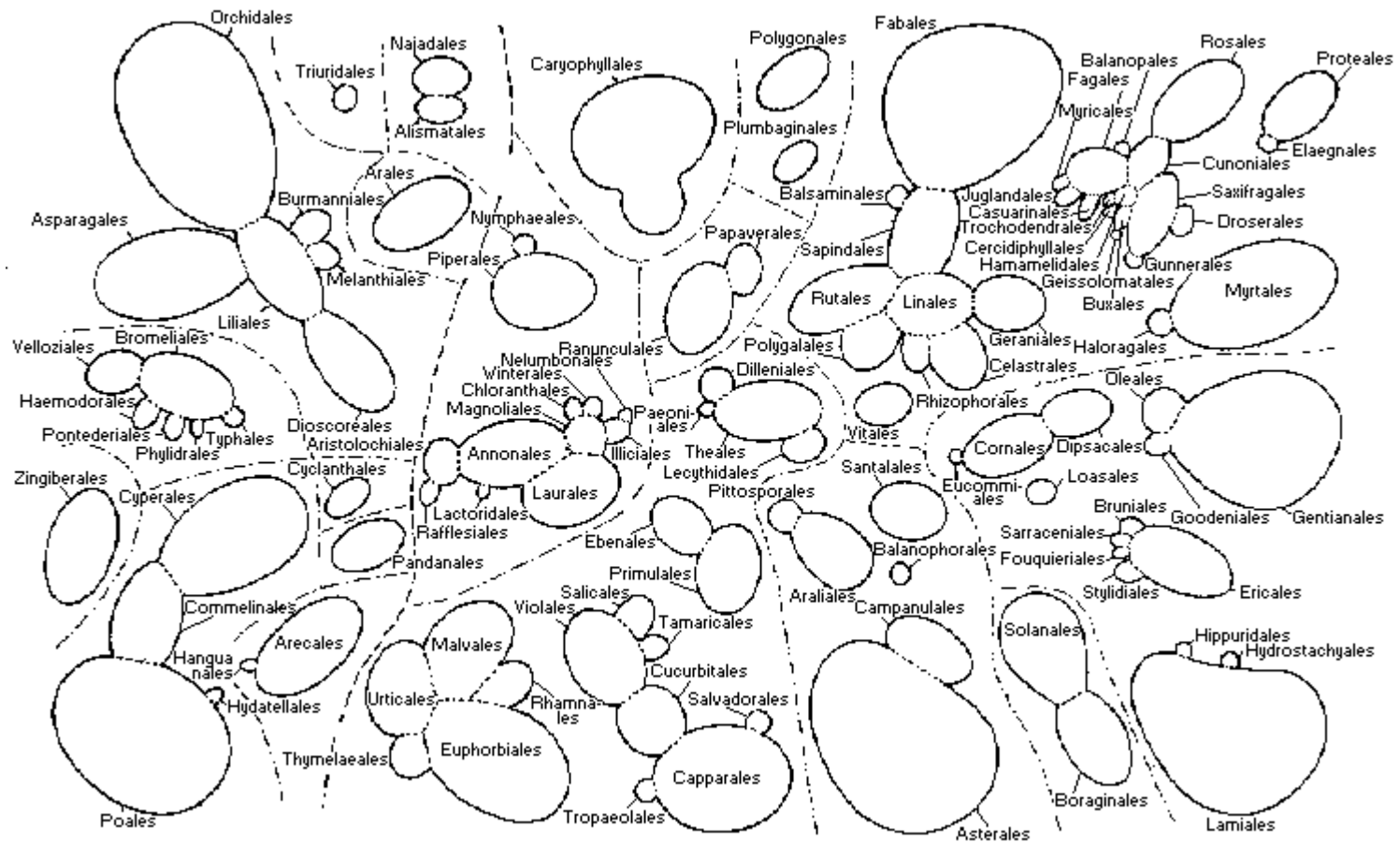
Labandeira et al., 2001

- Características de uma Angiosperma “típica”:

- Flores com ovário.
- Flores com pétalas.
- Flores bissexuais.

Para Cronquist isto já estava presente nas primeiras Angiospermas.

# Sistema de Dahlgren (1989)







# Características dos Sistemas Tradicionais Filogenéticos

- Usam toda a informação disponível (morfologia, anatomia, genética, etc.).
- Buscam compreender as relações filogenéticas entre os organismos.
- Diferenças seriam resultantes de lentas transformações.
- Dão grande ênfase às tendências evolutivas:
  - Engler – polinização pelo vento – insetos
  - Cronquist - tendência a redução/proteção/fusão

# Críticas aos sistemas filogenéticos tradicionais:

- Excessivamente instáveis:
  - Dependem de uma interpretação pessoal do taxonomista, já que estes tendiam a atribuir pesos às características.
    - Ex: Dahlgren atribui uma importância maior às características químicas do que Cronquist.  
**Resultado:** Conclusões diferentes = Sistemas diferentes

# Taxonomia Tradicional como Ciência?

- Método Científico:
  - Metodologia clara.
  - Replicações.
  - Conclusões independem do observador.
- Taxonomia:
  - Dependia da experiência prévia e das opiniões pessoais.
  - Metodologia – Observação / revisão dos dados disponíveis.
  - Não há clareza nem consenso sequer sobre a definição dos taxons (o que é família, gênero, etc.)

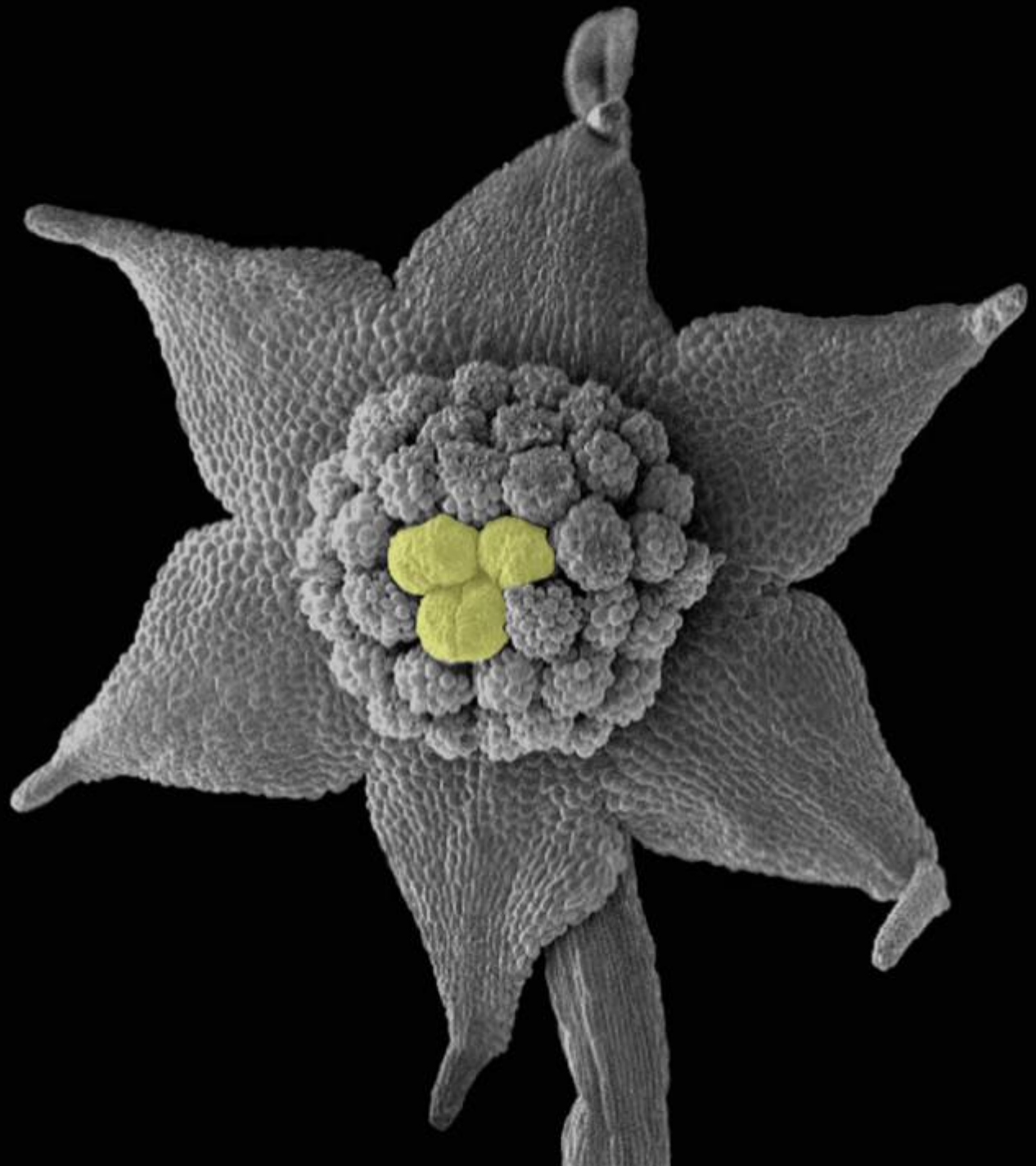
# Principal fator:

- Ausência de uma metodologia de análise:
  - Universal;
  - Que representasse um consenso entre os pesquisadores.

# Cladística

- Método de análise das relações filogenéticas entre os seres vivos que tem como base:
  - Análise de um grande número de caracteres simultaneamente.
    - Desenvolvimento da informática.
  - Não atribuição de peso às características
    - Desenvolvimento da genética – grandes transformações morfológicas – pequenas mutações.
  - Uso de um grupo externo que serve de parâmetro para as análises.

*Lacandonia  
schismatica*



# Cladística

- Método de análise das relações filogenéticas entre os seres vivos que tem como base:
  - Análise de um grande número de caracteres simultaneamente.
    - Desenvolvimento da informática.
  - Apenas grupos monofiléticos podem ser reconhecidos
    - Monofilético=Grupo que inclui um ancestral e todos os seus descendentes.



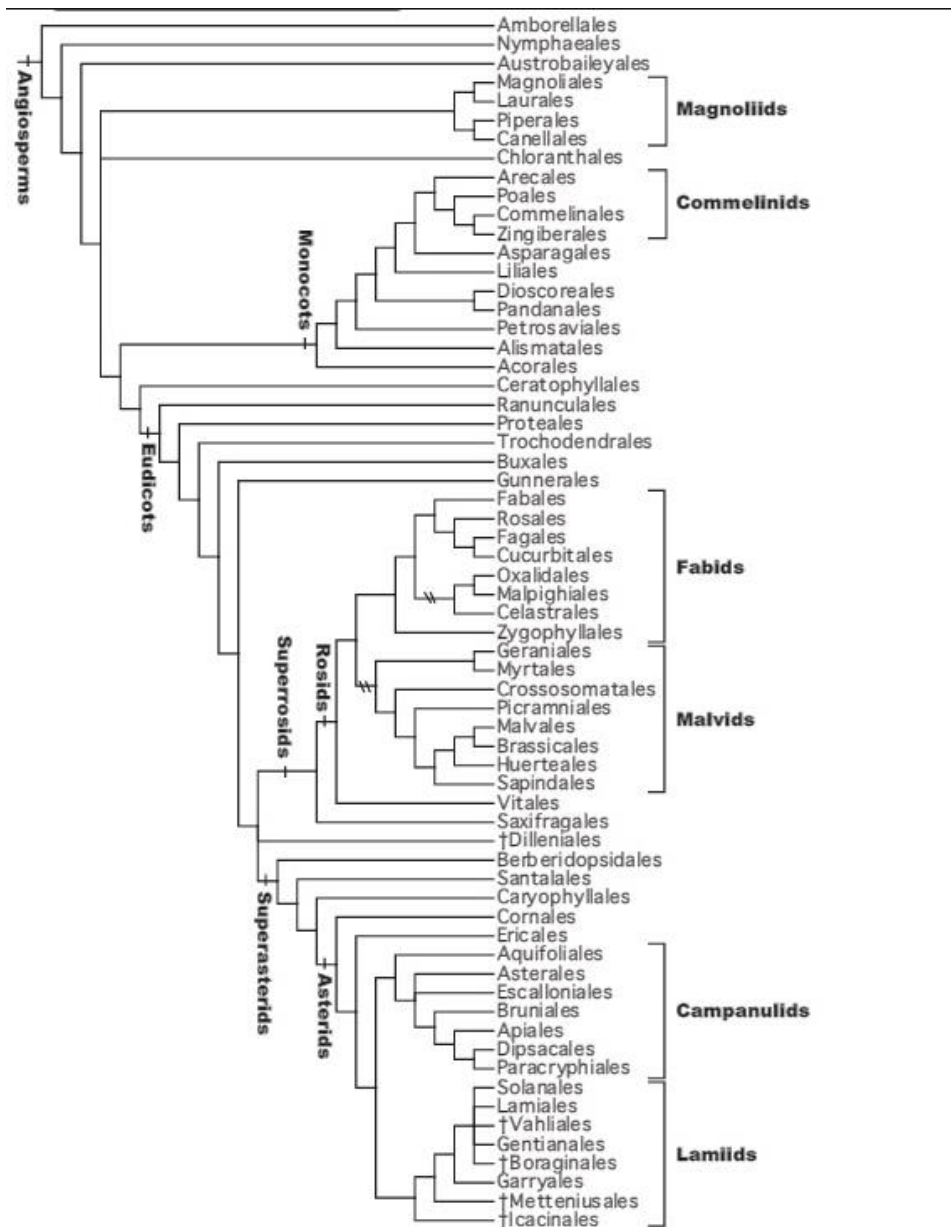
# Cladística

- Não há tendências evolutivas que possam ser assumidas a priori:
  - A chance de uma corola gamopétala se transformar em uma corola dialipétala é a mesma de ocorrer o oposto.
- Parcimônia – utilizada como premissa para as análises.
  - Parcimônia = Caminhos evolutivos mais curtos (que envolvem um número menor de mutações) são também os mais prováveis.

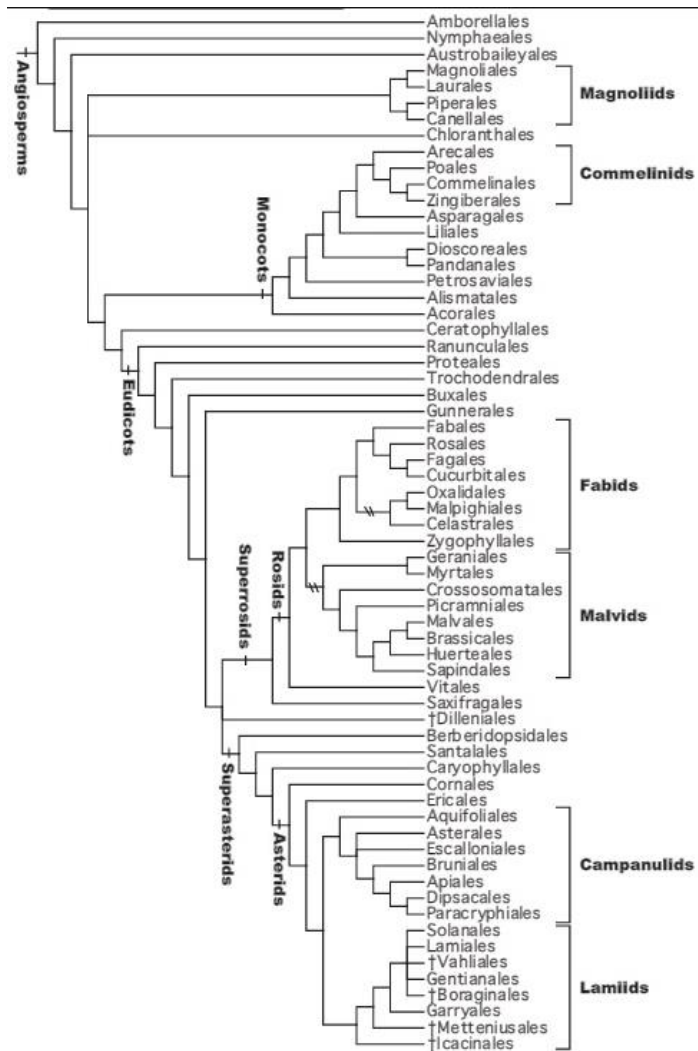
# Vantagens da Cladística

- Metodologia clara e replicável.
- Tem sido amplamente aceita pela comunidade de taxonomistas (embora ainda não seja um consenso).
- Permite projetar uma estabilidade, a longo prazo, nos sistemas de classificação.

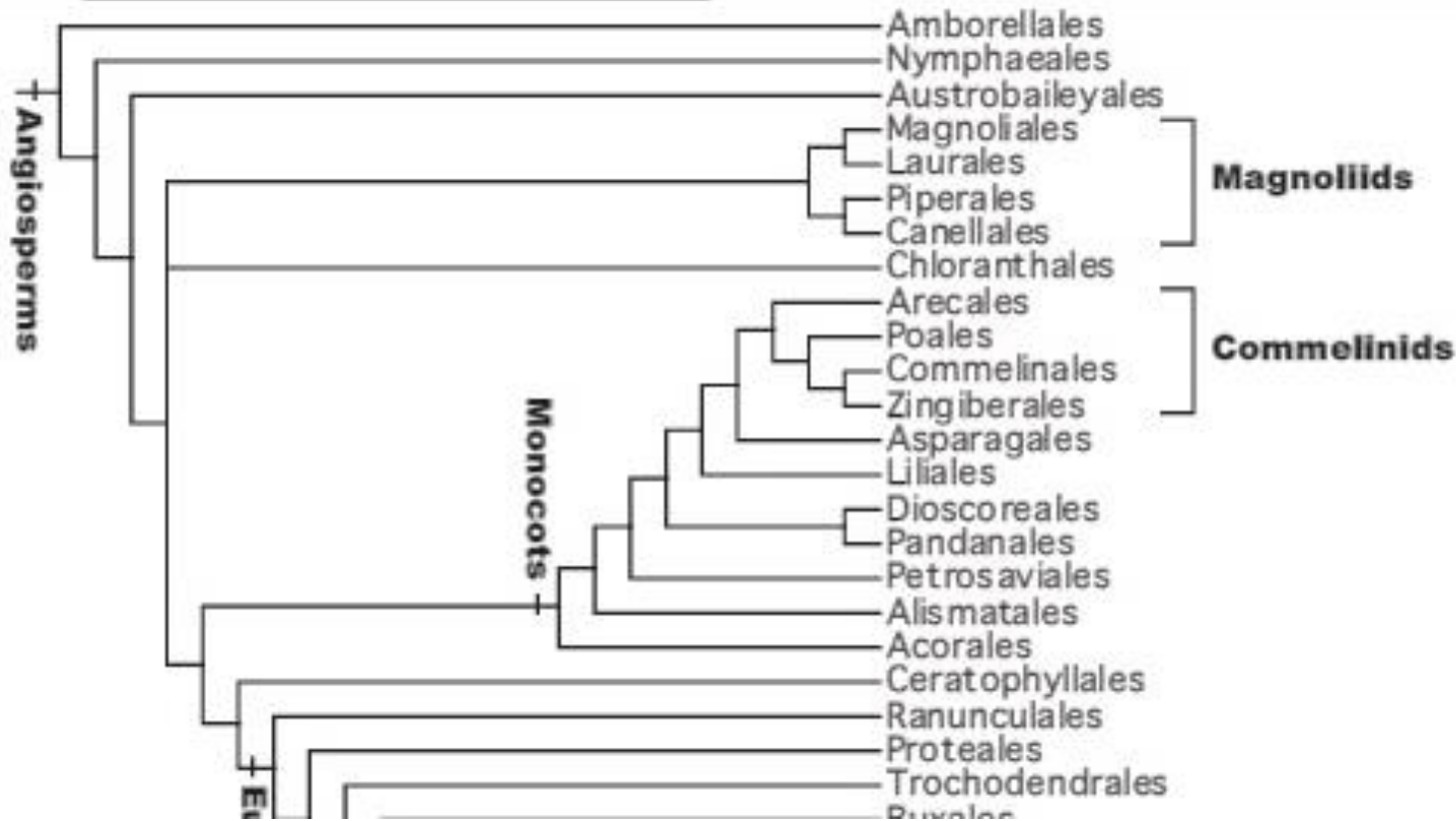
# APG IV (2016)



# Que grupos podem ser reconhecidos em APG?



# APG IV (2016)



# Em resumo:

- **Sistemas Artificiais (séc. XVIII)**
  - Linnaeus – poucas características
- **Sistemas Naturais (séc. XIX)**
  - Jussieu – muitas características (famílias)
- **Sistemas Filogenéticos**
  - Tradicionais (séc XX)
    - Engler
    - Cronquist
  - Cladísticos (séc XXI)
    - APG IV

# Para saber mais:

- Biologia Geral - Aula 10 - Princípios de sistemática filogenética (Sônia Lopes)

<https://www.youtube.com/watch?v=nnWZuQQiOVE>