



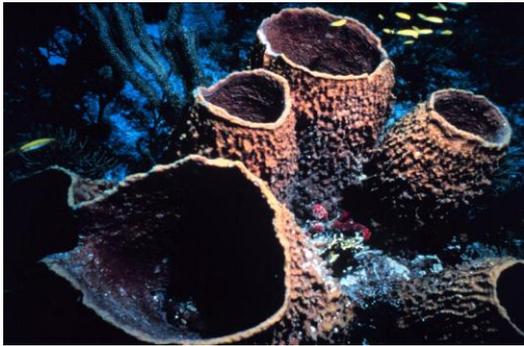
PROFBIO

Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia

Unidade
UERJ

TEMA 1 BLOCO 4

A DIVERSIDADE E A EVOLUÇÃO DOS ANIMAIS



**Professores: Amanda Mendes
Eduardo Leal Esteves**



BLOCO 4

DIVERSIDADE BIOLÓGICA

Objetivos da aula:

- Reconhecer os grandes grupos de fungos a partir de uma abordagem evolutiva, entendendo os principais eventos que resultaram em diversificação e que caracterizam as principais linhagens de fungos.
- Debater a origem polifilética das algas a partir de cianobactérias, passando pelos eventos de endossimbiose em série que deram origem a esta diversidade;
- Discutir a diversidade e a importância dos fungos e das algas.
- Atualizar o conhecimento sobre a diversidade e as adaptações dos grandes grupos de plantas (embriófitas).
- Reconhecer os padrões gerais na arquitetura e na fisiologia de Metazoa, bem como algumas variações nos diferentes grupos zoológicos.
- Reconhecer a filogenia dos animais como o sistema geral de referência para interpretar e compreender as variações na forma, na função e a evolução dos animais.

BLOCO 4

A DIVERSIDADE E A EVOLUÇÃO DOS ANIMAIS

Pré-Encontro

- Sala de leitura: Livro de zoologia, para que o mestrando tenha disponível para consulta
- Araújo e Gilberto 2021. Ensino de Biologia: uma perspectiva evolutiva / Volume II: Biodiversidade & Evolução. Porto Alegre: Instituto de Biociências da UFRGS, 2021. 407p. 18 ,2 Mb; PDF (disponível no LINK).

Atividade Pré1

- Introdução aos animais e sua classificação.

BLOCO 4

A DIVERSIDADE E A EVOLUÇÃO DOS ANIMAIS

Atividade Pré1

- Atividade 1: Forma, função e evolução de Metazoários (parte 1)
- Encontro:
 - atividade será discutida no encontro presencial
 - Discussão atividade 1 - parte 1 da atividade – pré-encontro - 60 minutos
 - Atividade 2: Relações Filogenéticas – 150 minutos
 - Atividade 2 e atividade avaliativa – 90 minutos

Atividade 1

DEFINIÇÃO DO REINO ANIMALIA E CLASSIFICAÇÃO

- 1) Com base na sua formação acadêmica, na sua experiência como docente de biologia, no seu conhecimento dos livros didáticos e em suas observações cotidianas, cite exemplos de animais pertencentes aos grupos listados a seguir.
- 2) Para facilitar as atividades a seguir, procure imagens e anote as principais características dos exemplos recordados. As imagens podem ser organizadas no formato de cartões de maneira a facilitar a realização do trabalho.



Reino Metazoa

Filo Porifera

Filo Cnidaria

Filo Platyhelminthes

Filo Mollusca

Filo Annelida

Filo Nematoda

Filo Tardigrada

Filo Onychophora

Filo Arthropoda

“Subfilo Crustacea”

Subfilo Hexapoda

Subfilo Chelicerata

Subfilo Myriapoda

Filo Echinodermata

Filo Hemichordata

Filo Chordata

Subfilo Cephalochordata

Subfilo Urochordata

Subfilo Vertebrata

Chondrichthyes

Actinopterygii

Lisamphibia

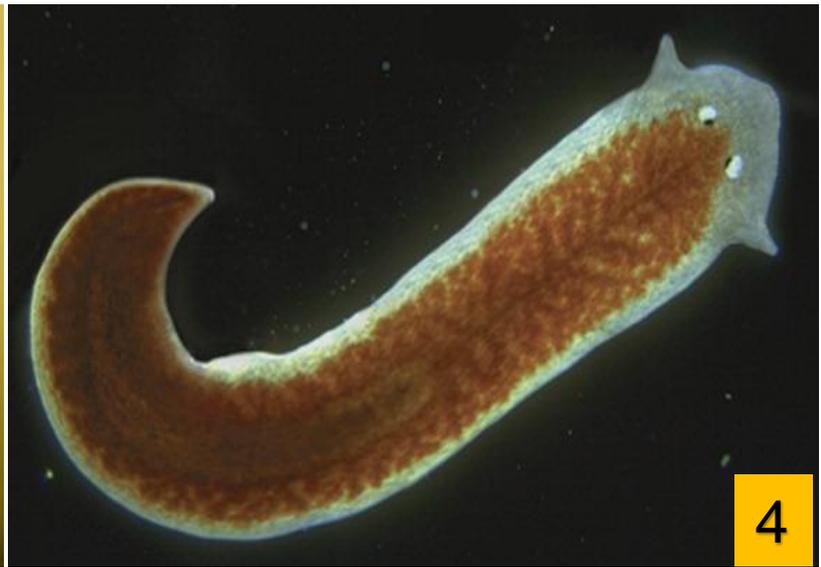
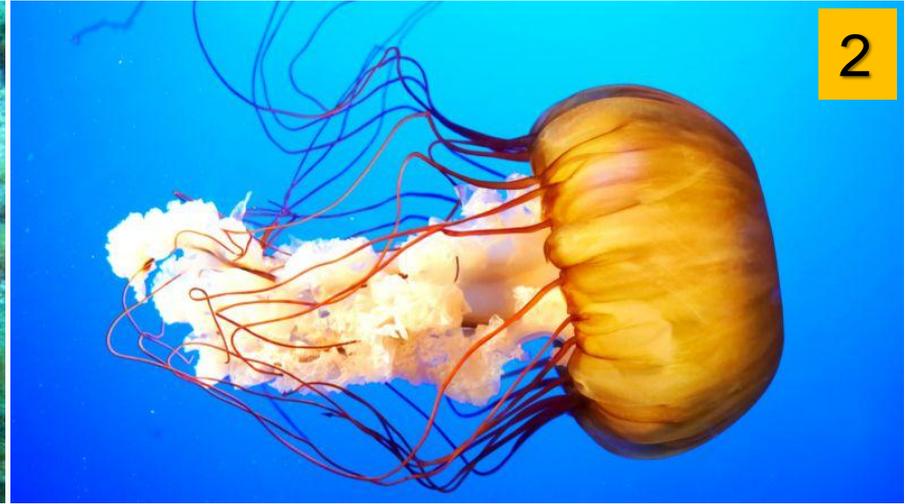
Mammalia

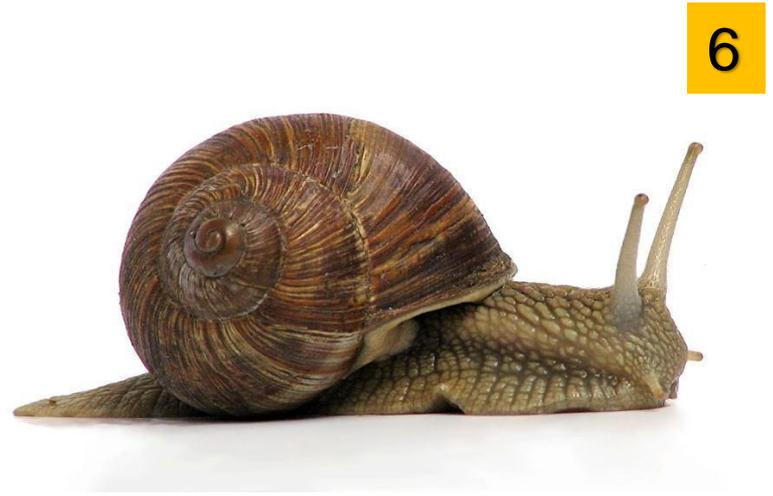
Lepidosauria

Testudines

Crocodylia

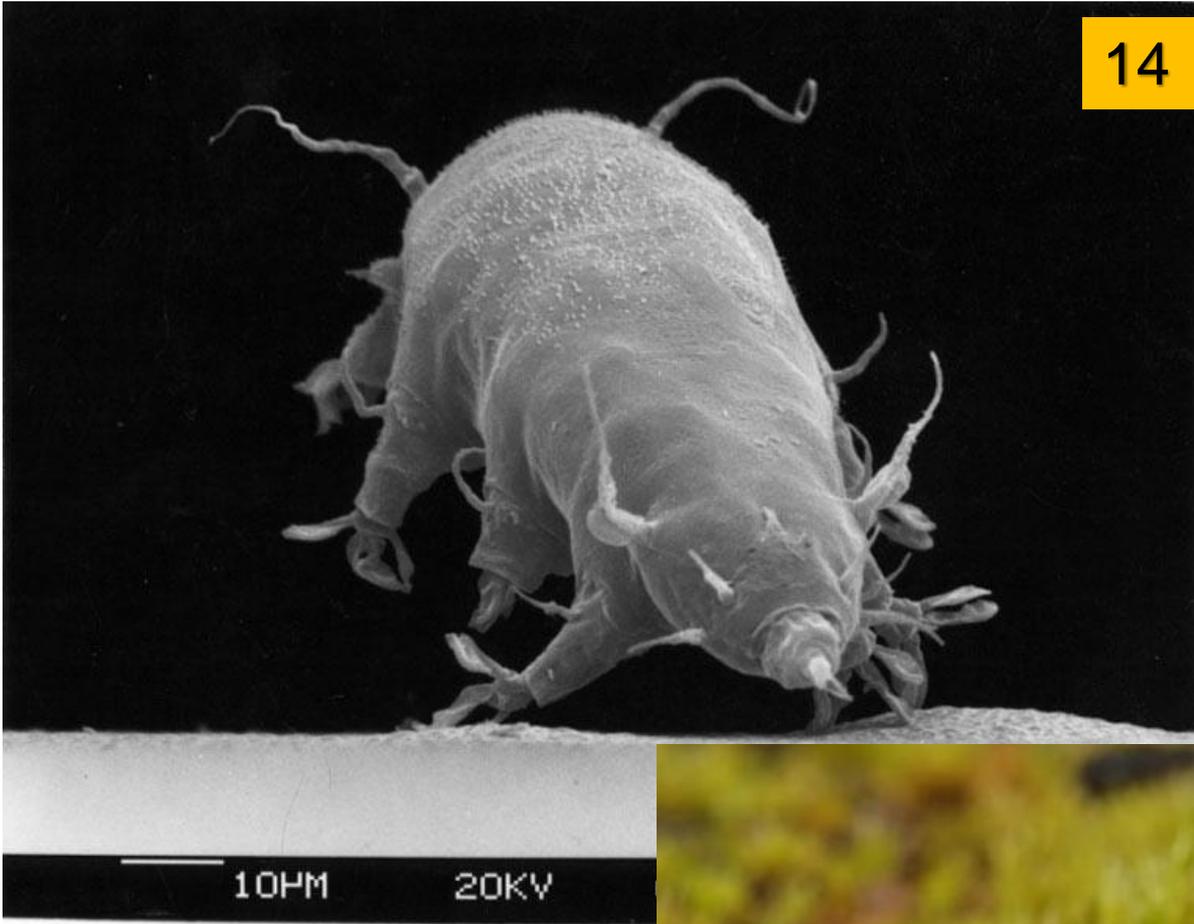
Aves







14



15





16



17



18



19

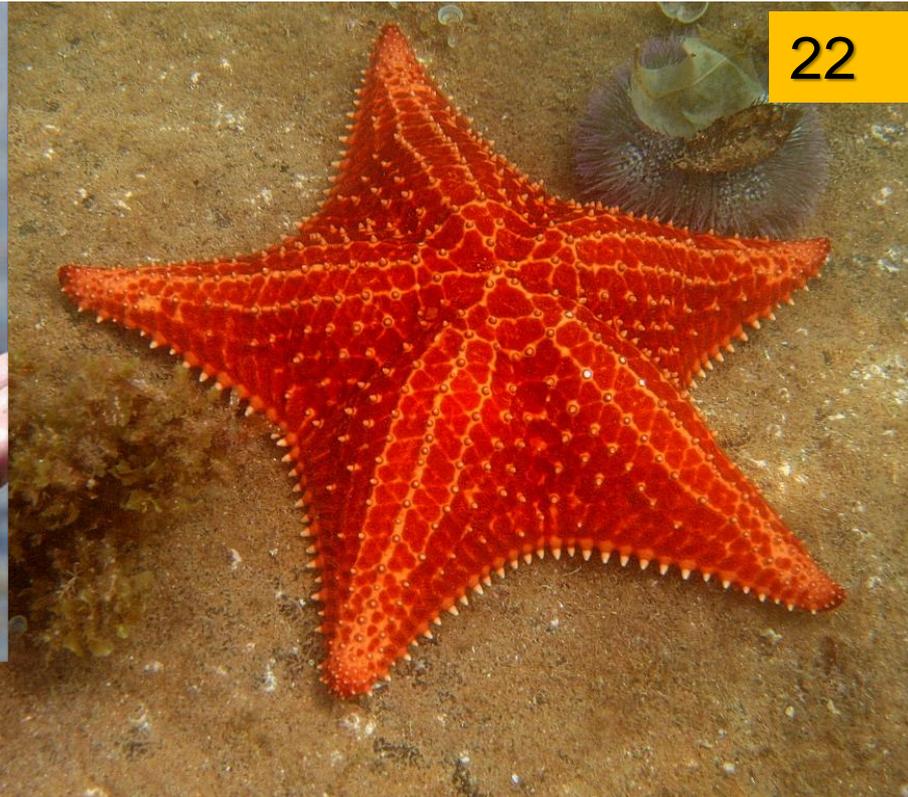


20

21



22



23



24



25



26





27



28



29



30



31



32



33

34



35



36



37





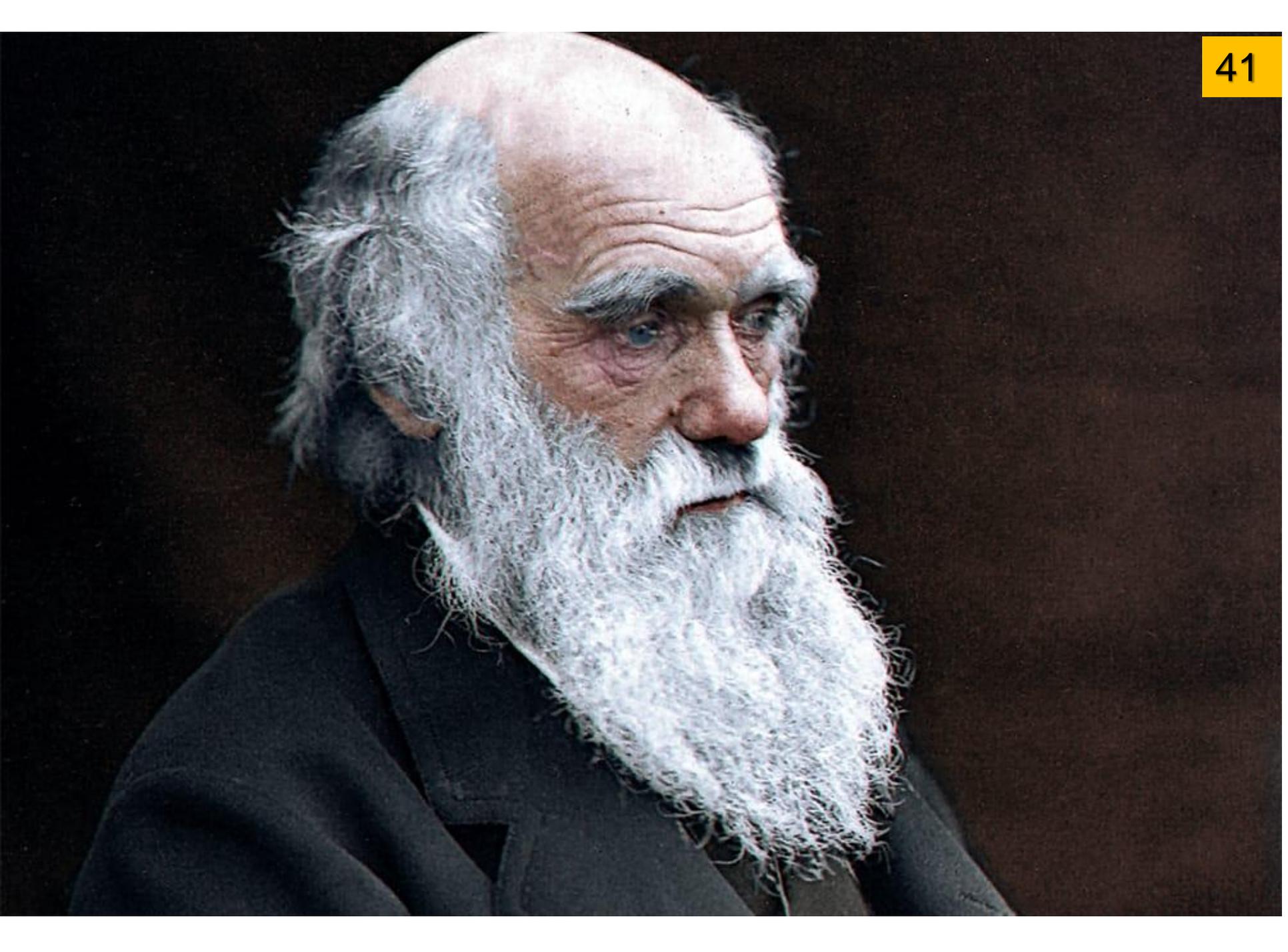
38



39



40



Atividade 2

Atividade 2 (em grupo) : Relações Filogenéticas (parte 1)

- 1) A atividade tem por objetivo explorar a filogenia dos animais reconhecendo as relações filogenéticas (de parentesco) que conectam as principais linhagens
- 2) Considerando as hipóteses filogenéticas expressas abaixo e as contidas na literatura indicada anteriormente (<https://www.pensamentoevolutivo.com/publicacoes>):
 - A. esquematize um cladograma conectando os exemplos de animais elencados na atividade anterior que represente as relações filogenéticas entre eles;
 - B. se atente às relações filogenéticas existentes entre eles;



Atividade 2

Considerando os grupos monofiléticos (clados) formados na filogenia por você esboçada, e seu conhecimento acerca da classificação dos animais, você consegue reconhecer aqueles já tenham sido reconhecidos como táxons nas classificações ? Bilateria, Radiata, Répteis, peixes, Amniota, Spiralia, Deuterostomia, Protostomia.





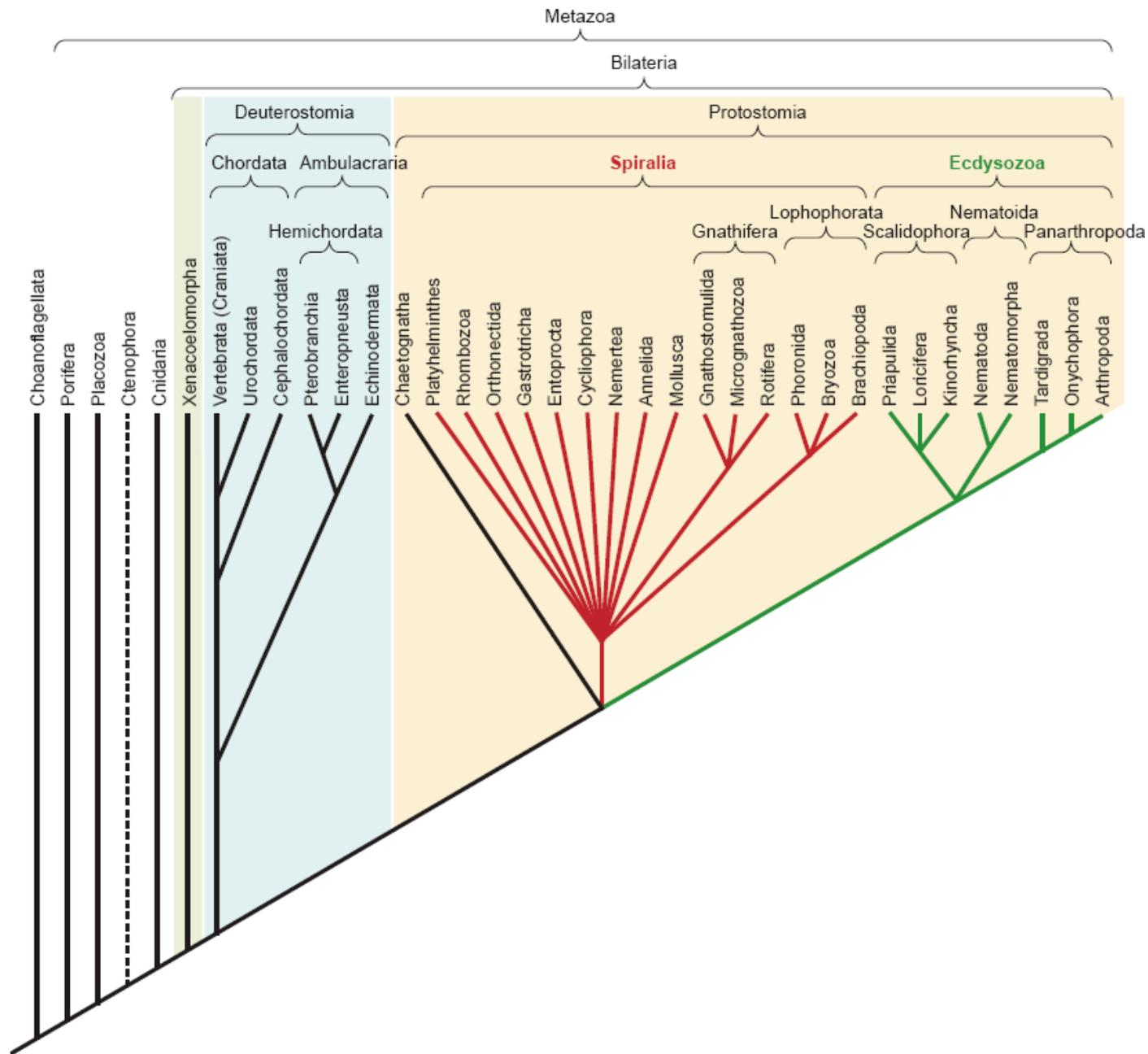
PORÍFEROS CNIDÁRIOS NEMATÓDEOS ARTRÓPODES ANELÍDEOS MOLUSCOS EQUINODERMOS CORDADOS



FILOGENIA DO REINO ANIMAL NA FENDA DO BIQUÍNI



@Nomes Científicos



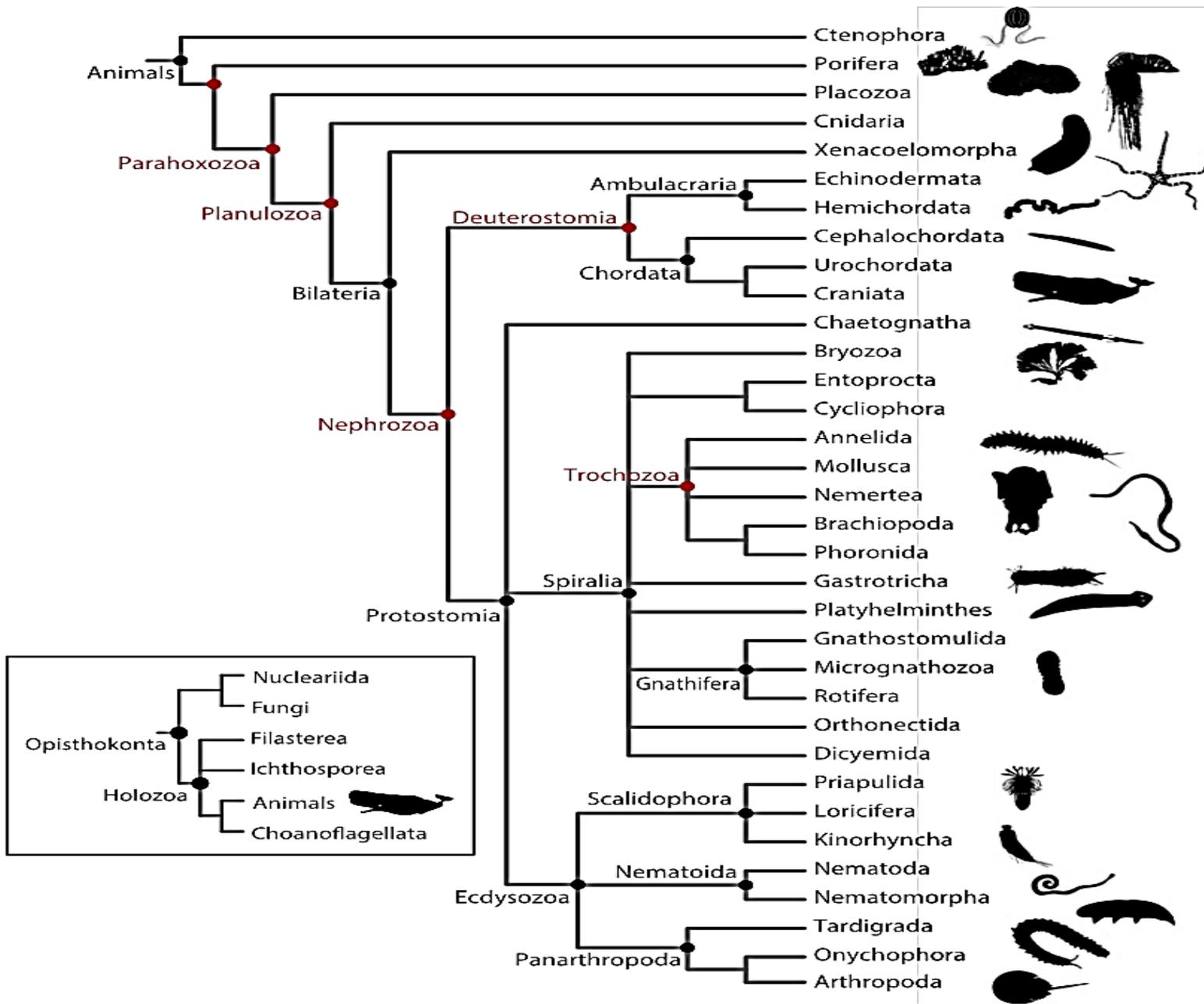
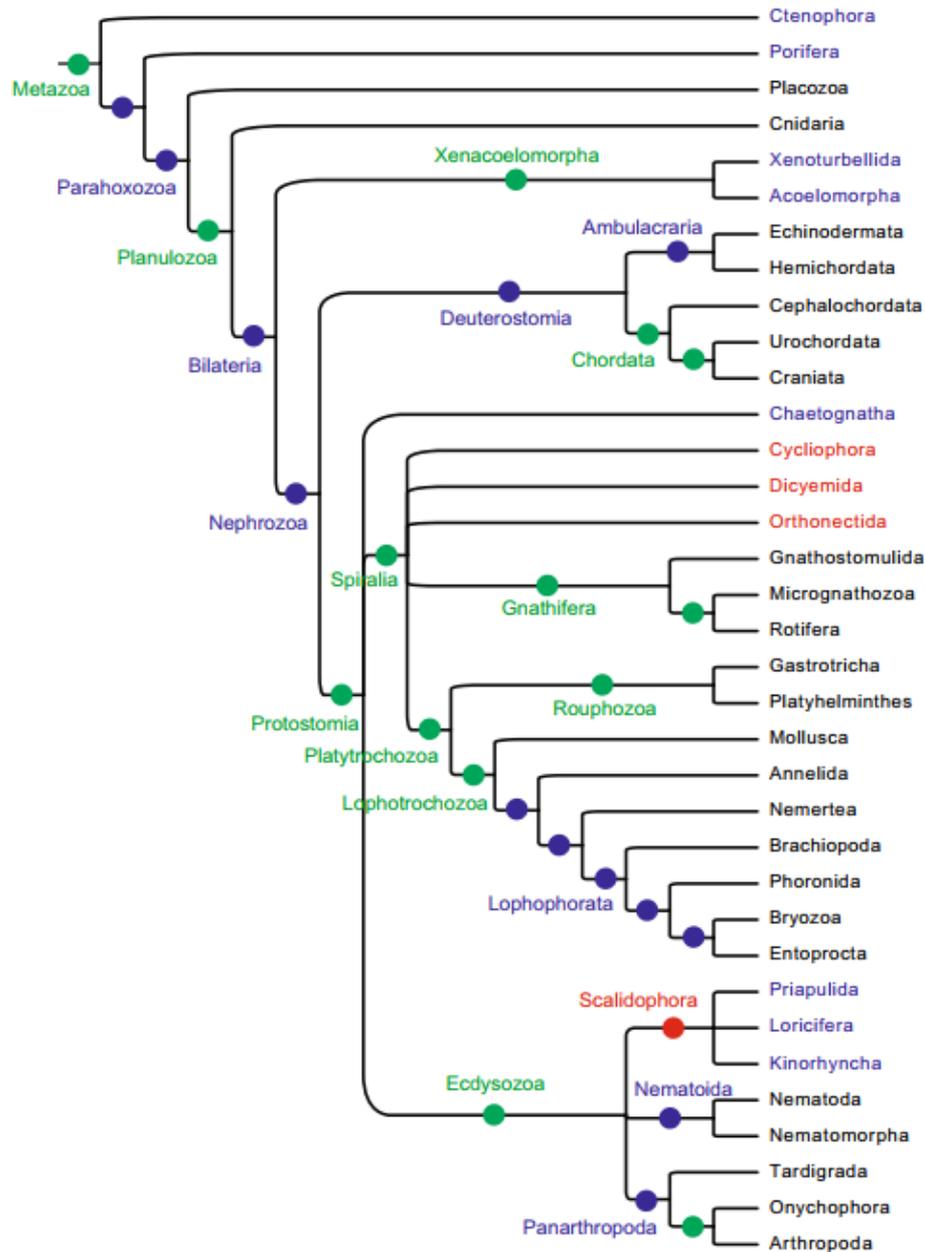


Fig. 1 Hypothesis of animal phylogeny derived from multiple phylogenomic sources. This tree was not generated using any explicit algorithm. Taxa in *red* indicate unstable taxa, taxa with deficient genomic/transcriptomic data, or taxa for which no phylogenomic analysis is available. Taxa in *blue* indicate conflict between some studies, but with a relatively stable position. *Green circles* indicate clades supported across most well-sampled studies; *blue circles* indicate clades that are contradicted in some studies, especially due to the position of some rough taxa; *red circle* indicates a putative clade not thoroughly tested in phylogenomic analyses



Atividade 3. Características animais

- **Atividade 3 (em grupo):**

1- Cada grupo deve escolher uma parte dos cladogramas entre os seguintes: a) Metazoa não bilateria, b) Deuterostomados, c) Lophotrochozoa, d) Ecdysozoa.

2- Discutir as transformações (ou surgimentos e desaparecimentos) de todas as características recapituladas no pré-encontro (atividade 2).

3- Os grupos vão redesenhar a parte do cladograma escolhido em cartolina ou papel Kraft, e indicar onde ocorreram os principais eventos evolutivos discutidos no item 1



Atividade 3. Características animais

- **Atividade 3 (em grupo):**

4- Reflitam sobre os conceitos de polaridade das transformações (reconhecendo os estados plesiomórficos e apomórficos de cada evento de transformação), bem como os de homologia e homoplasia (convergências ou reversões).

5- Reflitam sobre as pressões evolutivas envolvidas nos eventos evolutivos e quais seriam as novas oportunidades ou limitações que surgem a cada novo evento evolutivo.

6- Ao final da atividade cada grupo vai apresentar seu cladograma e discutir os resultados com toda a turma. Importante que cada grupo exercite a contextualização, evidenciando também a importância dessas informações para a vida humana.



Origem e Filogenia dos Grupos Basais de Metazoa

Propostas tradicionais de classificação dos “Invertebrados inferiores” e Protista:

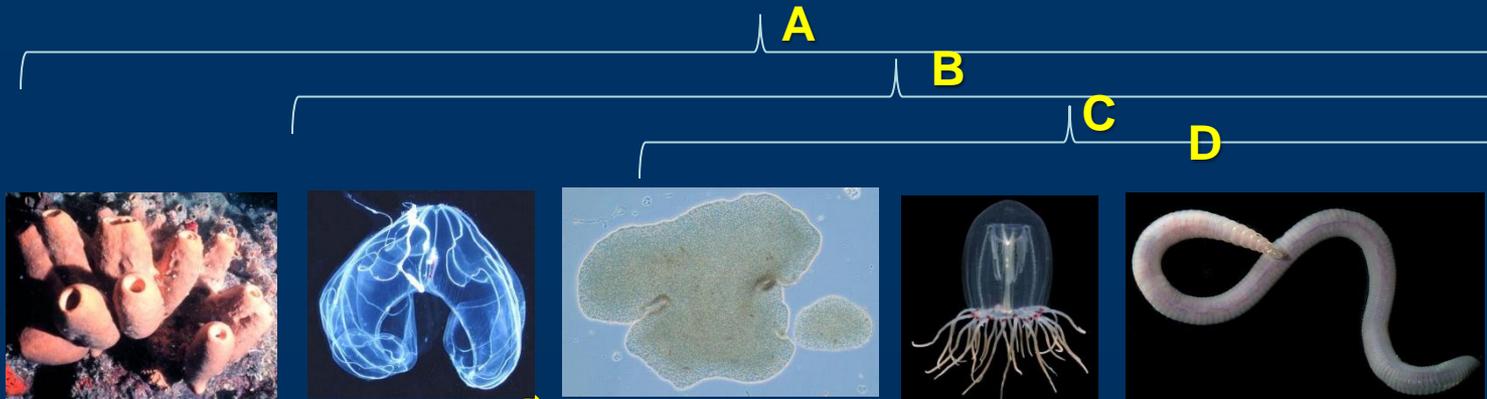
~~Protista = protozoários~~

~~Parazoa = Porifera~~

~~Mesozoa = Placozoa + Monoblastozoa + Rhombozoa~~

~~Radiata ou Coelenterata = Cnidaria + Ctenophora~~

~~“Eumetazoa” = Cnidaria + Ctenophora + Bilateria~~



Porifera

Ctenophora

Placozoa

Cnidaria

Bilateria

Sistema nervoso + neurotransmissores

Bilateralidade da simetria + sistema nervoso centralizado

Espermatazóides similares

Membrana basal com proteínas exclusivas (perlecan; nidogen) + mecanismos de respiração celular únicos (HIF)

Ectoderme/Endoderme + digestão extracelular + perda de células coanoflageladas + genes Eumetazoários

Multicelularidade + Epitélios + colágeno IV + oogamia + diploidia + **GENES HOX/PARAHOX**

CLADOS:

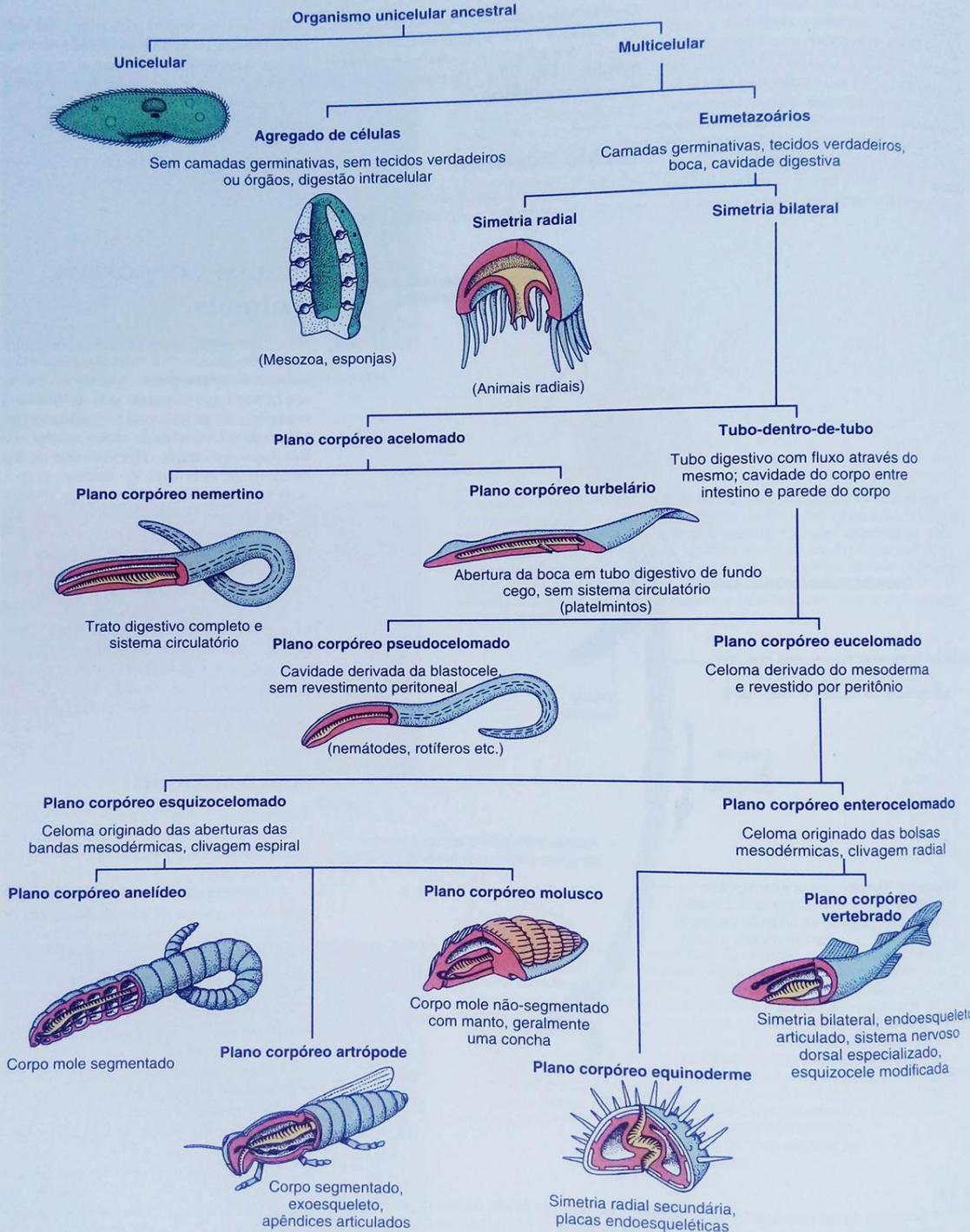
A Metazoa

B Eumetazoa ou Epitheliozoa

C Parahoxozoa

D Acrosomata

EVOLUÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS



Graus de construção corpórea

Simetria

Celoma

Sistema circulatório

Esqueleto

EVOLUÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

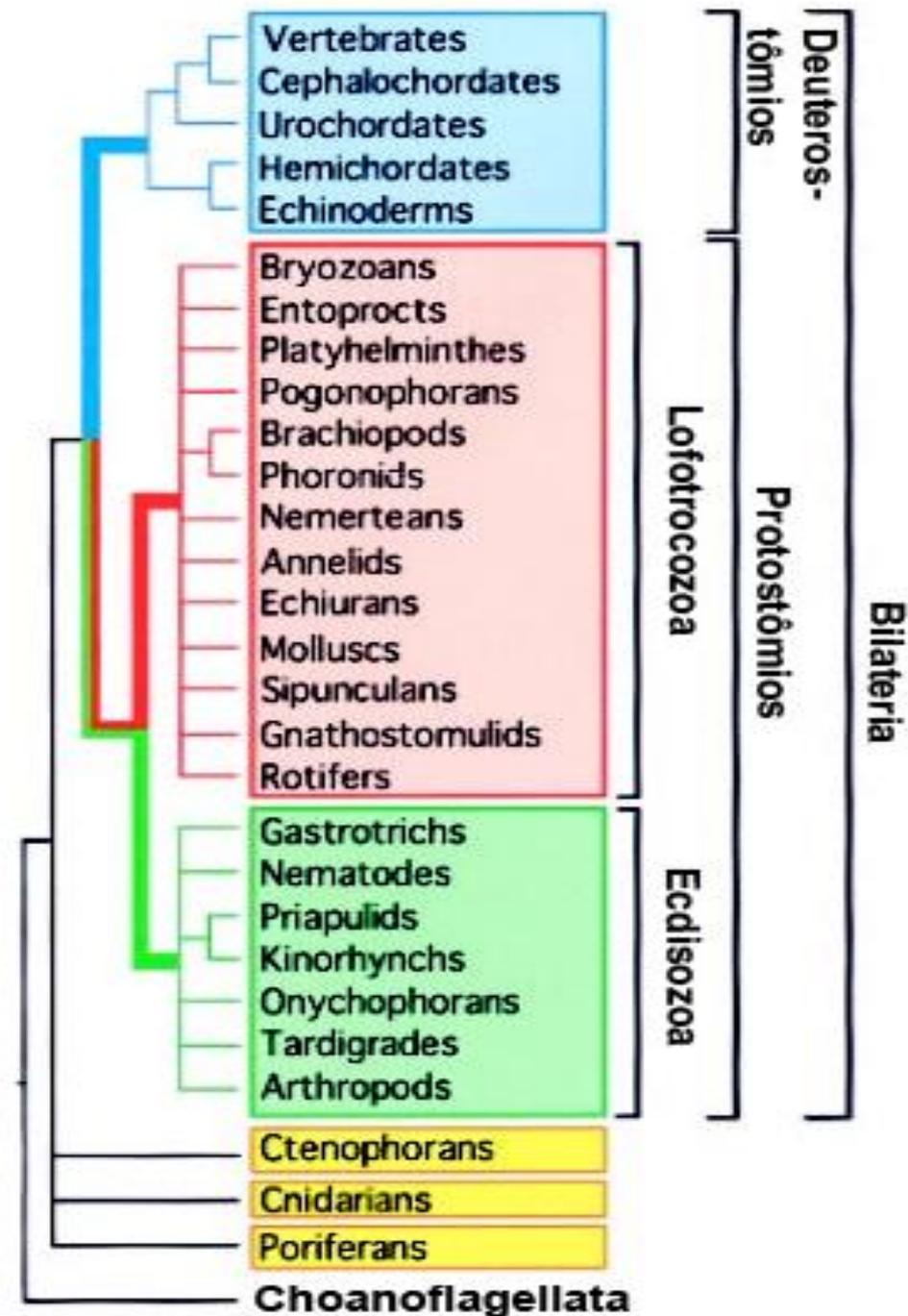
Graus de construção corpórea

Simetria

Celoma

Sistema circulatório

Esqueleto



FOLHETOS EMBRIONÁRIOS

FUNÇÃO E DIVERSIDADE

Tecidos embrionários



Poríferos

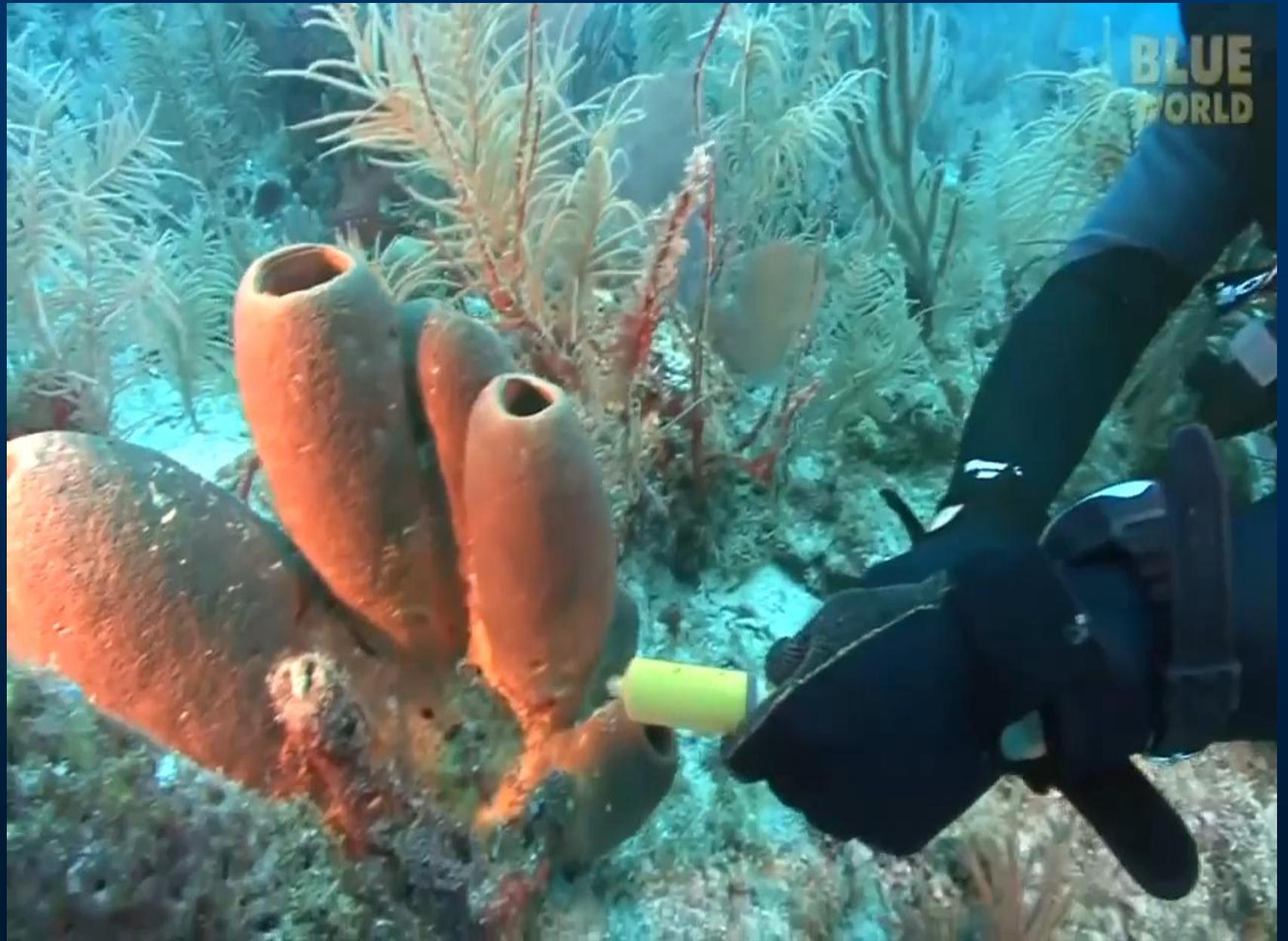
Cnidários

Demais filos

- Embriões de Poríferos não chegam na fase de gástrula
- Cnidários não têm órgãos

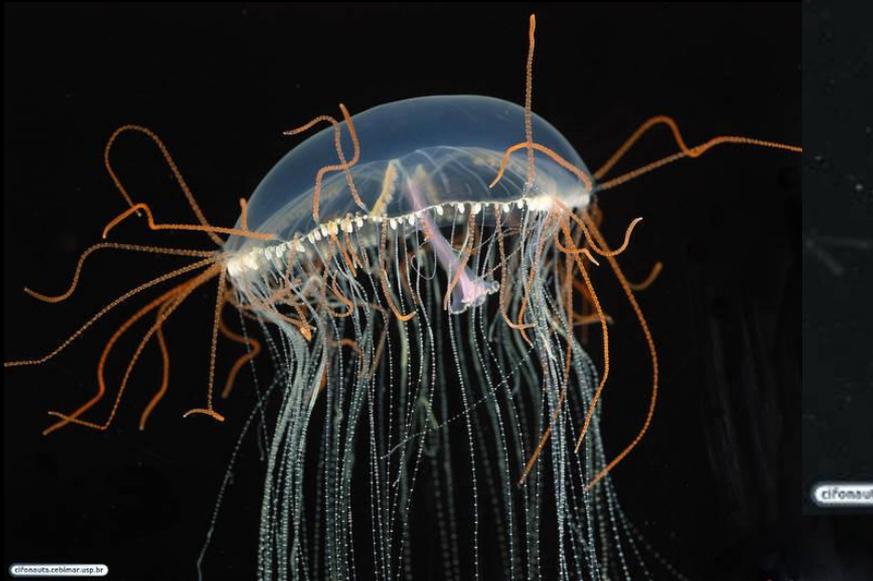


BLUE
WORLD

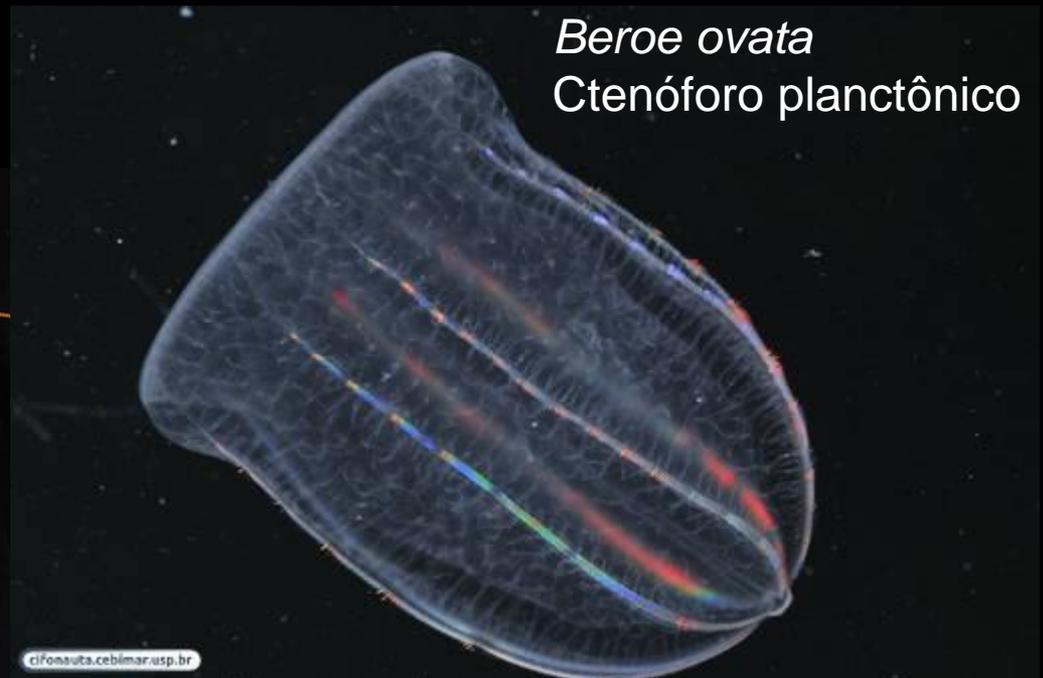


Radiata ou Coelenterata

- Similaridade superficial com os cnidários (características convergentes – modo de vida pelágico) – transparentes e gelatinosos
- Ctenophora Triploblásticos



Olindia sambaquiensis
Hidromedusa

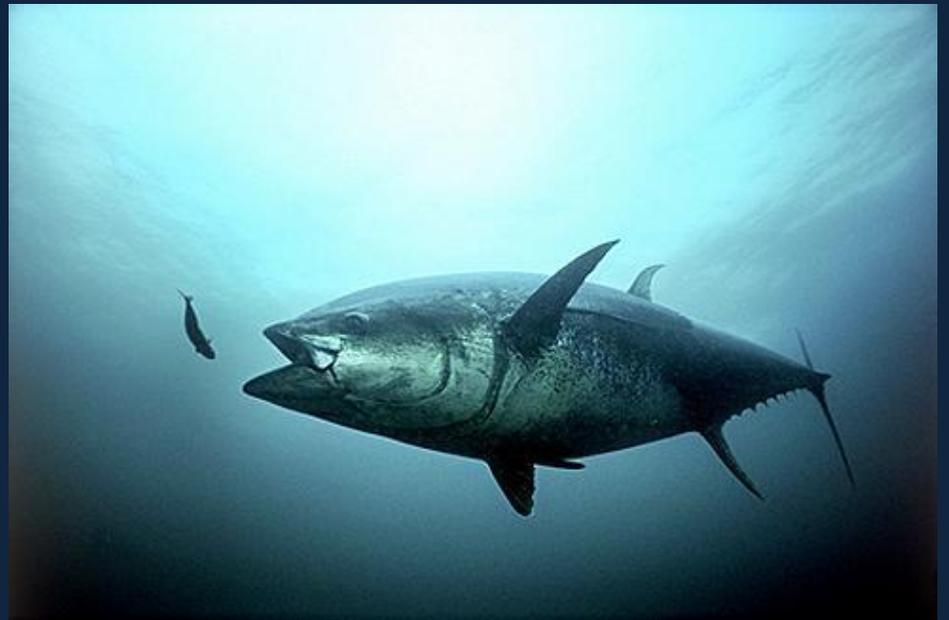


Beroe ovata
Ctenóforo planctônico

ARQUITETURA ANIMAL

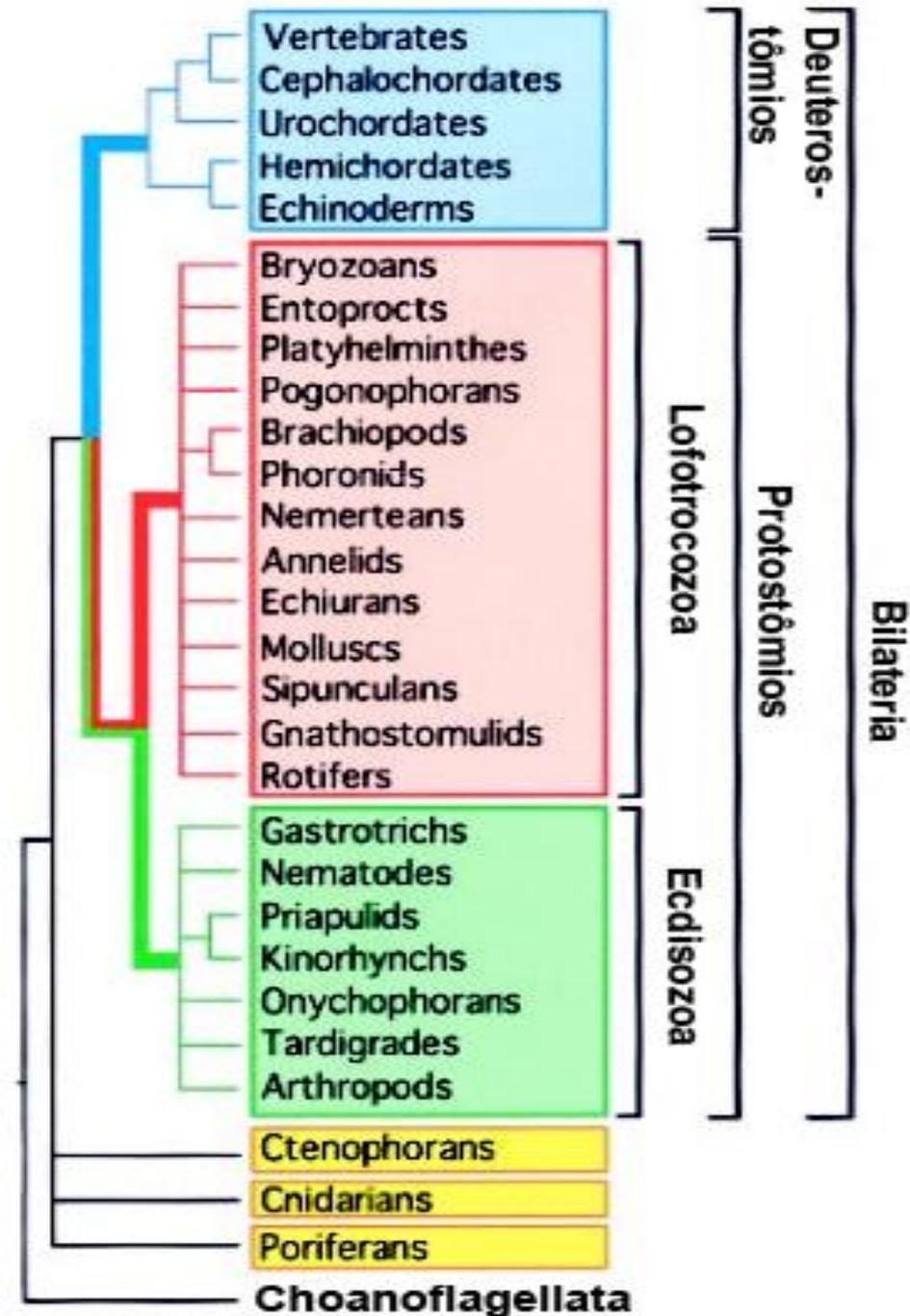
PLANOS DE SIMETRIA

Por que o tipo de simetria apresentado por um animal influencia em diferentes aspectos de sua biologia?



PLANOS DE SIMETRIA

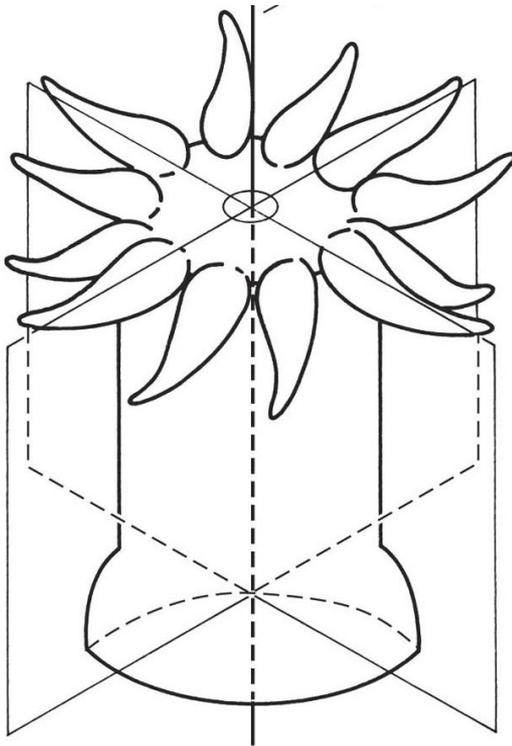
- A simetria radial e a simetria bilateral apareceram uma única vez na evolução dos animais?



Planos de simetria e estilos de vida

CNIDÁRIO

Face oral

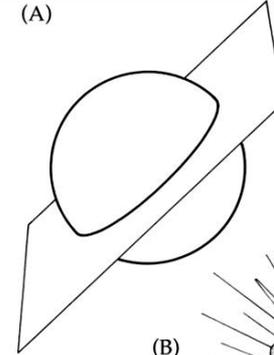


Face aboral

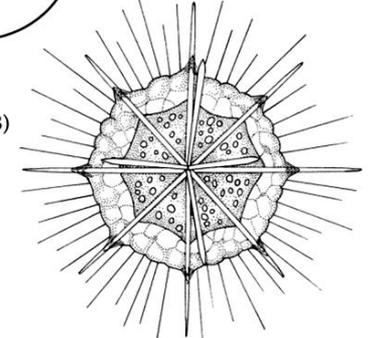


RADIOLÁRIO

(A)

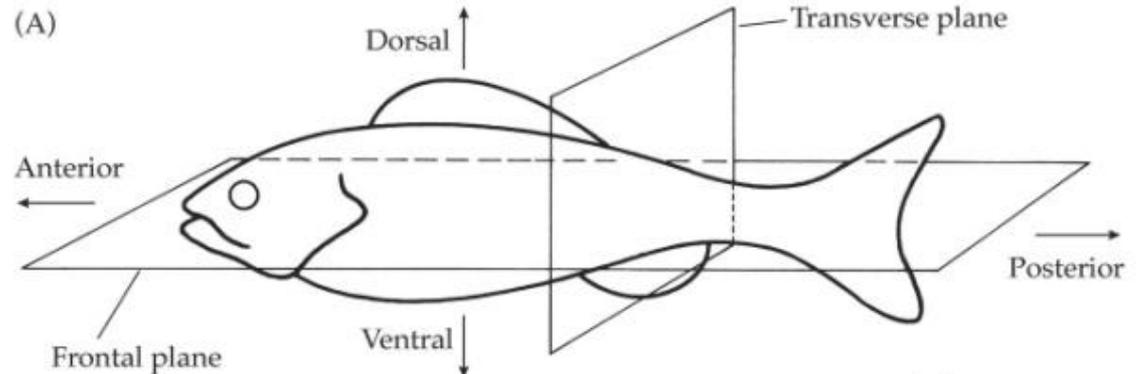


(B)



PEIXE

(A)



| ↑





https://www.aphotomarine.com/worm_jasmineira_elegans.html

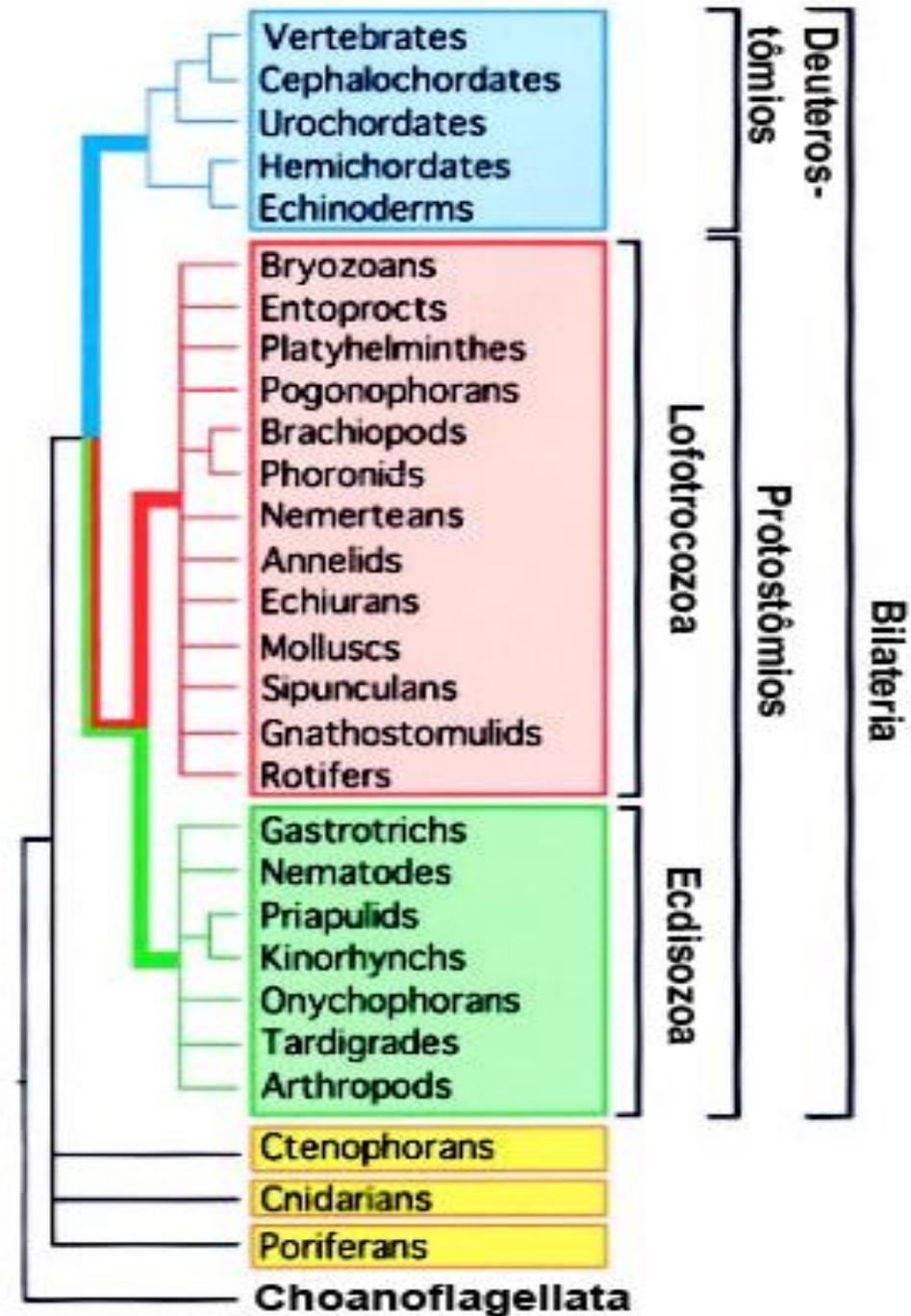


<http://finn-sapas.blogspot.com/>

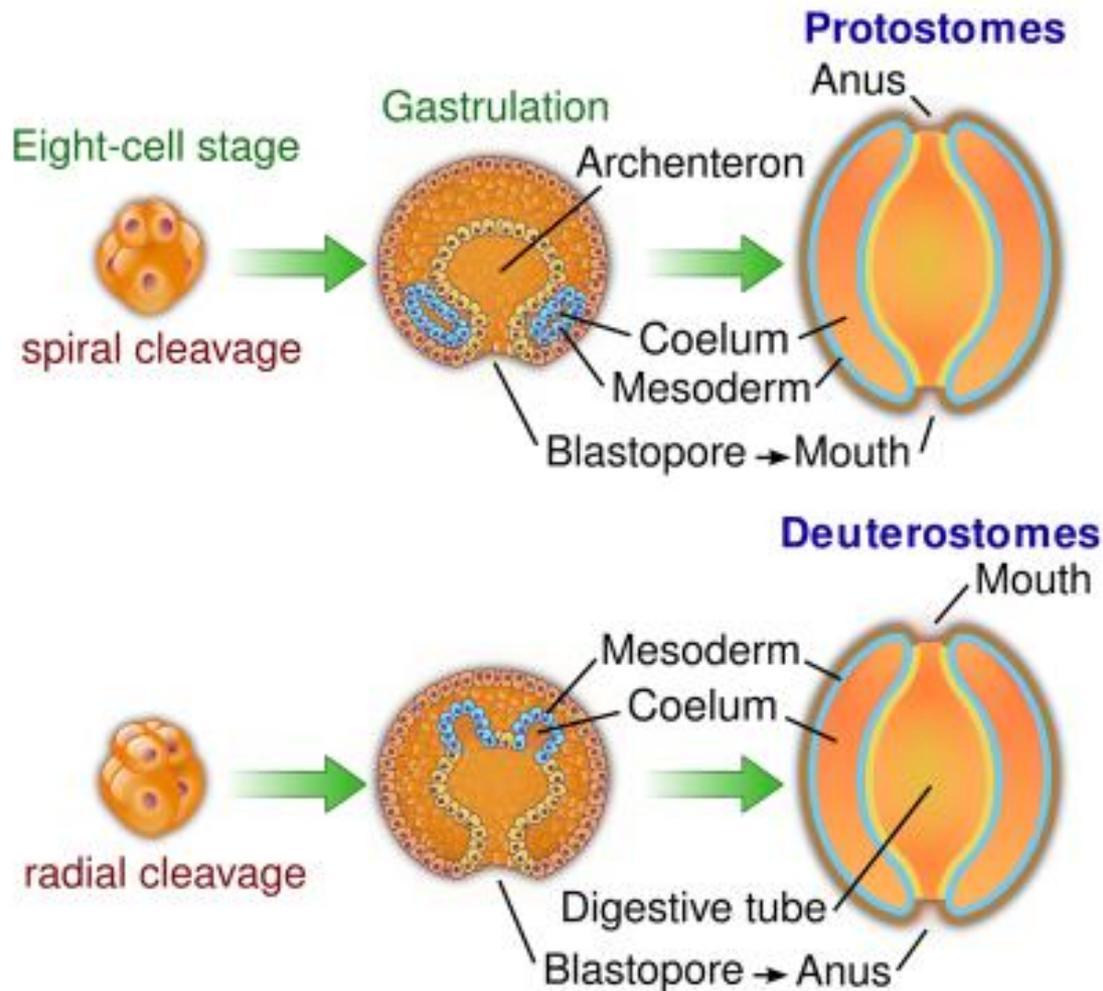


<https://www.youtube.com/watch?v=86xPxyoSkK8>

Protostomia –
Deuterostomia – anfistomia



Protostomia – Deuterostomia – anfistomia

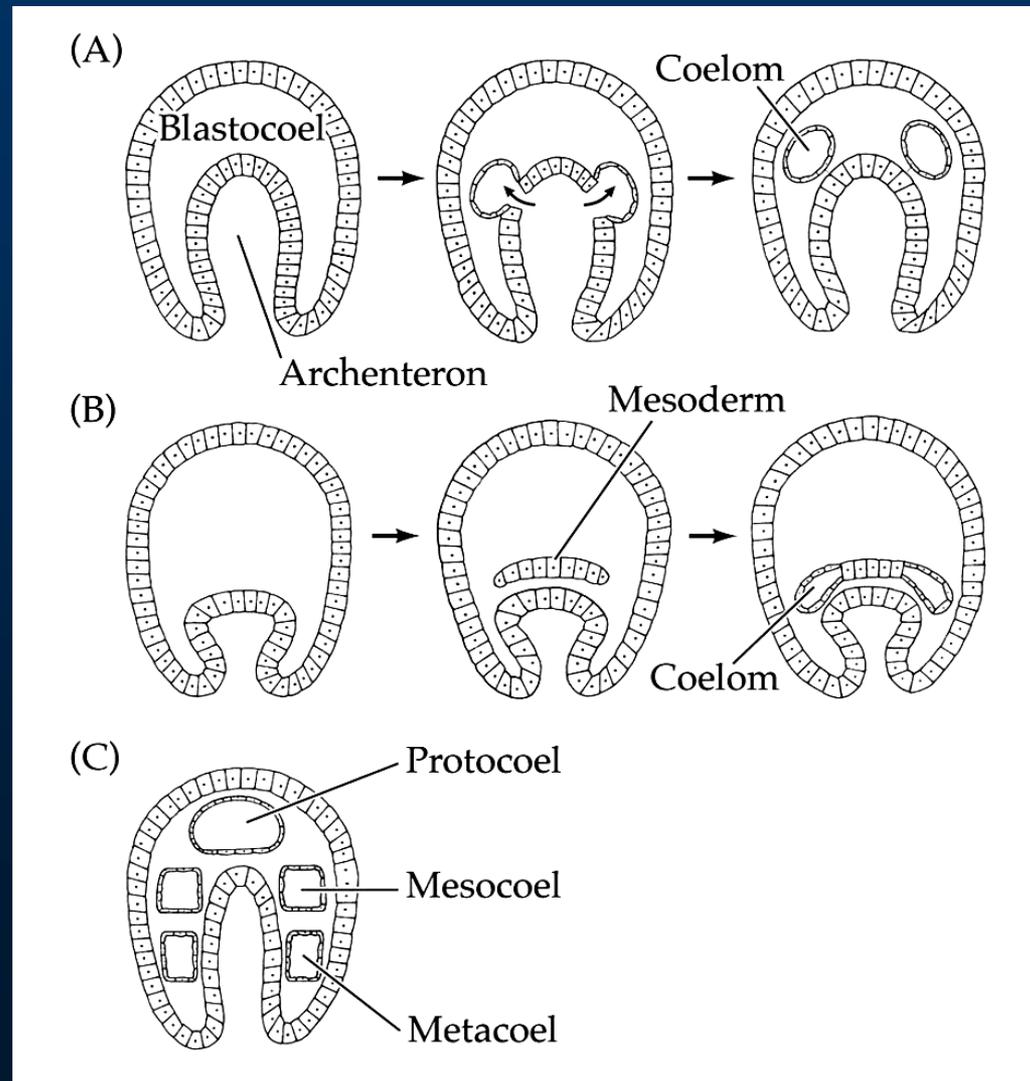


Desenvolvimento do Celoma por Enterocelia

Corpo trimérico (= tripartido):

Prossomo anterior
Mesossomo médio
Metassomo posterior

Compartimentos
celomáticos distintos e
pareados: protocele,
mesocele e metacele



PROTOSTÔMIOS

DEUTEROSTÔMIOS

Clivagem espiral

Clivagem radial

Blastóporo origina a boca

Blastóporo origina o ânus

Cordões nervosos do sistema nervoso central ventrais

Cordões nervosos do sistema nervoso central não ventrais

Mesoderma derivado do mesentoblasto (geralmente célula 4d)

Mesoderma surge das paredes do arquêntero

Musculatura subepidérmica derivada (pelo menos em parte da mesoderme 4d)

Musculatura subepidérmica derivada, pelo menos em parte, da mesoderme arquêntérica

Formação do celoma por esquizocelia

Formação do celoma por enterocelia

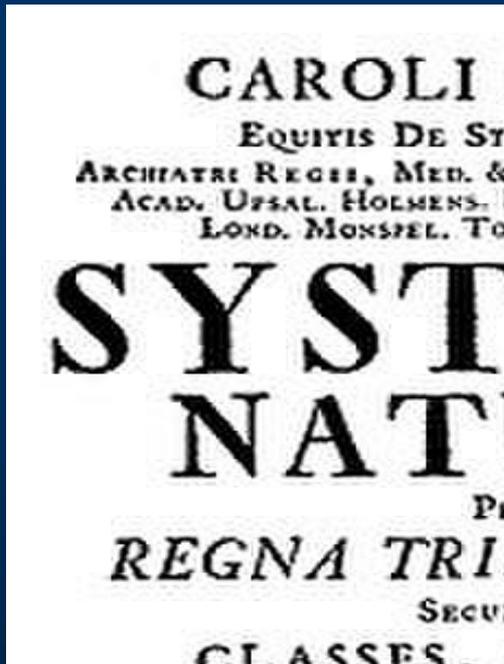
Embriogenia resulta em celomas no adulto com um par simples ou metamericamente disposto em pares, ou celoma no adulto reduzido

Embriogenia resulta no arranjo tripartido das cavidades corpóreas (protocele, mesocele e metacele), exceto no filo Chordata

Exemplos: Nemertea, Sipuncula, Echiura, Annelida, Onychophora, Arthropoda e Mollusca

Exemplos: Echinodermata, Hemichordata, Chordata

“Vermes” – grupo artificial

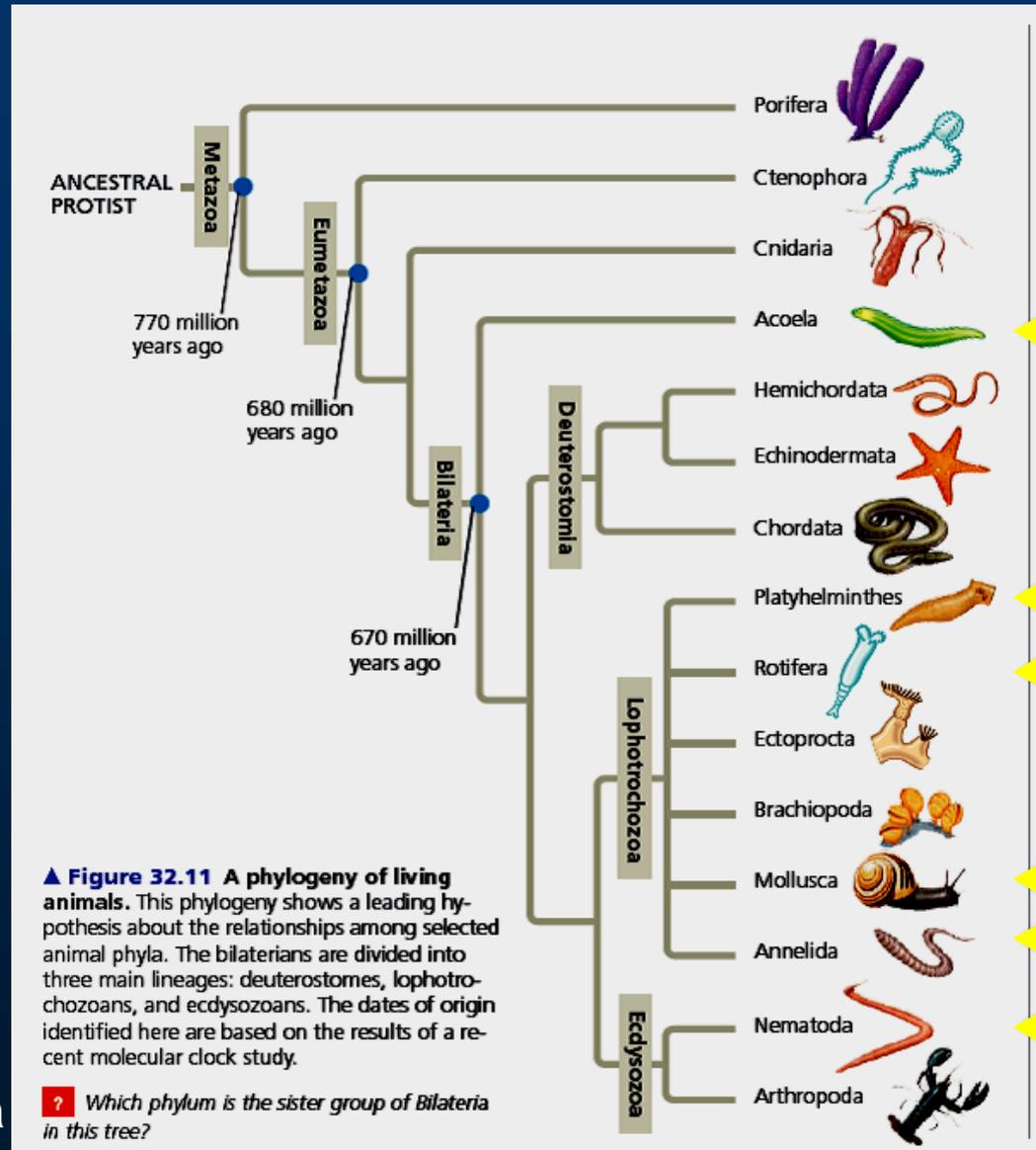


https://pt.wikipedia.org/wiki/Systema_Naturae



https://opiliones.fandom.com/wiki/Carl_Linnaeus

Carolus Linnaeus – pai da taxonomia zoológica



CAVIDADES CORPÓREAS

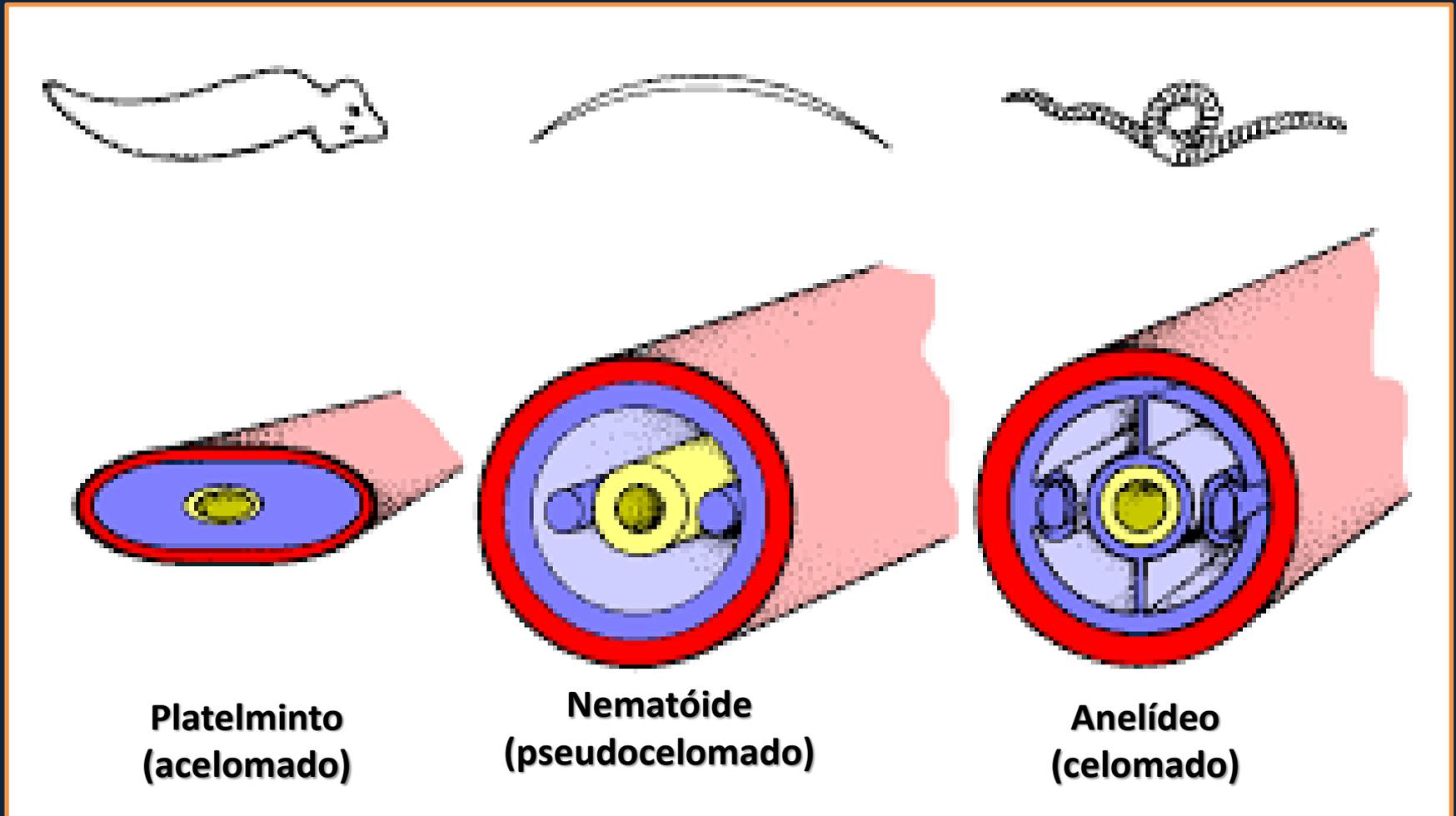
O que as cavidades corporais possibilitaram em relação ao crescimento corporal, necessidade de energia, transporte de substâncias?

Essas possibilidades estão restritas ao celoma?



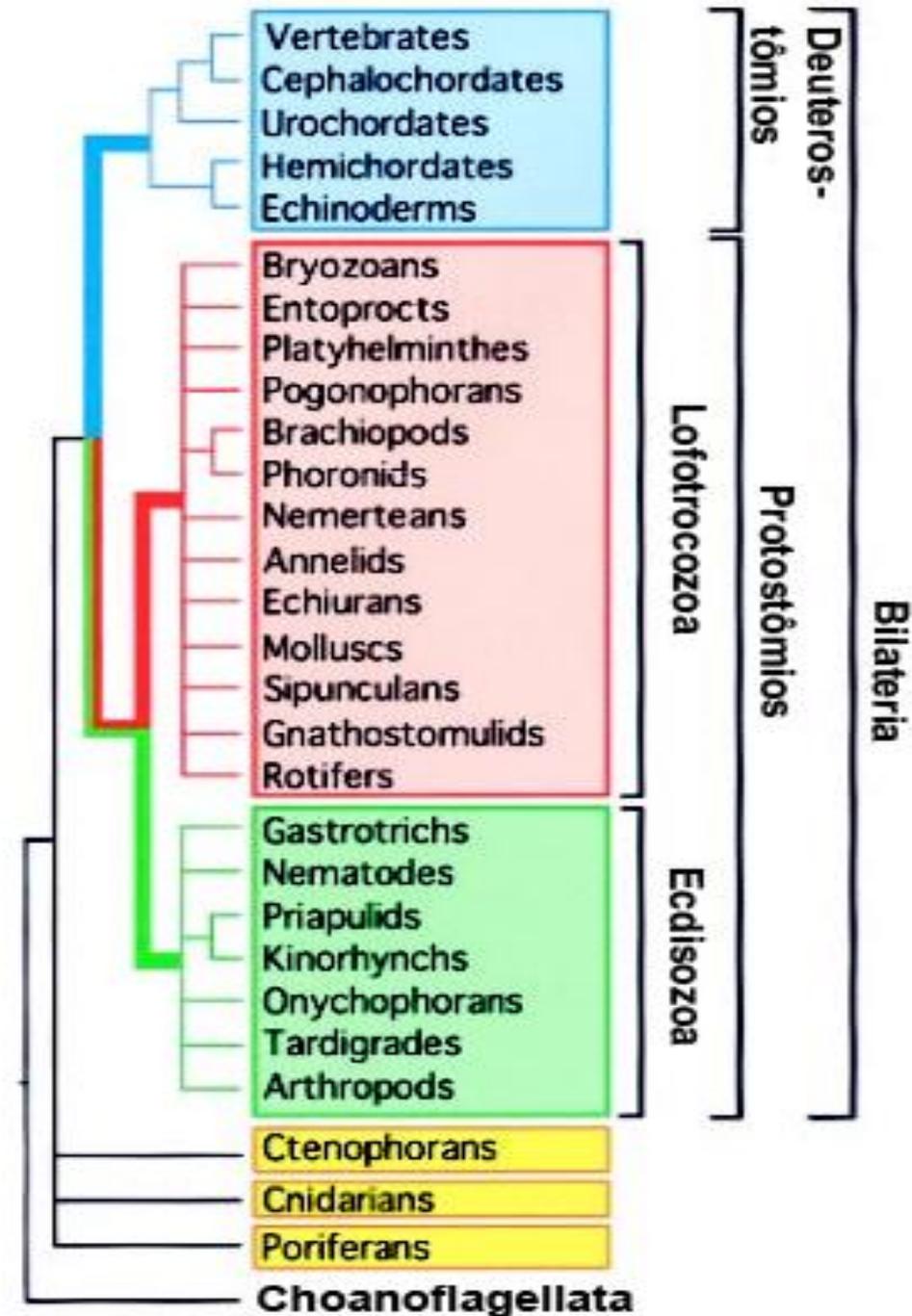
CAVIDADES CORPÓREAS

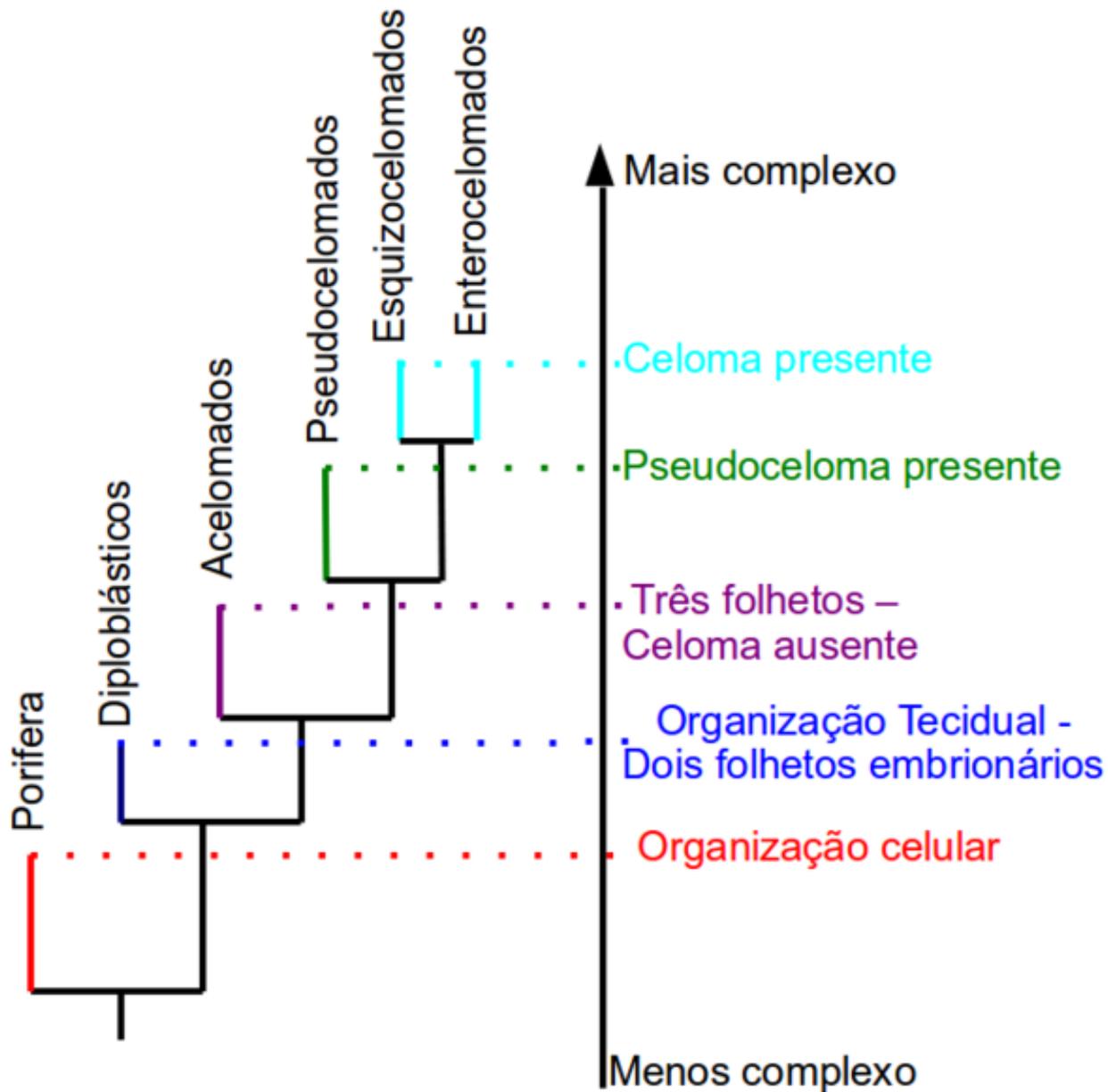
Grande parte dos animais apresentam cavidades corporais. Quais seriam algumas das vantagens do surgimento destas cavidades?



CAVIDADES CORPÓREAS

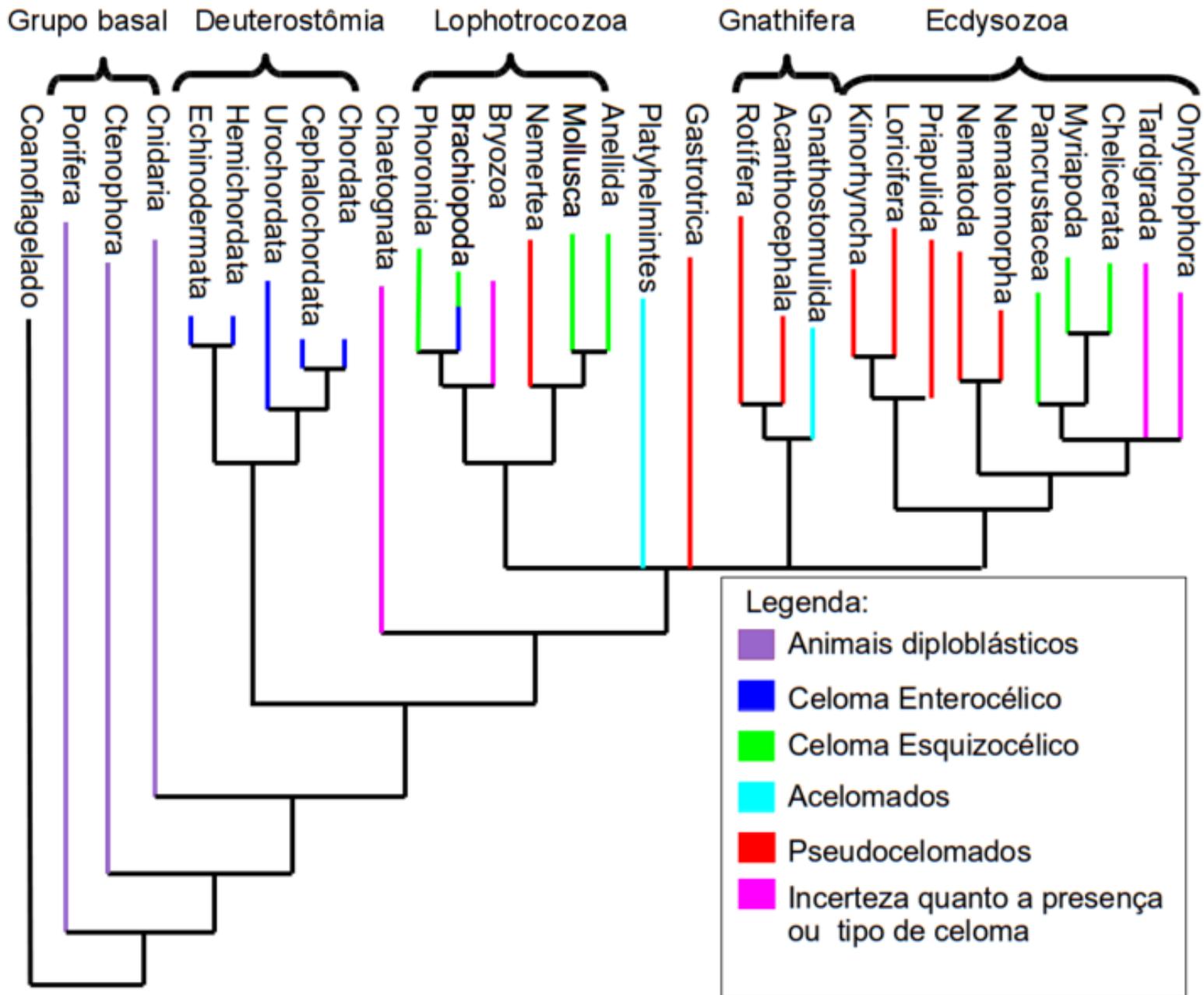
- Organizar as figuras da primeira atividade na hipótese filogenética atual dos metazoários para discutir os grupos acelomados, blastocelomados e celomados.
- Os grupos acelomados, blastocelomados e celomados são monofiléticos?
- O celoma é homólogo nos diferentes animais?





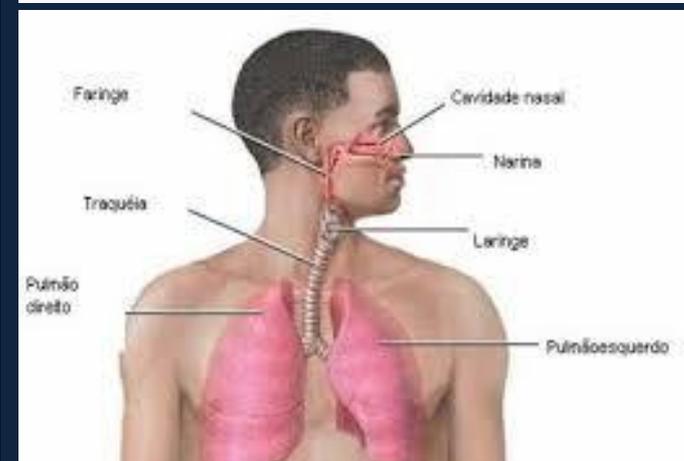
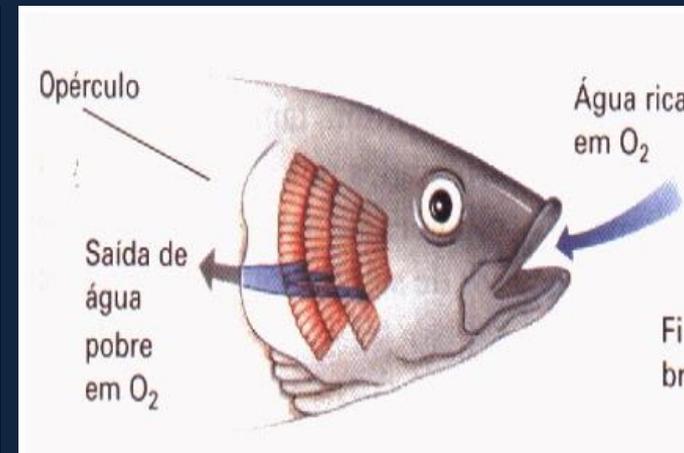
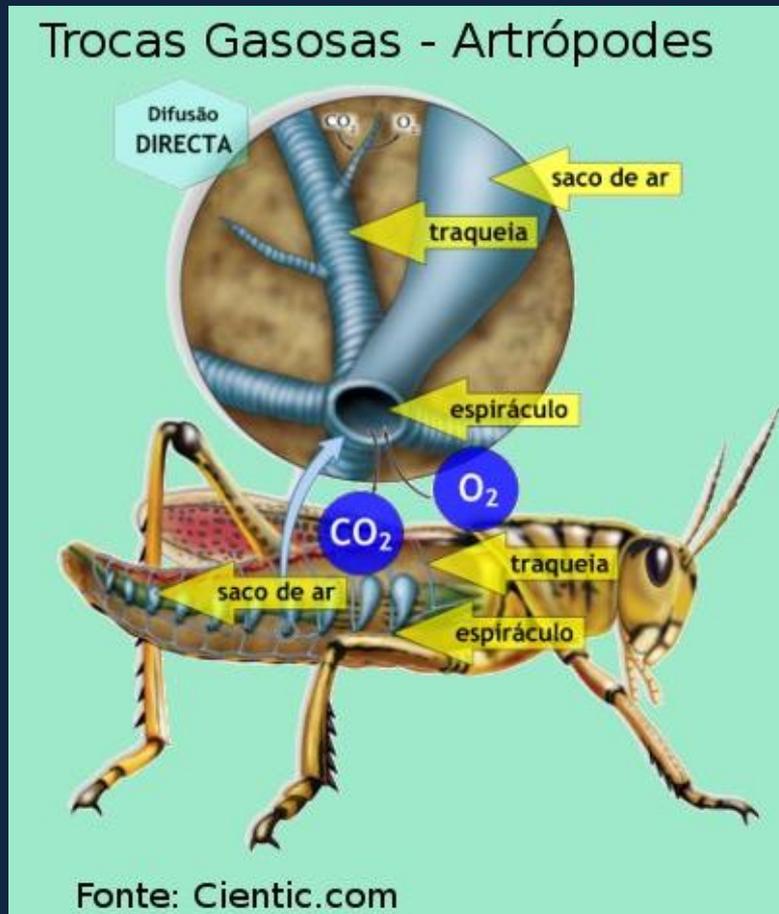
Fonte:

https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Esquema_da_Filogenia_dos_Metazoa_a_partir_da_interpreta%C3%A7%C3%A3o_das_hip%C3%B3teses_tradicionais..png



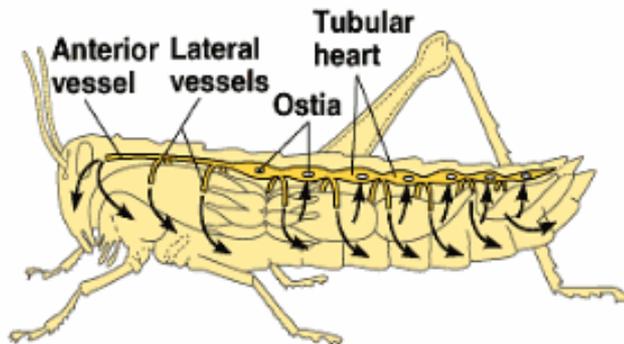
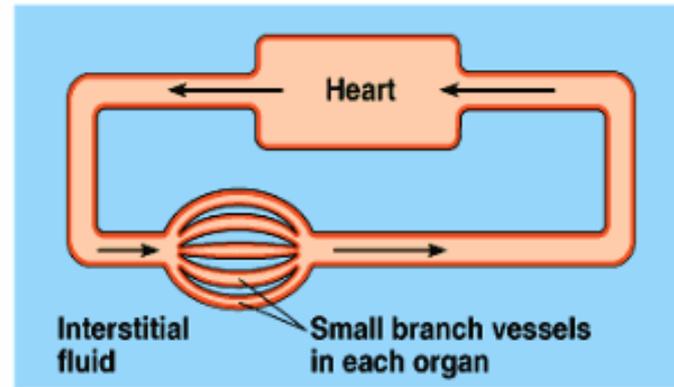
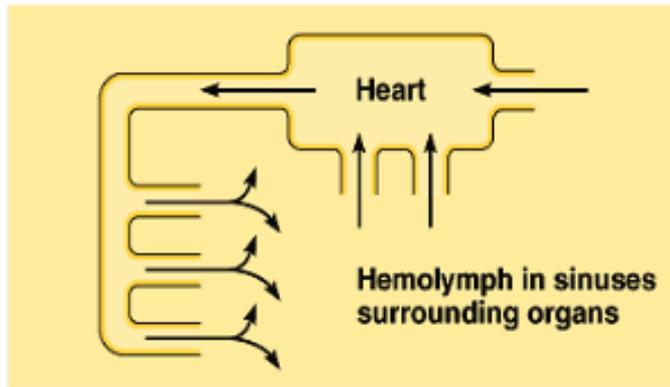
Evolução dos órgãos de trocas gasosas associada aos meio aquático e terrestre

Quais são os órgãos de trocas gasosas? O que têm em comum?

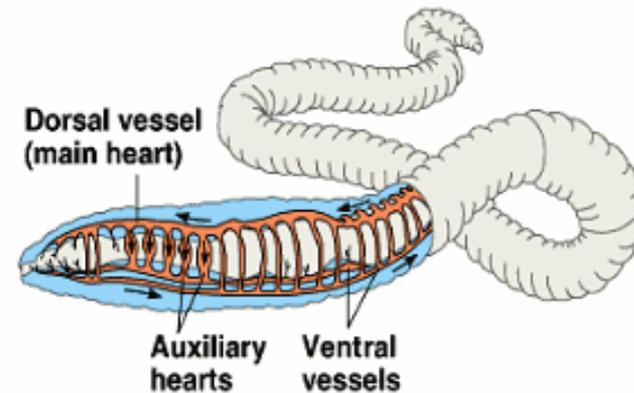


Trocas gasosas e Circulação

Sistema circulatório aberto versus fechado



(a) Open circulatory system

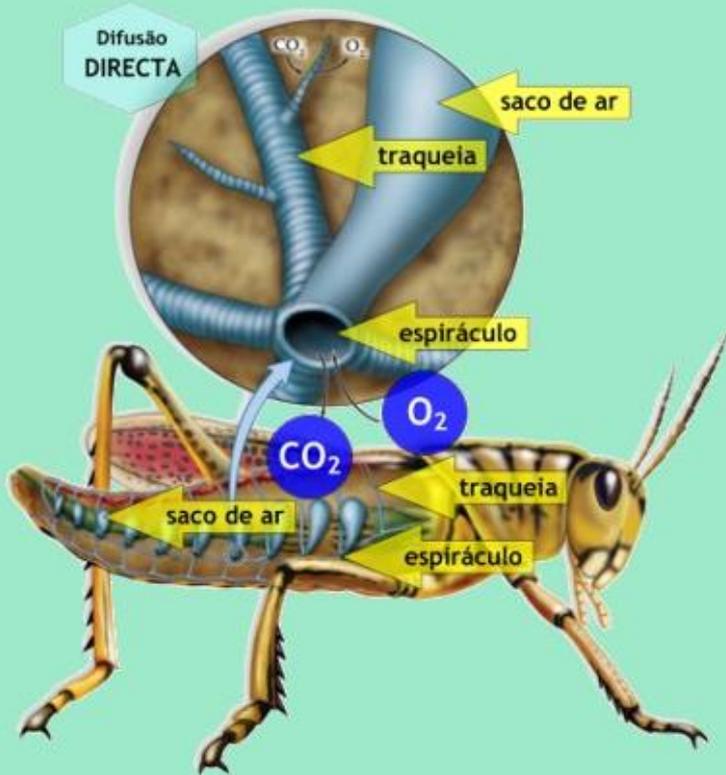


(b) Closed circulatory system

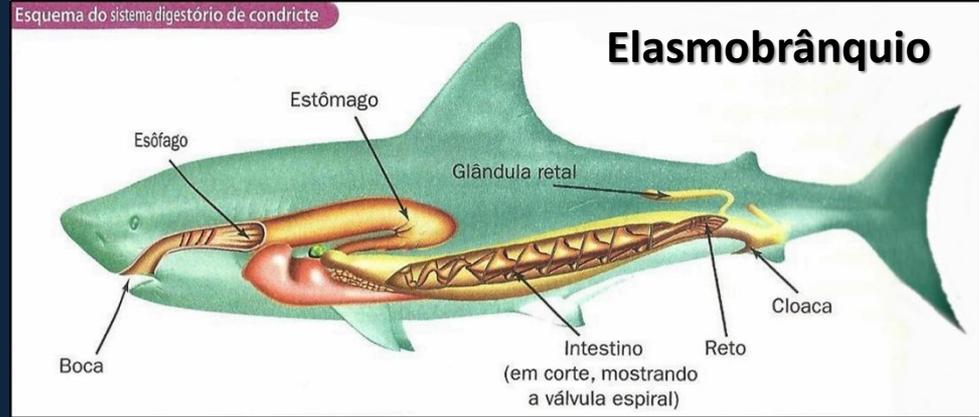
Esqueleto

- Tipos de esqueleto de sustentação do corpo: esqueleto hidráulico, exoesqueleto, endoesqueleto.
- - Tipos de osso e de ossificação: osso endocondral vs osso dérmico

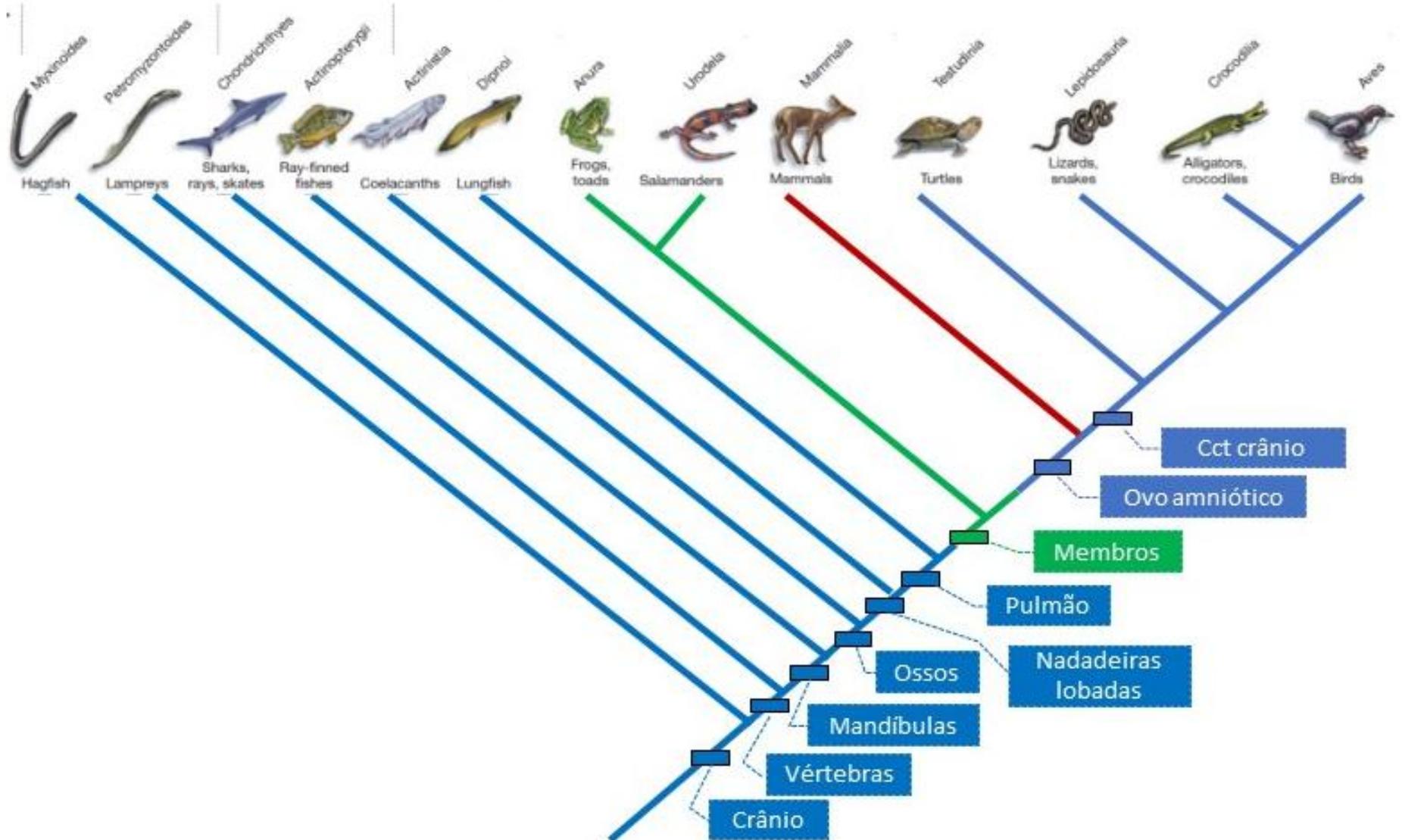
Trocas Gasosas - Artrópodes



Fonte: Cientic.com



Filogenia dos Vertebrados



Filogenia de Vertebrata

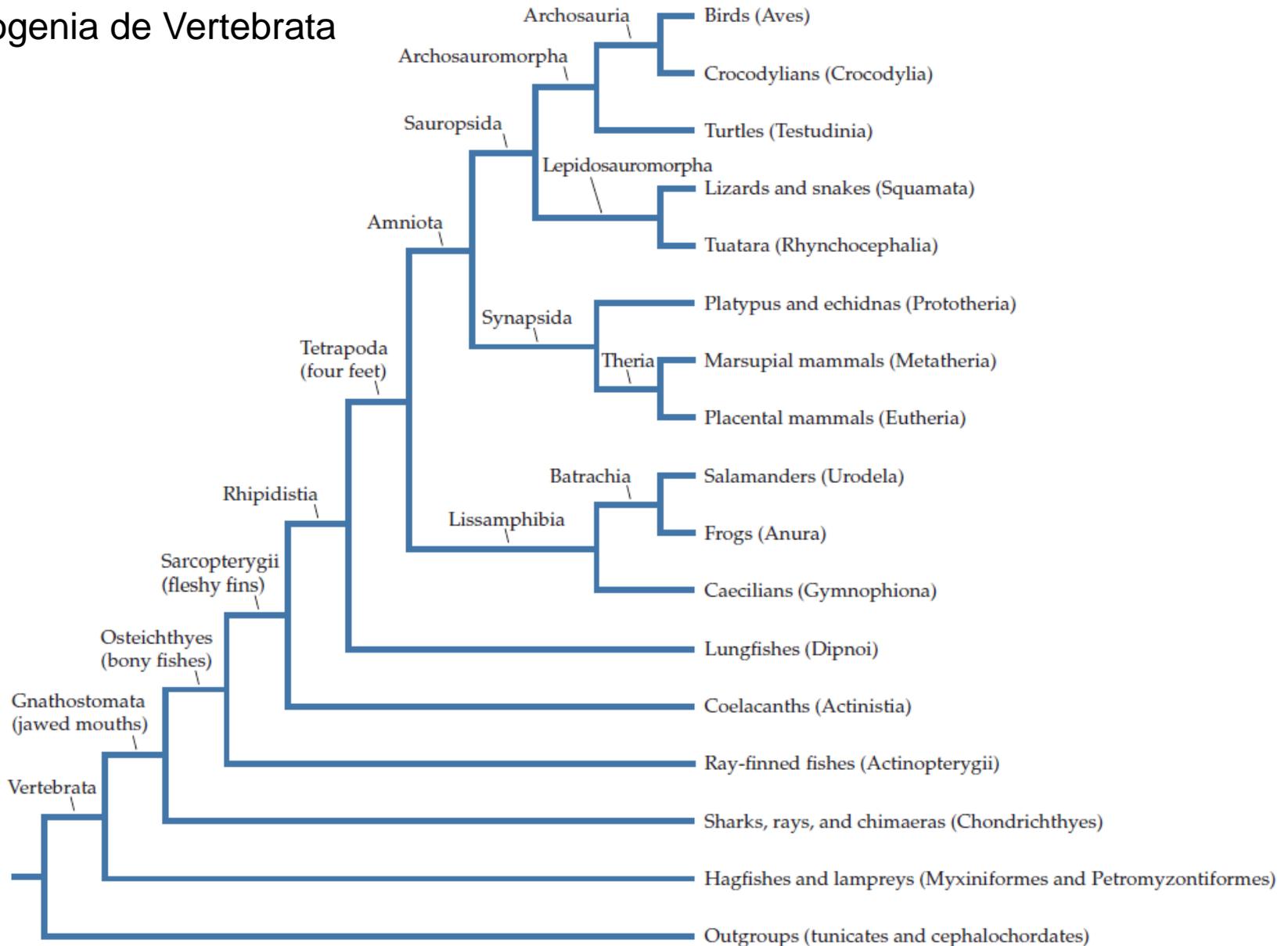


Figura reproduzida de: Pough and Janis 2019. Vertebrate life. 10th Edition.

Atividade 4. EXERCÍCIO

Escreva um texto sobre um dos temas abaixo, à sua escolha, considerando:

1. Pelo menos CINCO clados animais (em nível de classe, filo ou categorias mais inclusivas)
2. Pelo menos DOIS clados de invertebrados e DOIS de vertebrados
3. Que o texto indique se os eventos evolutivos apontados são apomorfias ou homoplasias, e se a nova condição se mantém como uma condição preponderante no clado em discussão.
4. Qual(is) problema(s) de sobrevivência/perpetuação estão sendo solucionados e quais novas oportunidades se abrem com o evento evolutivo



Atividade 4. EXERCÍCIO

TEMAS PARA DISCUSSÃO

1. Evolução da arquitetura e regionalização corporal (por exemplo, orientação, simetria, cefalização, celoma etc.)
2. Evolução da aquisição de alimento e sua relação com hábito de vida e tamanho dos animais (ênfatar características anatômicas e não comportamentais).
3. Evolução da aquisição e circulação de oxigênio e sua relação com hábito de vida e tamanho dos animais (ênfatar características anatômicas e não comportamentais).
4. Evolução do esqueleto associado à locomoção e sua relação com hábito de vida e tamanho dos animais (ênfatar características anatômicas e não comportamentais).



Atividade 4. EXERCÍCIO

TEMAS PARA DISCUSSÃO

5. Evolução das estratégias reprodutivas (por exemplo, pareamento/cópula, tipo de fertilização, produção de ovos ou não, etc.).

6. Evolução dos sistemas de percepção e resposta aos estímulos (por exemplo estruturas sensoriais, células nervosas, conexões e caminhos dos impulsos)

• Se for digitar no computador, o texto deve ter as seguintes características: letra Times New Roman, tamanho 12, espaço 1,5, bordas 2,0, até duas páginas (ou 50 linhas



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evolução das características trabalhadas e avanços recentes sobre evolução e biologia de alguns grupos como moluscos, peixes, répteis, aves, mamíferos.

Grandes divergências morfológicas como resultado de rápidas taxas de evolução ou por pouco conhecimento do registro fóssil.