



ZOOLOGIA

Aula inaugural



Prof. Maria Célia Portella
Prof. Natalia Leitão



Departamento de Biologia Aplicada
à Agropecuária – FCAV – UNESP
- Jaboticabal

Tel: (16) 3209-7168

portella@caunesp.unesp.br

www.fcav.unesp.br/mariacelia/



Interesse dos homens pelos animais

O que é a Zoologia ?



REVIEW

Defaunation in the Anthropocene

Rodolfo Dirzo,^{1*} Hillary S. Young,² Mauro Galetti,^{3,4} Gerardo Ceballos,⁴
Nick J. B. Isaac,⁵ Ben Collen⁶

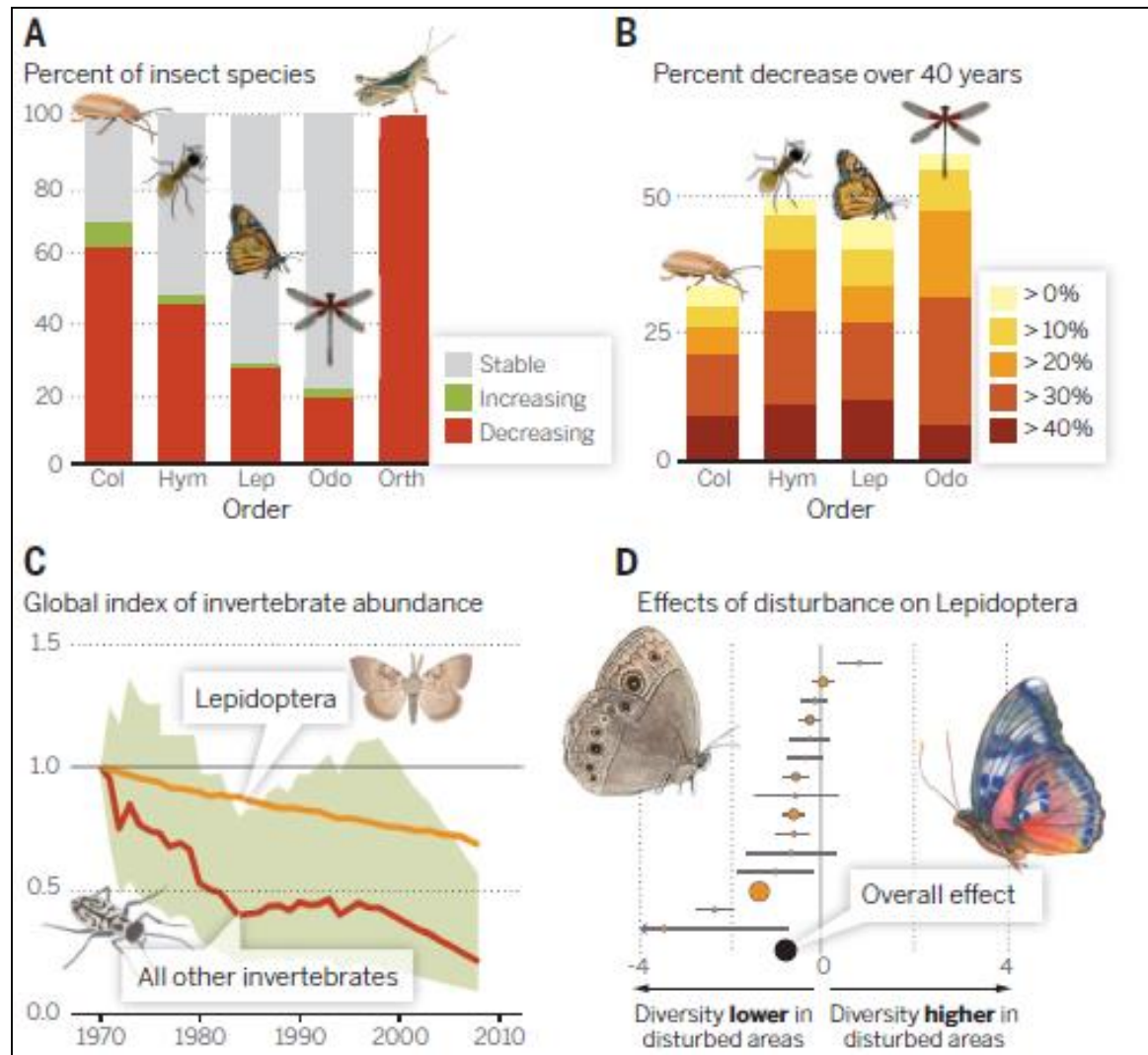
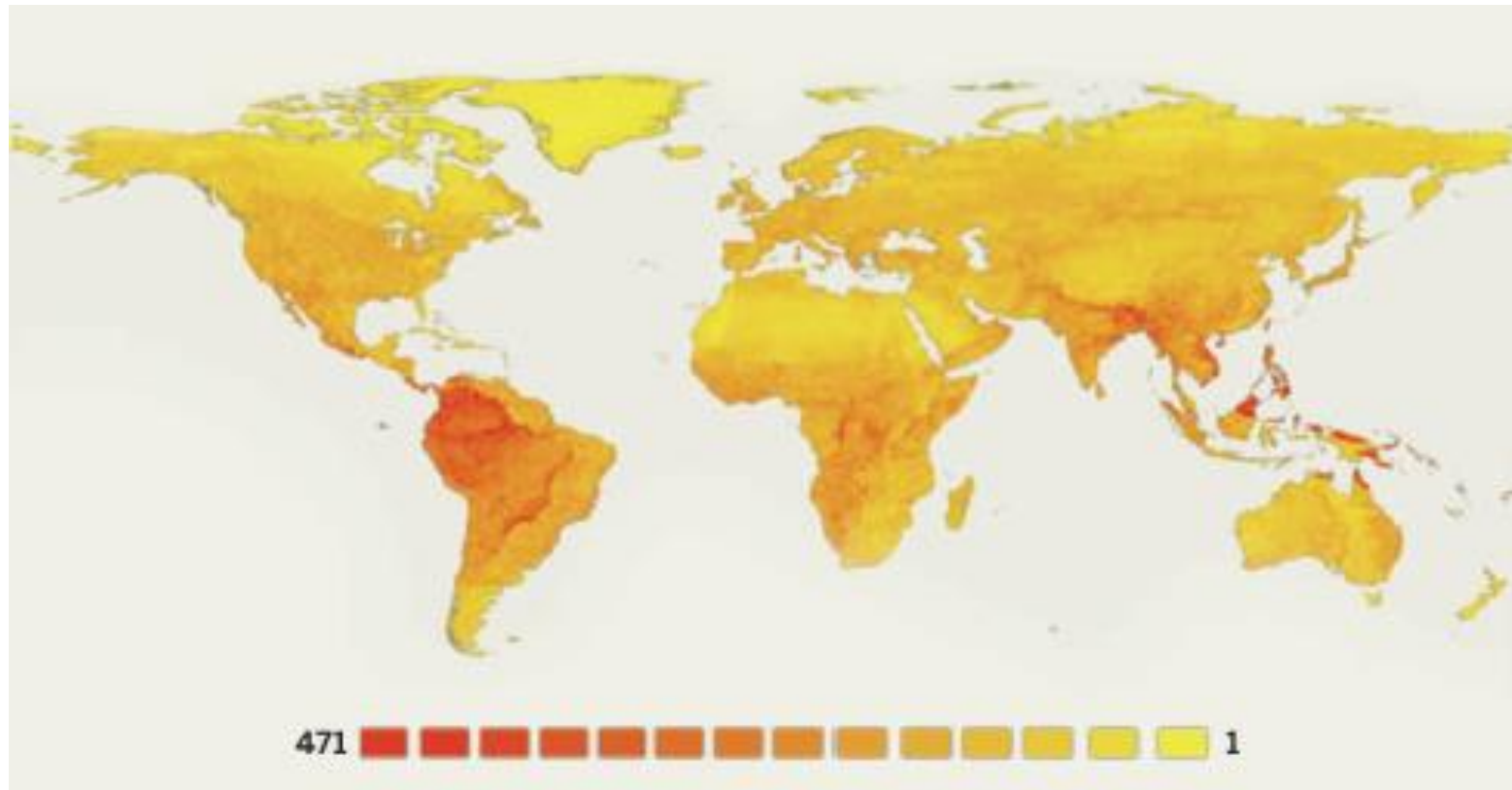


Fig. 1. Evidence of declines in invertebrate abundance. (A) Of all insects with IUCN-documented population trends, 33% are declining, with strong variation among orders (19). (B) Trends among UK insects (with colors indicating percent decrease over 40 years) show 30 to 60% of species per order have declining ranges (19). (C) Globally, a compiled index of all invertebrate population declines over the past 40 years shows an overall 45% decline, although decline for Lepidoptera is less severe than for other taxa (19). (D) A meta-analysis of effects of anthropogenic disturbance on Lepidoptera, the best-studied invertebrate taxon, shows considerable overall declines in diversity (19).

Fig. 2. Global population declines in mammals and birds. The number of species defined by IUCN as currently experiencing decline, represented in numbers of individuals per 10,000 km² for mammals and birds, shows profound impacts of defaunation across the globe.



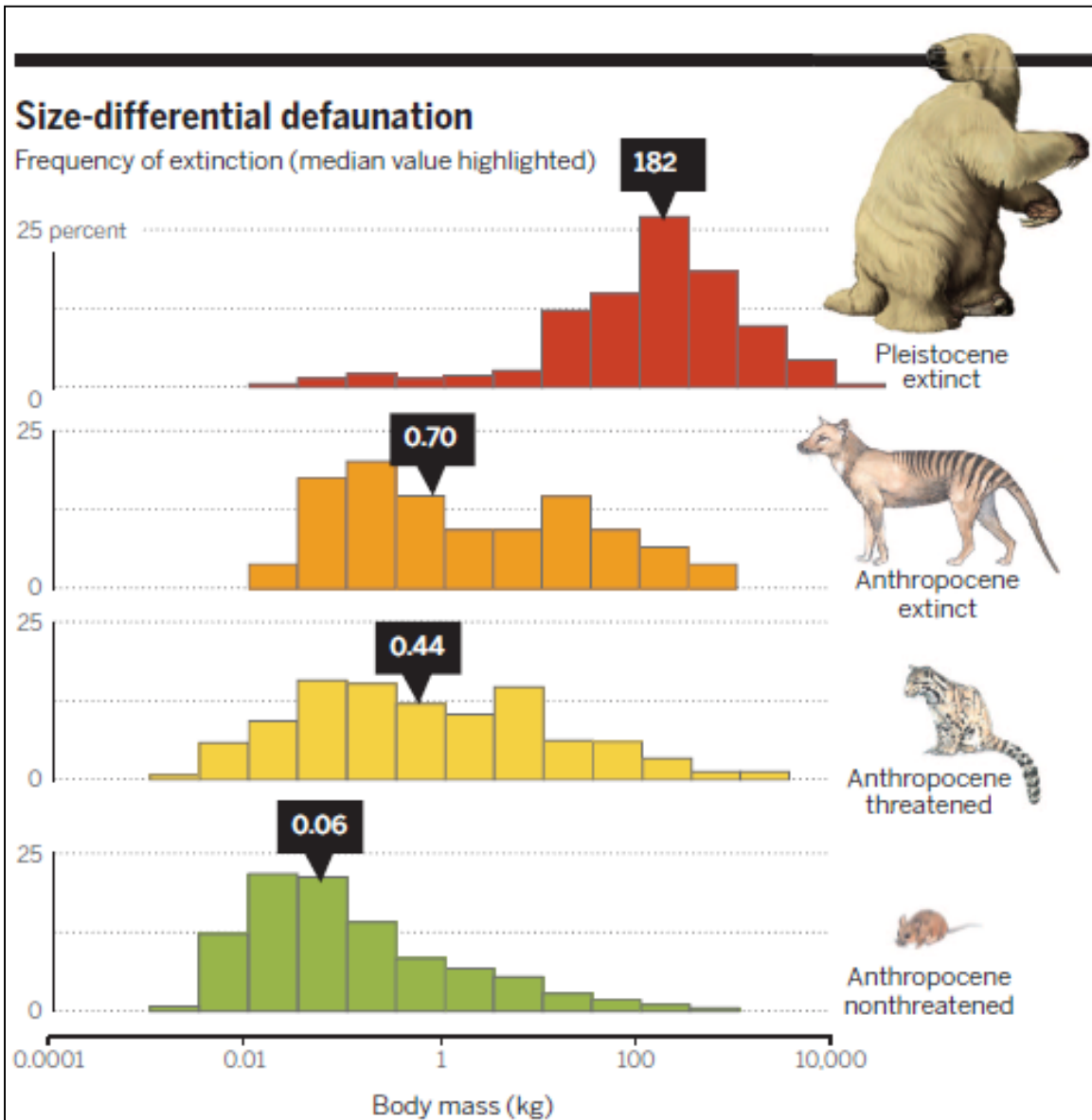


Fig. 3. Extinction and endangerment vary with body size. Comparing data on body size of all animals that are known to have gone extinct in Pleistocene or are recently extinct (<5000 years B.P.) shows selective impact on animals with larger body sizes (median values denoted with black arrow). Differences in body masses between distributions of currently threatened and nonthreatened species suggest ongoing patterns of size-differential defaunation (Kolmogorov-Smirnov test, $K = 1.3$, $P < 0.0001$) (19). [Animal image credits: giant sloth, C. Buell; others, D. Orr]

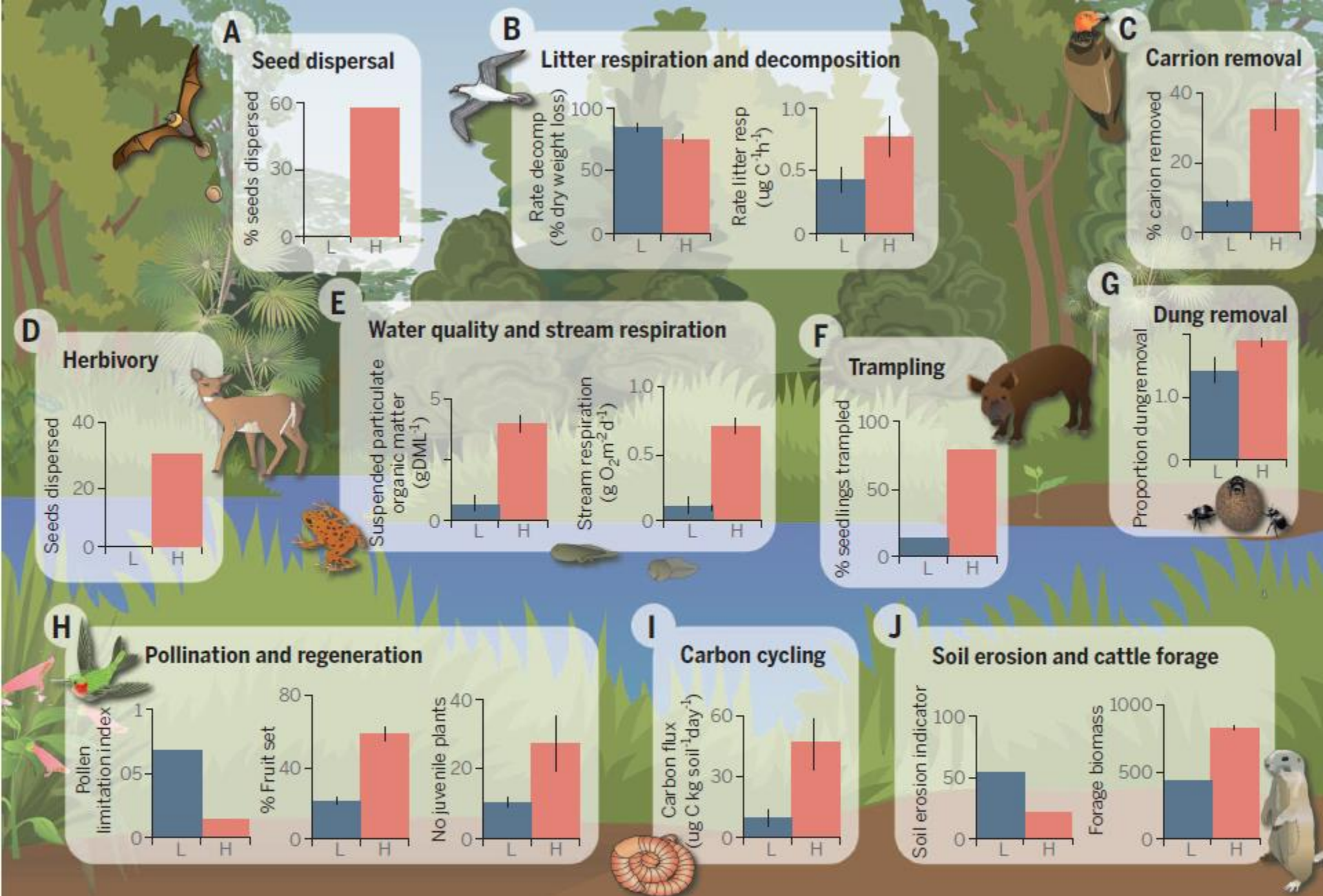


Fig. 5. Consequences of defaunation on ecosystem functioning and services. Changes in animal abundance from low (blue, L) to high (red, H) within a region have been shown to affect a wide range of ecological processes and services (19), including (A) seed dispersal (flying foxes), (B) litter respiration and decomposition (seabirds), (C) carrion removal (vultures), (D) herbivory (large mammals), (E) water quality and stream restoration (amphibians), (F) trampling

Comentários ?

Objetivos da disciplina

A Zoologia é a ciência que estuda os animais, abrangendo várias áreas ([sistemática](#), [etologia](#), [anatomia](#), [fisiologia](#), [ecologia](#), [evolução](#) etc.), e é de extrema importância para a [preservação da fauna](#) existente em nosso planeta.

O conhecimento dos aspectos bio-ecológicos da fauna brasileira, particularmente aquela de interesse direto ao agrônomo e zootecnista, é [essencial à atuação deste profissional junto ao ecossistema em que atua](#).

Profissionais com formação inadequada não possuem uma ideia holística do ambiente e de seus organismos, podendo, então, promover alterações substanciais e muitas vezes irreversíveis aos ecossistemas. O [uso indiscriminado de agrotóxicos, derrubada de matas ciliares e bosques de manguezais, alterações na qualidade da água](#) etc., são algumas das modificações anteriormente citadas.

Portanto, a finalidade da disciplina Zoologia é [preparar o aluno para esta realidade, oferecendo-lhe conhecimentos integrados de zoologia, necessários à classificação, identificação, manejo e preservação das principais espécies animais relacionadas à atuação do futuro profissional](#).

METODOLOGIA DE ENSINO

Na disciplina de Zoologia serão abordados aspectos de ordem **sistemática e biológica** dos principais grupos taxonômicos animais, atendo-se, principalmente, àqueles de maior importância ao futuro profissional. A disciplina é constituída por **três aulas teórico-práticas** semanais. Nas aulas práticas os conceitos teóricos podem ser melhor fixados pelo aluno, que tem a oportunidade de manusear o material da **Coleção Didática de Zoologia** de nosso Campus.

O uso de jaleco de mangas longas, luvas, óculos de segurança, calças compridas e sapato fechado é obrigatório nas aulas no laboratório.

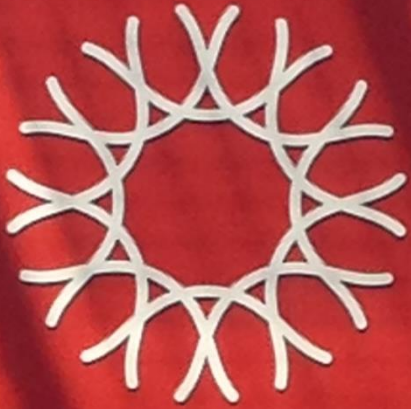
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

A avaliação do rendimento do aluno na disciplina será realizada pela aplicação de **duas provas escritas** (P_1 e P_2) referentes aos tópicos abordados nas aulas teóricas e práticas e **pelos relatórios das aulas práticas**. As provas terão mesmo peso e será calculada a média das mesmas, valendo, no máximo **8,0**.

Os relatórios serão avaliados **por grupos** e a média de todos alcançará, no máximo, a nota **2,0**. As atividades práticas serão realizadas em **grupos constituídos no primeiro dia de aula, e um relatório do grupo será sorteado para avaliação e atribuição da nota ao grupo**. Os relatórios deverão conter uma **descrição sucinta** do que foi estudado/aprendido em cada aula prática.

Uma **ÚNICA prova substitutiva** de conteúdo total será aplicada no final da disciplina para reposição de provas perdidas ou substituição de notas abaixo da média.

Os alunos que não obtiverem nota mínima farão **recuperação**, que consistirá de uma prova com conteúdo total da disciplina.



CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES

Kimball Natural
History Museum

Morrison Planetarium

Steinhart Aquarium

TIMELINE OF LIFE ON EARTH

Life has been evolving on Earth for some 3.5 billion years. Some lineages have succeeded for millions of years and branched out into new forms. Others have disappeared. Evolution, moving without direction, continues today as those forms best adapted to the conditions around them survive to pass their DNA on to new generations.

If we condensed the history of life on Earth into a single hour, bacteria and other single-celled organisms were the only living beings for most of that hour. The first animals didn't appear until 11 minutes ago. And our species has been around for less than a quarter of a second.

4.6 BILLION YEARS AGO

Earth forms. It has no atmosphere and is spinning so fast that each day lasts just a few hours. No life can survive on its molten surface.

4.0 BILLION YEARS AGO

As Earth's crust cools, water vapor condenses to form oceans. The methane-ammonia atmosphere would be toxic to most life today, but aids in the formation of organic molecules that become the building blocks of life.

3.5 BILLION YEARS AGO

Single-celled life forms—the ancestors of all life today—evolve. For millions of years, they are the only life on Earth. Among them are bacteria which, like plants today, both use energy from the sun to make food and release oxygen into the atmosphere.



850 MILLION YEARS AGO

Colonies of bacteria grow in layered mats on the shallow seafloor, where they form rocky structures called "stromatolites." Among them are new life forms with more complex cell structures, including the ancestors of green algae. Though rare, stromatolites still form in some areas today.

650 MILLION YEARS AGO

Simple, soft-bodied marine organisms evolve. Some of these primitive forms may have evolved into modern corals, sponges and jellyfish.



450 MILLION YEARS AGO

Land plants evolve from aquatic forms. A waxy exterior keeps them from drying out and pores allow them to exchange gases with the air. The ancestors of scorpions, insects and spiders follow plants onto land. Their stiff outer coverings offer protection and support. They still need water to reproduce. Even today, many insects lay their eggs in water.

440 MILLION YEARS AGO

Primitive fishes—the first vertebrates—swim through the oceans. Jawed fishes related to sharks evolve. Early forms of reef-building corals appear. Spiders and centipedes crawl over the land where fungi and green plants grow. Many older forms of marine invertebrates die off in a mass extinction.

415 MILLION YEARS AGO

Club mosses, ferns and horsetails appear. They lack roots and true leaves, and reproduce through spores. Their descendants still live today in moist environments. The first seed-producing plants evolve soon after. They later give rise to palm-like cycads and conifers.

450 MILLION YEARS AGO



440 MILLION YEARS AGO

415 MILLION YEARS AGO



310 MILLION YEARS AGO

Coral reefs—though different from those today—flourish. Lush forests of tree ferns and giant horsetails grow on land. Amphibians have colonized land, but require moist environments to reproduce. New vertebrates, whose eggs have shells that keep them moist even out of water, evolve. This allows their descendants—reptiles, birds, and mammals—to reproduce on dry land.

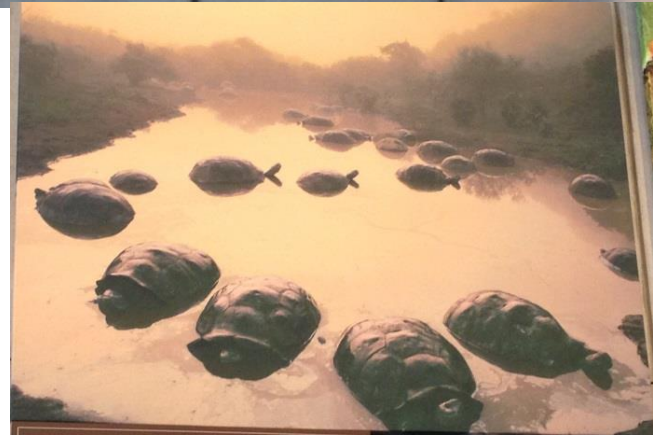
250 MILLION YEARS AGO

A mass extinction wipes out 95 percent of all species on Earth. Survivors like club mosses and reptiles slowly re-colonize land. In the oceans, snails and clams recover quickly and become more diverse. The oceans teem with fishes, squid, large swimming reptiles and ammonites (a group of now-extinct molluscs).

225 MILLION YEARS AGO

Large plant-eating dinosaurs browse on ferns and cycads. They're stalked by smaller meat-eaters. The first mammals—small, nocturnal insect-eaters—appear. Their descendants can regulate their body temperatures independently of their environment.

310 MILLION YEARS AGO



250 MILLION YEARS AGO

125 MILLION



225 MILLION YEARS AGO

125 MILLION YEARS AGO

Dinosaurs dominate the land. Flowering plants evolve in tandem with pollinating insects. Modern groups of insects, including ants, butterflies, aphids, grasshoppers and termites, arise. Modern forms of corals and other marine life appear.

50 MILLION YEARS AGO

Dinosaurs have been extinct for 11 million years. Most modern groups of mammals—including early primates—have evolved. Grazing mammals like horses and camels appear, coinciding with the evolution of the first grasses.

30 MILLION YEARS AGO

Grasslands cover much of Earth. Mammals roam the land; whales swim in the oceans. Monkeys and the early ancestors of apes appear. Most modern bird groups have evolved. Modern groups of marine animals continue to evolve. Marine invertebrates in particular become much more diverse.

125 MILLION YEARS AGO



50 MILLION YEARS AGO

30 MILLION YEARS AGO



10 MILLION YEARS AGO

Rodents thrive. Cattle, sheep and other grazing mammals roam across the prairies and savannas that cover the continents. They're hunted by a variety of predators including saber-toothed cats, bears, hyenas and the ancestors of wolves. Life on land and in the oceans looks much as it does today.

5.0 MILLION YEARS AGO

The line of primates leading to humans diverges from the one leading to chimpanzees. They're our closest living relatives; we share 98.5 percent of the same DNA.

2.0 MILLION YEARS AGO

Our genus (*Homo*) evolves. Over two million years, ten or more species—including Neanderthals—arise. We modern humans (*H. sapiens*) are the only member of our genus still living.

All photographs:

© Frans Lanting/www.lanting.com

LIFE: A Journey Through Time is a lyrical interpretation of life on Earth by noted photographer Frans Lanting and includes a dedicated educational website: www.LifeThroughTime.com

10 MILLION YEARS AGO



5.0 Y

5.0 MILLION YEARS AGO

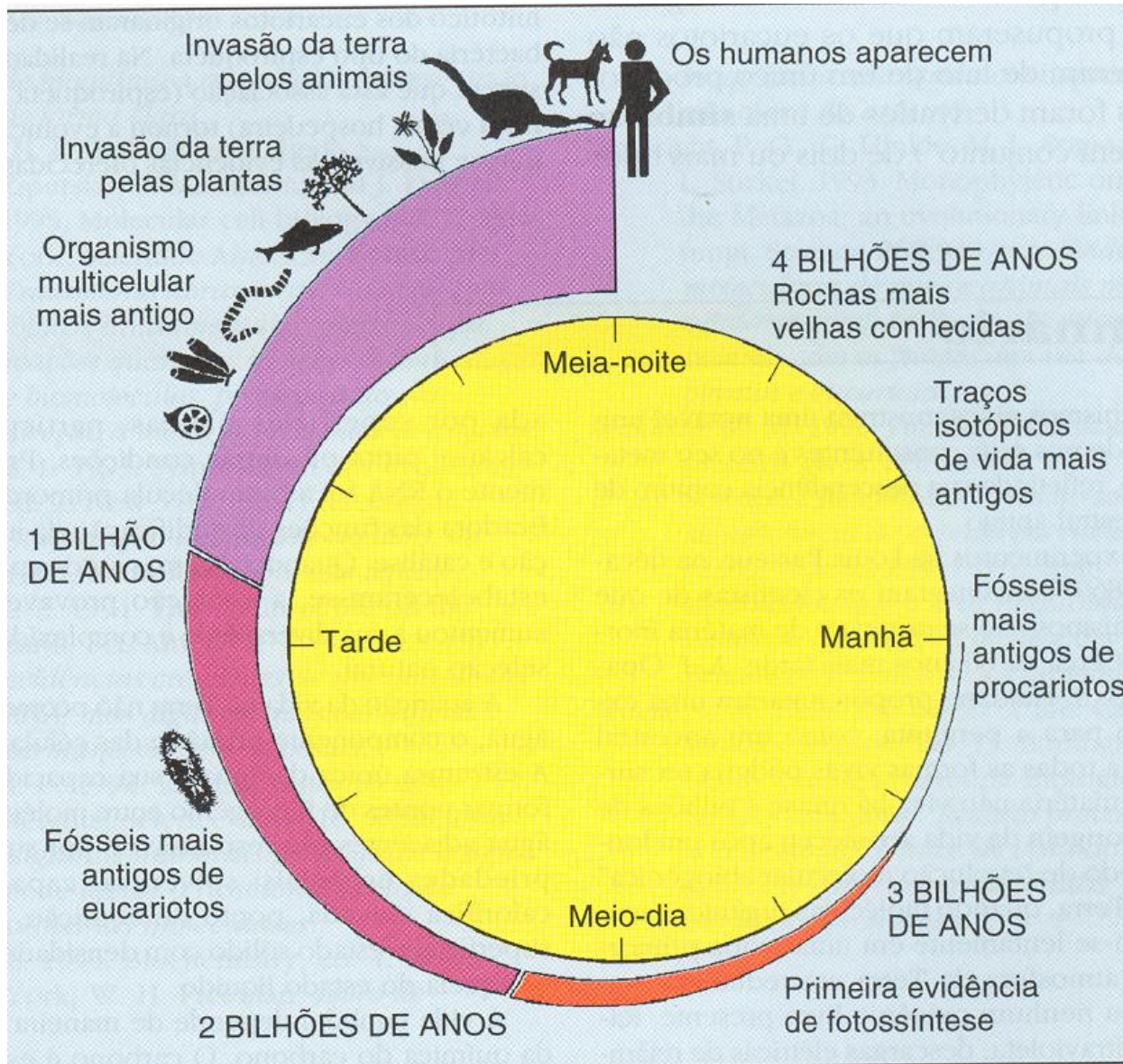


2.0 MILLION YEARS AGO



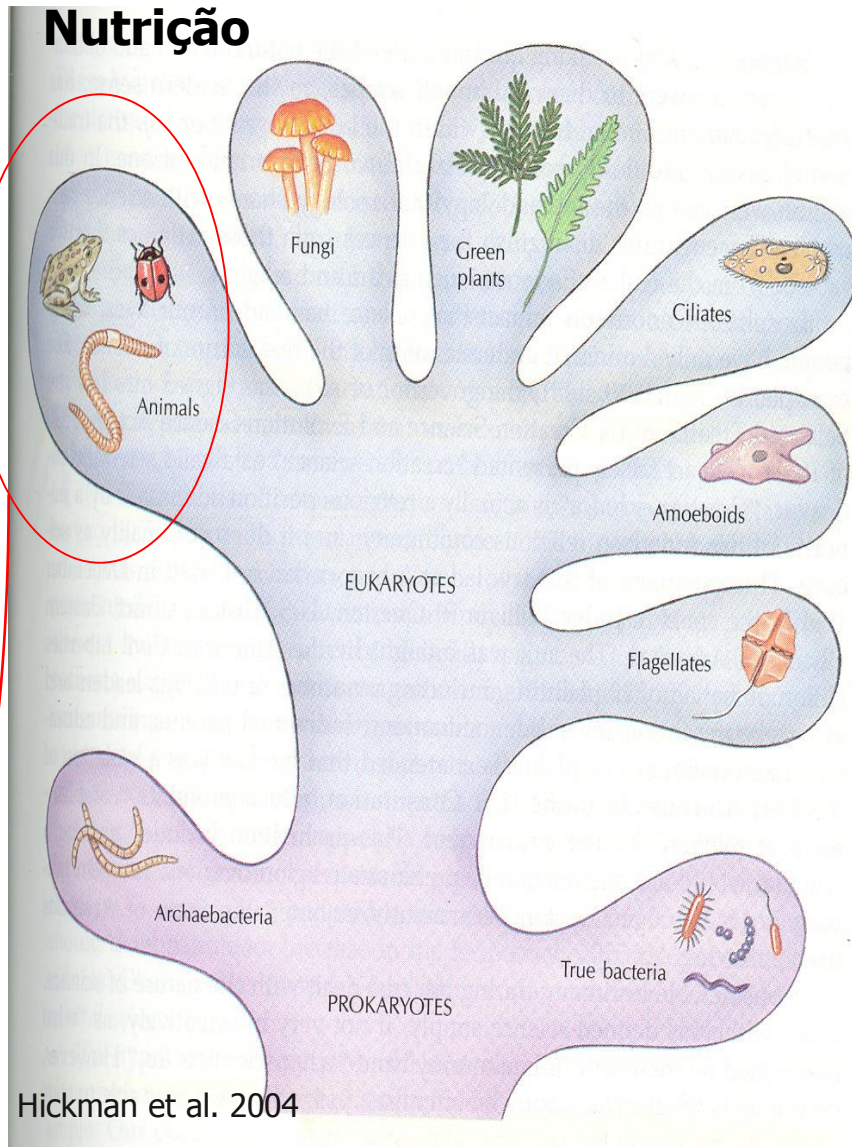
California Academy of Sciences
San Francisco, CA, USA

Relógio do Tempo Biológico



Árvore Evolutiva da Vida

Nutrição

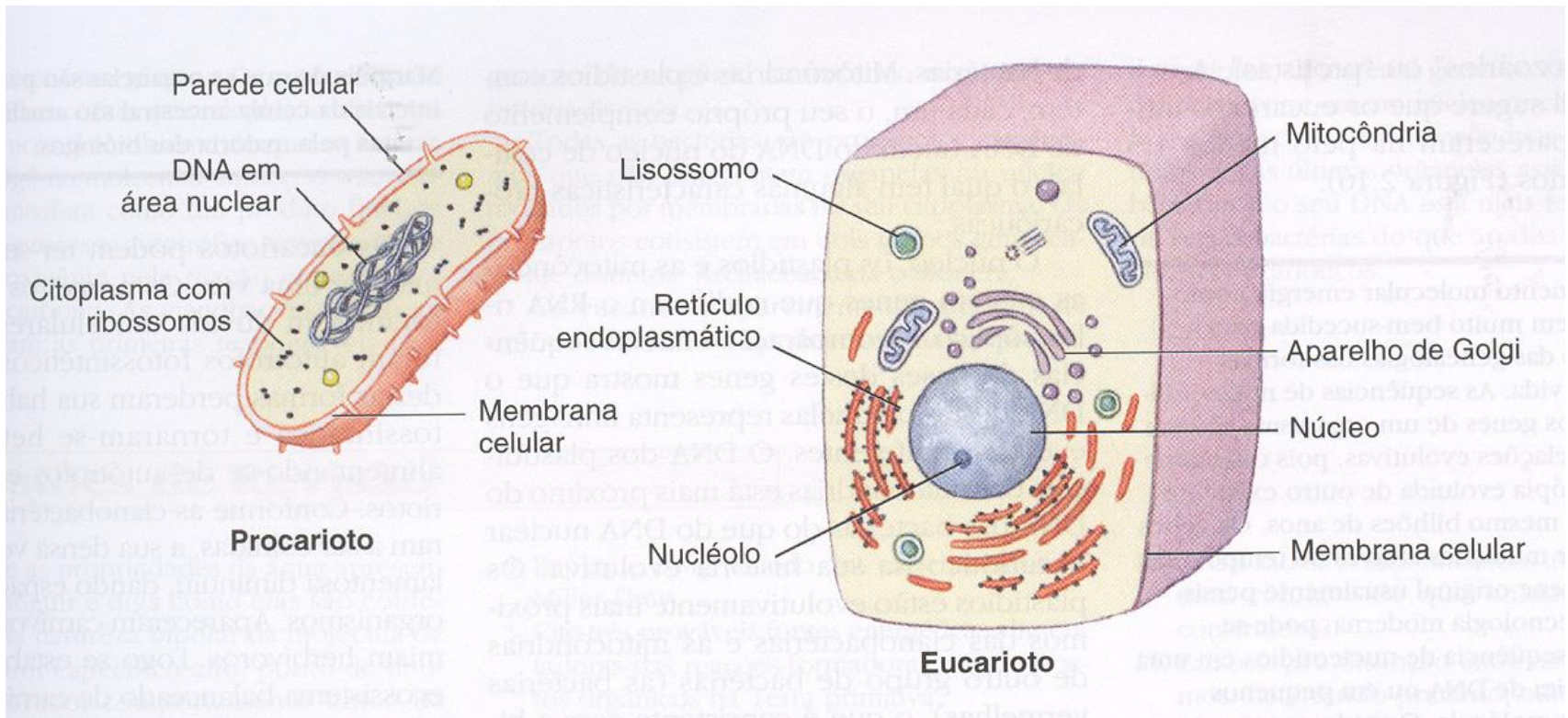


Características Gerais dos Sistemas Vivos (SV):

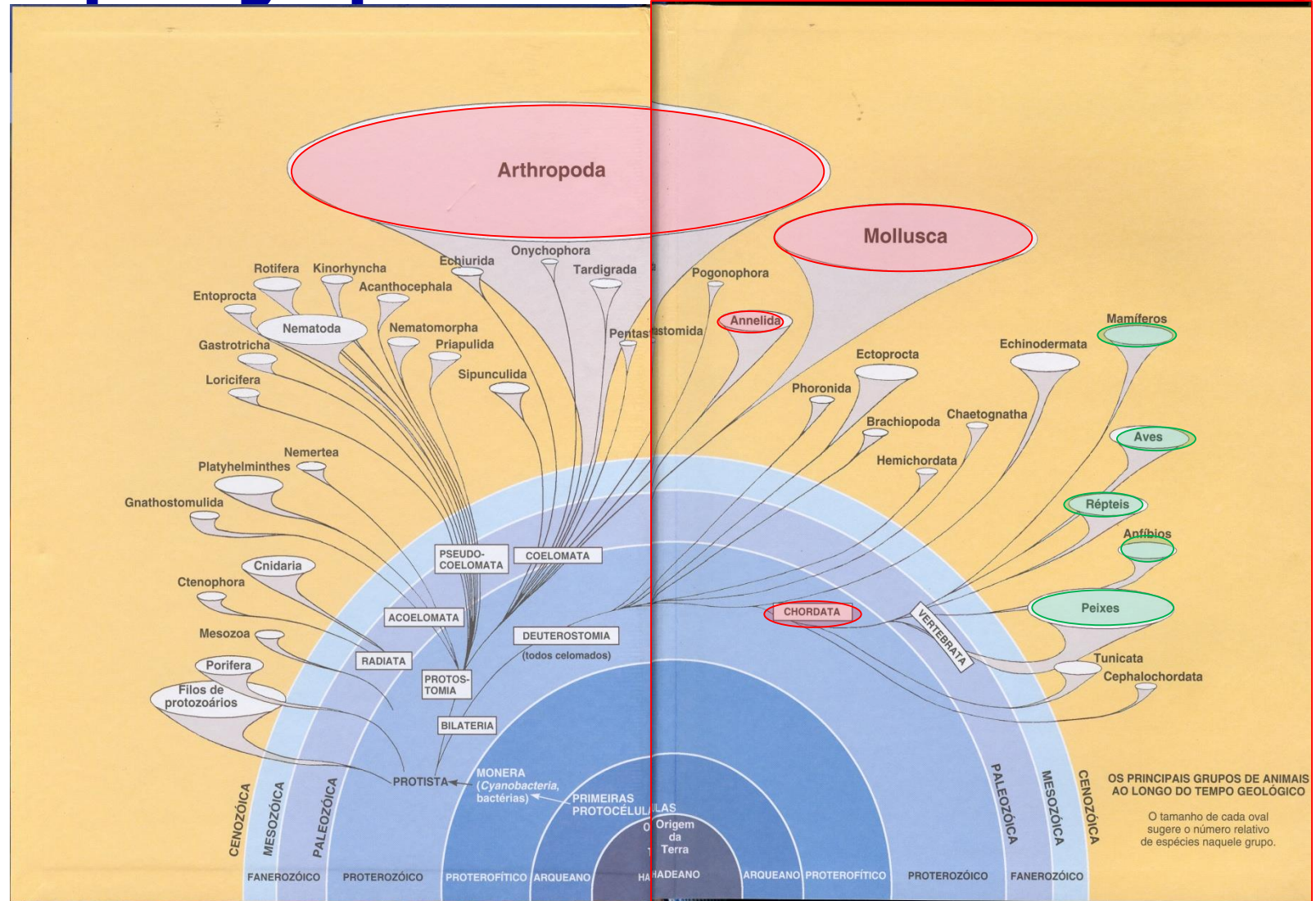
- **Unicidade química:** Os SV apresentam organização molecular complexa e única.
- **Organização hierárquica:** Os SV demonstram organização hierárquica complexa e única.
- **Reprodução:** Os SV possuem capacidade de reprodução.
- **Posse de um programa genético:** proporciona fidelidade na herança.
- **Metabolismo:** Os SV mantêm-se obtendo nutrientes de seus ambientes.
- **Desenvolvimento:** passam por um ciclo de vida característico.
- **Interação com o ambiente:** todos os SV interagem com o seu ambiente.

Origem dos Animais Metazoários: Mares do Período Pré-Cambriano

Procarioto x Eucarioto



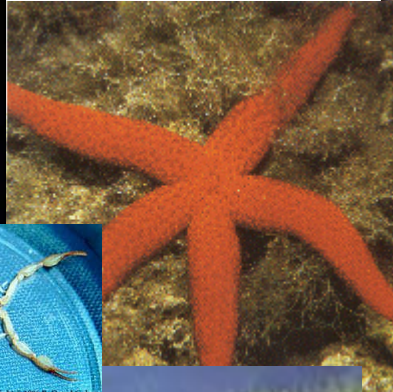
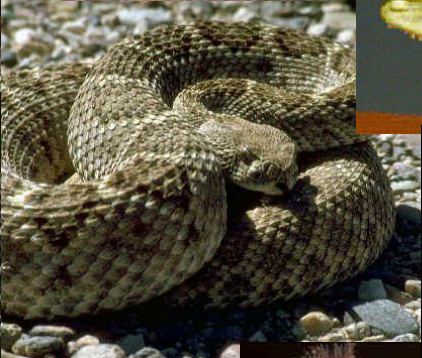
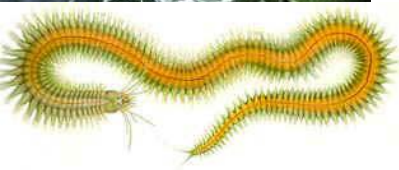
Principais grupos animais ao longo do tempo



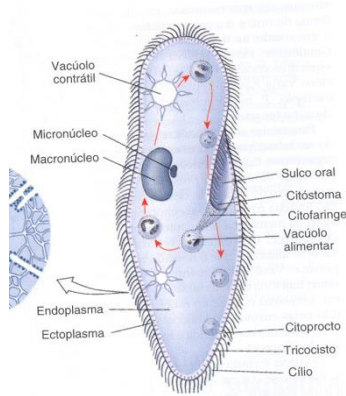
5 a 9 milhões de espécies (< 1% dos que existiram no passado)

32 filas de animais multicelulares são reconhecidos atualmente, dos 100 filas gerados durante a explosão cambriana, há 600 milhões de anos

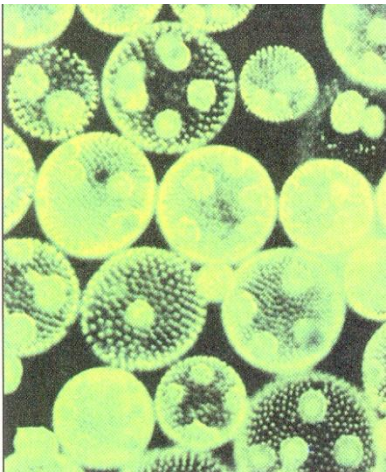
Diversidade de formas



Níveis de Organização e Complexidade dos Organismos



1. Grado protoplasmático (organismos unicelulares). Ex. *Paramecium*

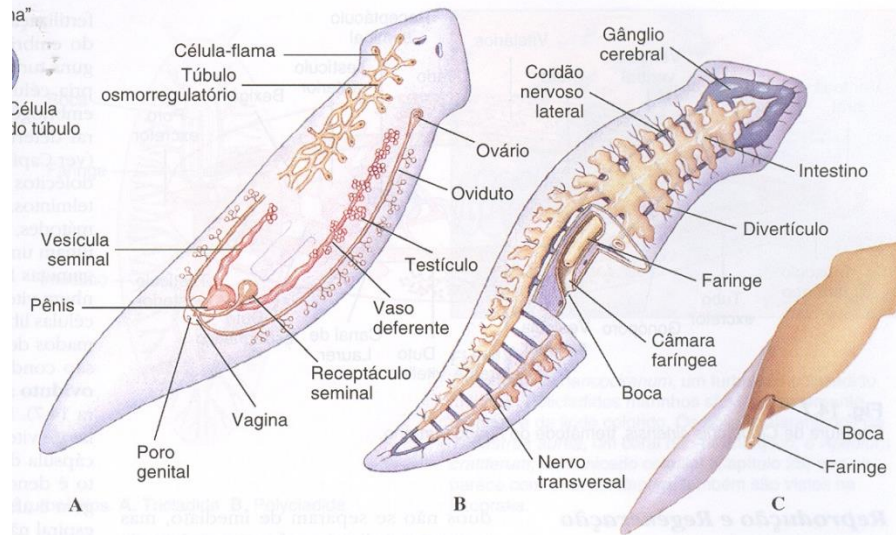


2. Grado celular (organização em agregados de células, cada qual com função específica (reprodução, nutrição). Ex. *Volvox*



3. Grado celular-tissular: organização de células similares em camadas de padrões definidos (tecidos). Ex. Cnidaria

Níveis de Organização e Complexidade



4. Grado tissular-organogênico: organização de tecidos em órgãos, estes constituídos de mais de um tipo de tecido e apresentam um grau de especialização funcional ainda maior.

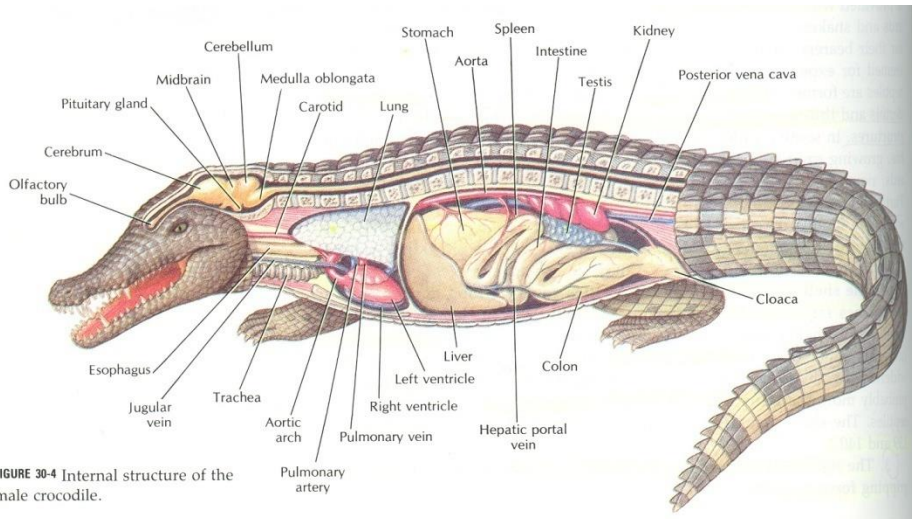


FIGURE 30-4 Internal structure of the male crocodile.

5. Grado organogênico-sistêmico: quando órgãos trabalham juntos para realizar determinadas funções.

Tipos de Tecidos num Vertebrado

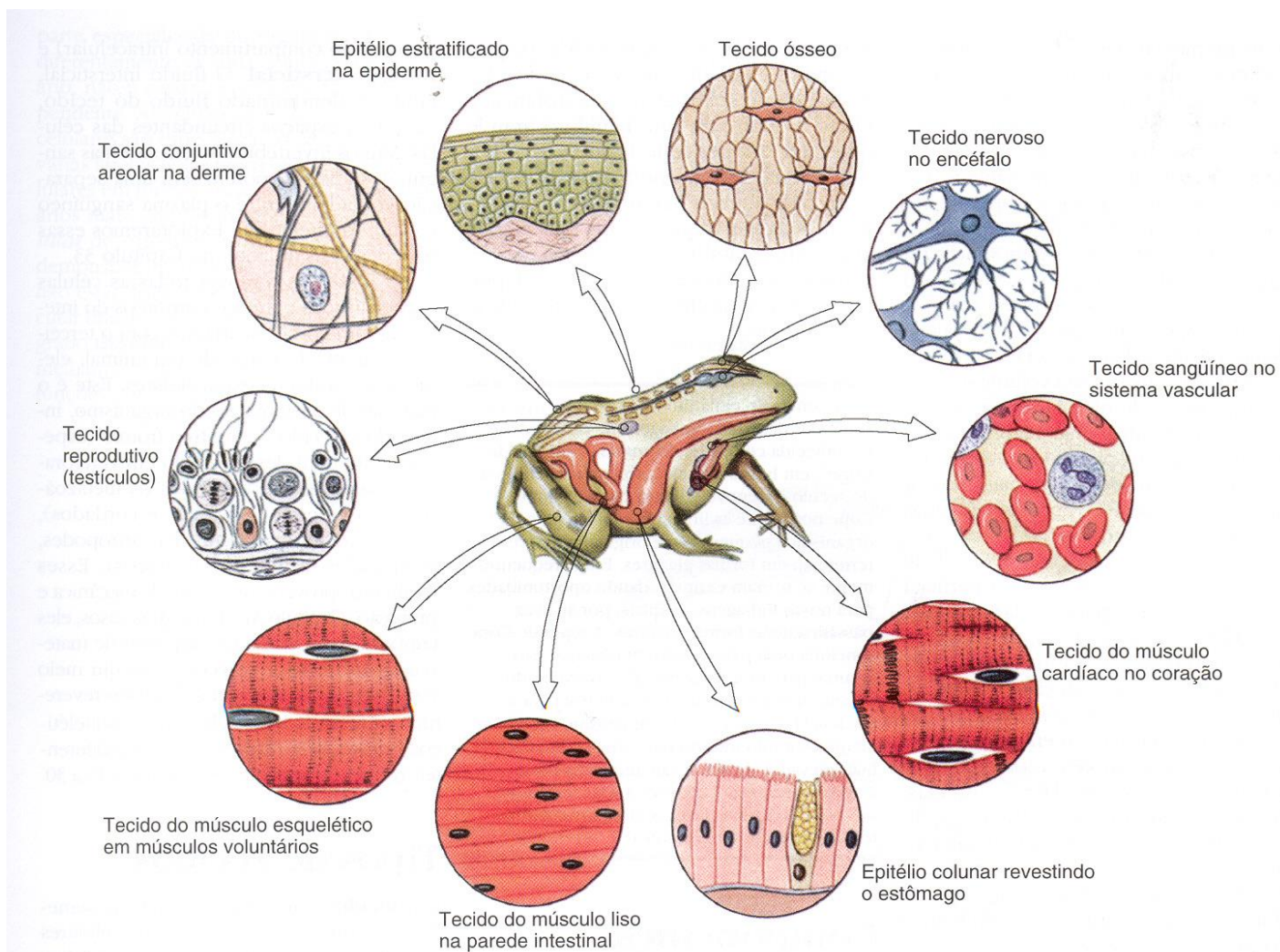


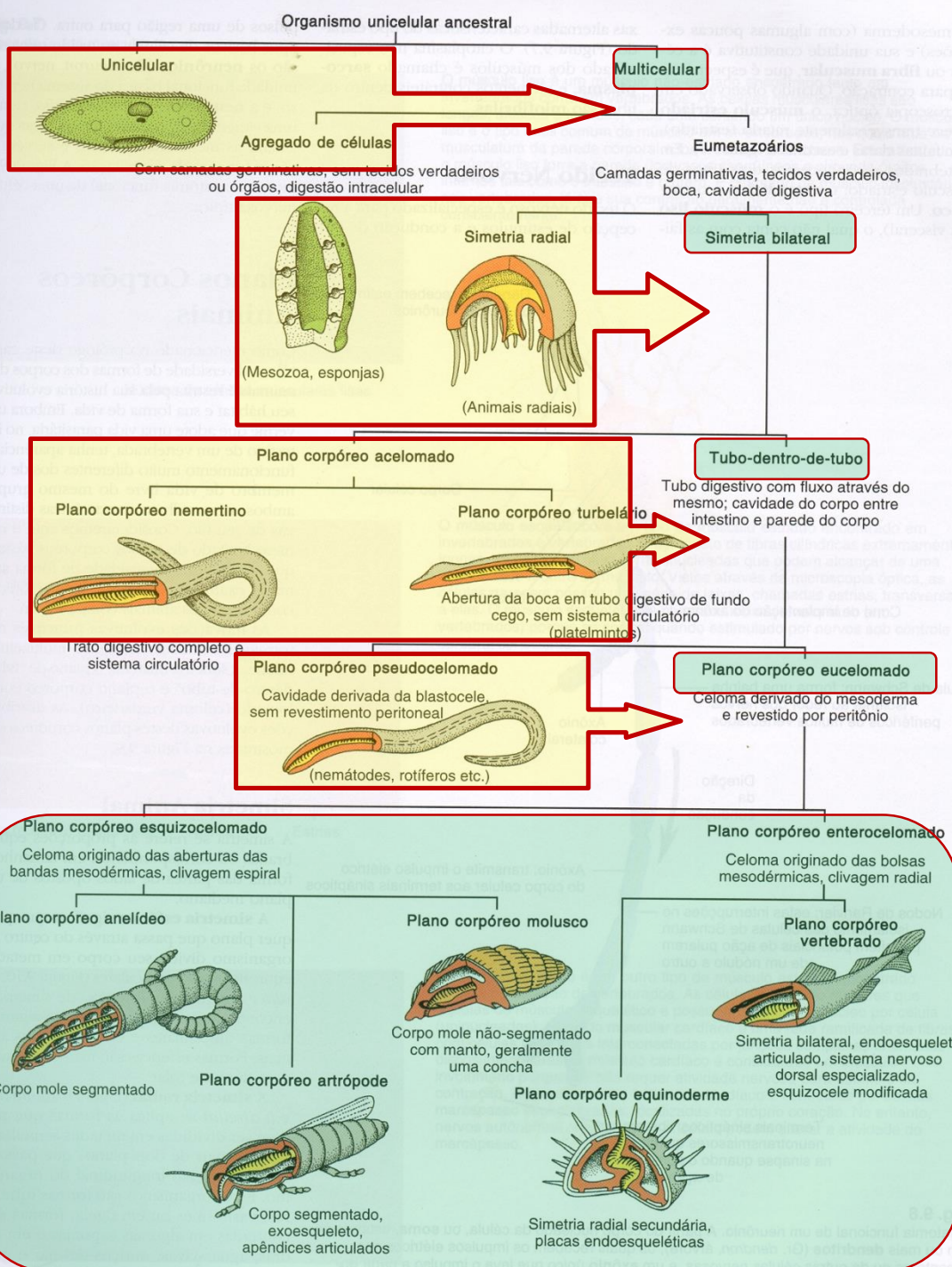
Fig. 9.3

Tipos de tecidos em um vertebrado, mostrando exemplos de onde estes tecidos estão localizados em uma rã.

Padrões de arquitetura animal

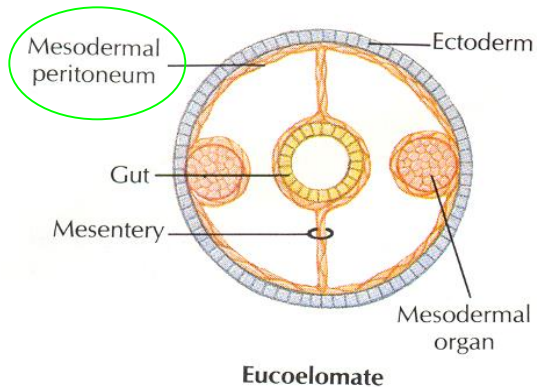
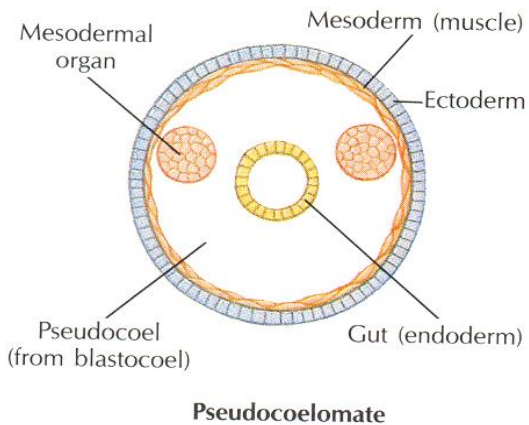
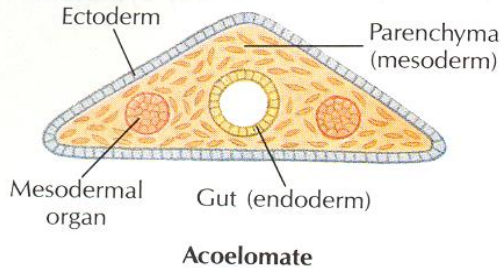
Inovações evolutivas:

- multicelularidade
- simetria bilateral
- plano de um "tubo dentro de um tubo"
- aquisição de celoma verdadeiro
- segmentação corporal



Cavidade corporal

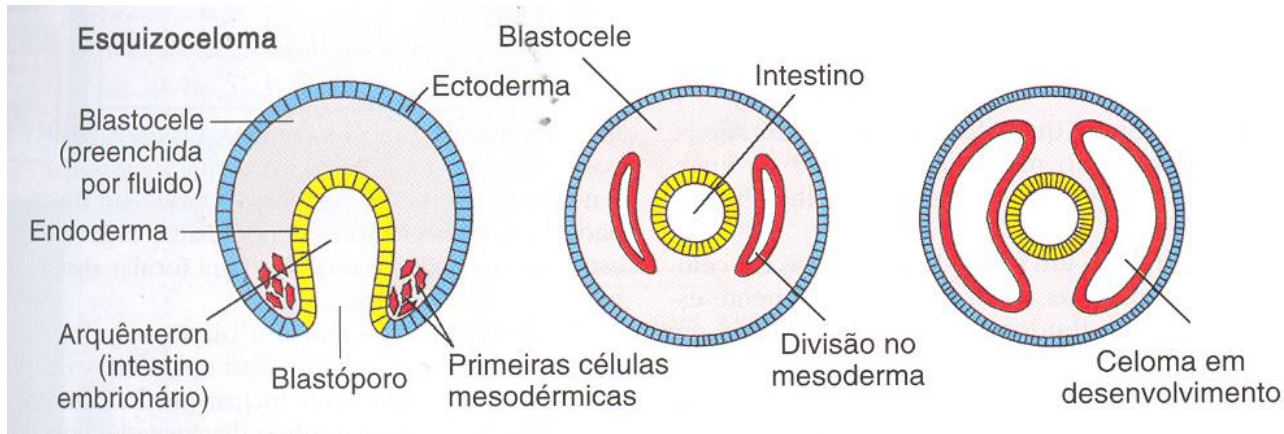
Acelomados: não possuem cavidade corporal \Rightarrow **parênquima** (massa de mesênquima celular vacuolizado que preenche os espaços entre as vísceras, músculos e órgãos)



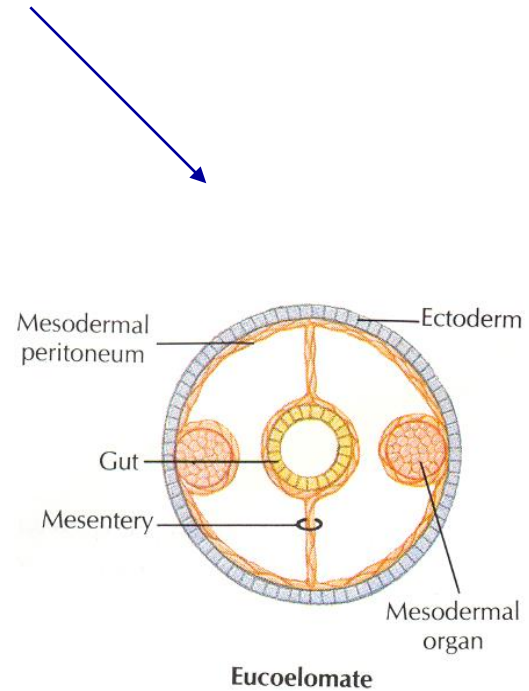
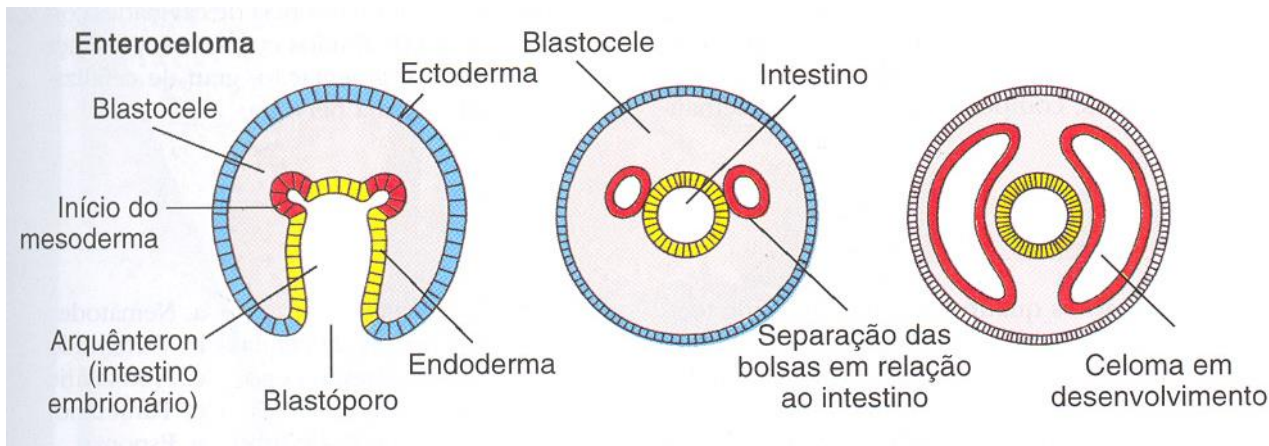
Pseudocoelomados: possuem cavidade corporal, mas essa **não é** revestida por um **peritônio** de origem mesodérmica

Eucelomados: possuem celoma verdadeiro, **revestido pelo peritônio**.

Celoma Esquizocélico



Celoma Enterocélico



Tendências de desenvolvimento

P
R
O
T
O
S
T
Ô
M
I
O
S




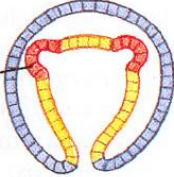
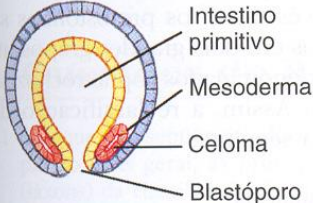
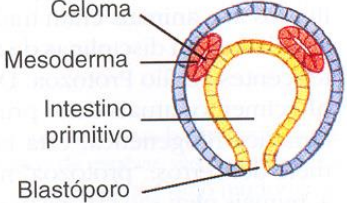

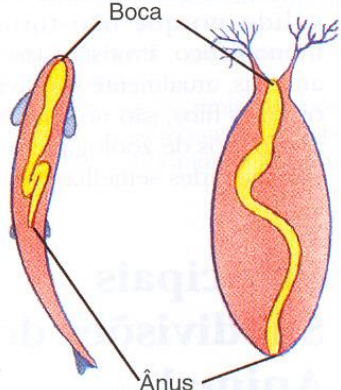
PROTOSTÔMIO	DEUTEROSTÔMIO
<p>Blastóporo origina a boca, e o ânus forma-se secundariamente</p>	<p>1 Blastóporo origina o ânus, e a boca forma-se secundariamente</p>
<p>2 Clivagem espiral</p>	<p>2 Clivagem radial</p>
<p>3 O celoma forma-se através de divisão (esquizocélico)</p>	<p>3 O celoma forma-se através de evaginação (enterocélico)</p>
<p>4 Embrião em mosaico</p>	<p>4 Embrião regulativo</p>

D
E
U
T
E
R
O
S
T
Ô
M
I
O
S

Celoma Esquizocélico

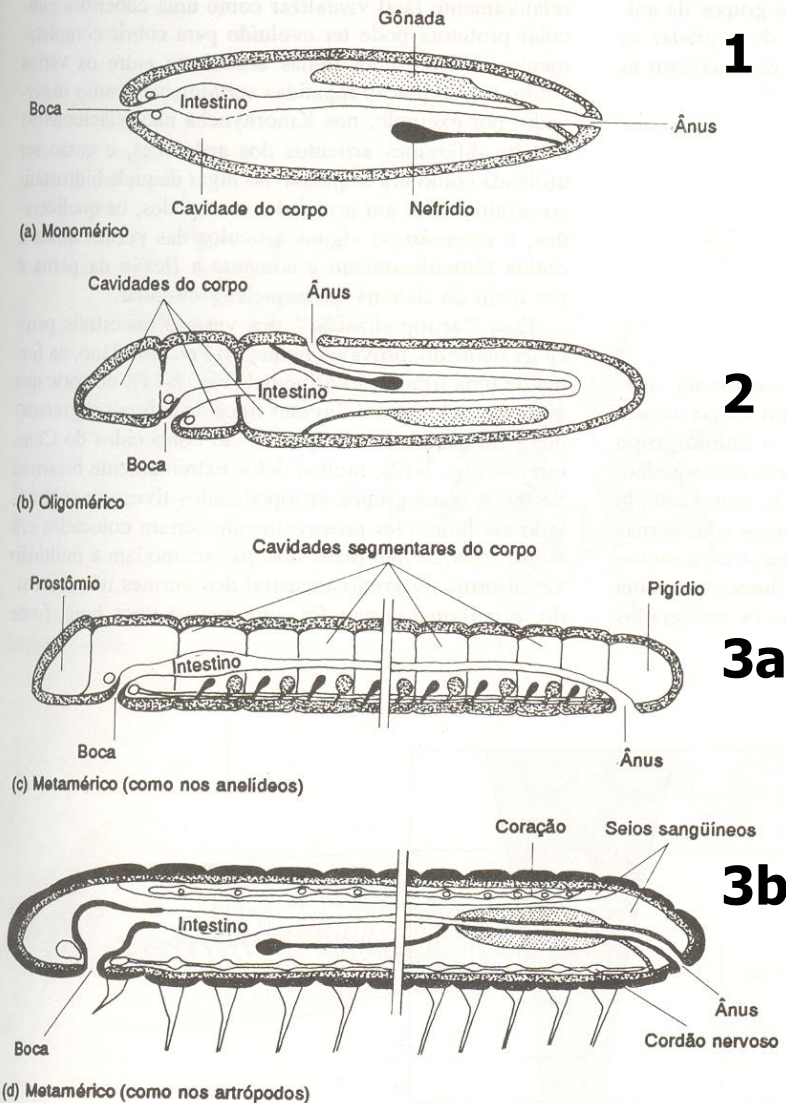
C. Enterocélico

Protostômios X Deuterostômios

PROTOSTÔMIOS		DEUTEROSTÔMIOS	
 <p>Clivagem espiral</p>	Clivagem principalmente espiral	 <p>Clivagem radial</p>	Clivagem principalmente radial
 <p>Célula a partir da qual o mesoderma irá derivar</p>	Endomesoderma normalmente a partir de um blastômero especial designado 4d		Endomesoderma a partir de bolsas enterocélicas (exceto cordados)
 <p>Intestino primitivo Mesoderma Celoma Blastóporo</p>	Nos celomados protostômios o celoma forma-se como uma divisão em bandas mesodérmicas (esquizocela)	 <p>Celoma Mesoderma Intestino primitivo Blastóporo</p>	Em todos os animais celomados, o celoma forma-se a partir da fusão de bolsas enterocélicas (exceto cordados, que são esquizocélicos)
 <p>Ânus Anelídeo (minhoca) Boca</p>	<p>Boca formada a partir do blastóporo, nele ou próxima dele; ânus é uma nova formação</p> <p>Clivagem principalmente determinada (mosaico)</p> <p>Inclui os filos Platyhelminthes, Nemertea, Annelida, Mollusca, Arthropoda bem como filos menores</p>	 <p>Boca Ânus</p>	<p>Ânus formado a partir do blastóporo, nele ou próximo dele; boca é uma nova formação</p> <p>Clivagem geralmente indeterminada (regulativa)</p> <p>Inclui os filos Echinodermata, Hemichordata, Chaetognatha, Phoronida, Ectoprocta, Brachiopoda, Chordata</p>

Segmentação corporal (metameria)

Repetição seriada de segmentos corpóreos semelhantes ao longo do eixo longitudinal de um corpo



1. **Monomérico:** uma única cavidade do corpo.

2. **Oligomérico:** plano corpóreo em poucas partes, cada uma com sua própria cavidade

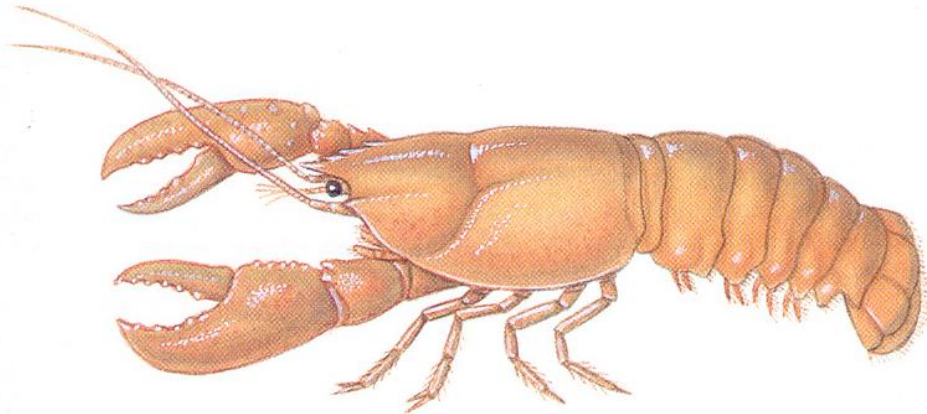
3. **Metamérico:** sequência de segmentos (metâmeros ou somitos). Alguns com septos internos que separam os segmentos individuais (3a - anelídeos) ou com redução dos septos internos (3b - artrópodes)

Segmentação corporal e cefalização



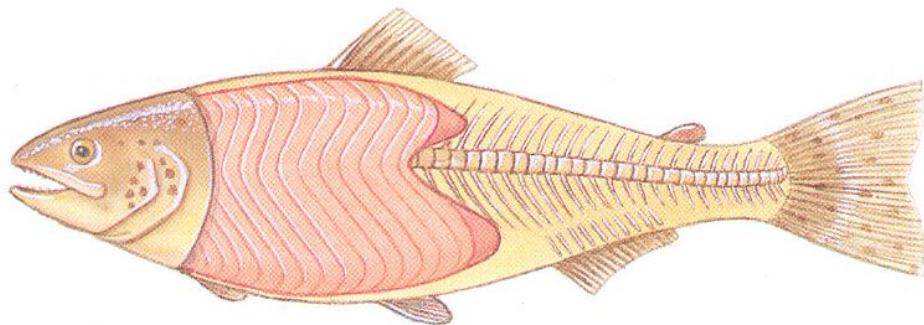
Annelida

Animais Metaméricos



Arthropoda

Cefalização – diferenciação de uma cabeça. Encontrada principalmente em animais bilateralmente simétricos



Chordata

Embriões de Vertebrados

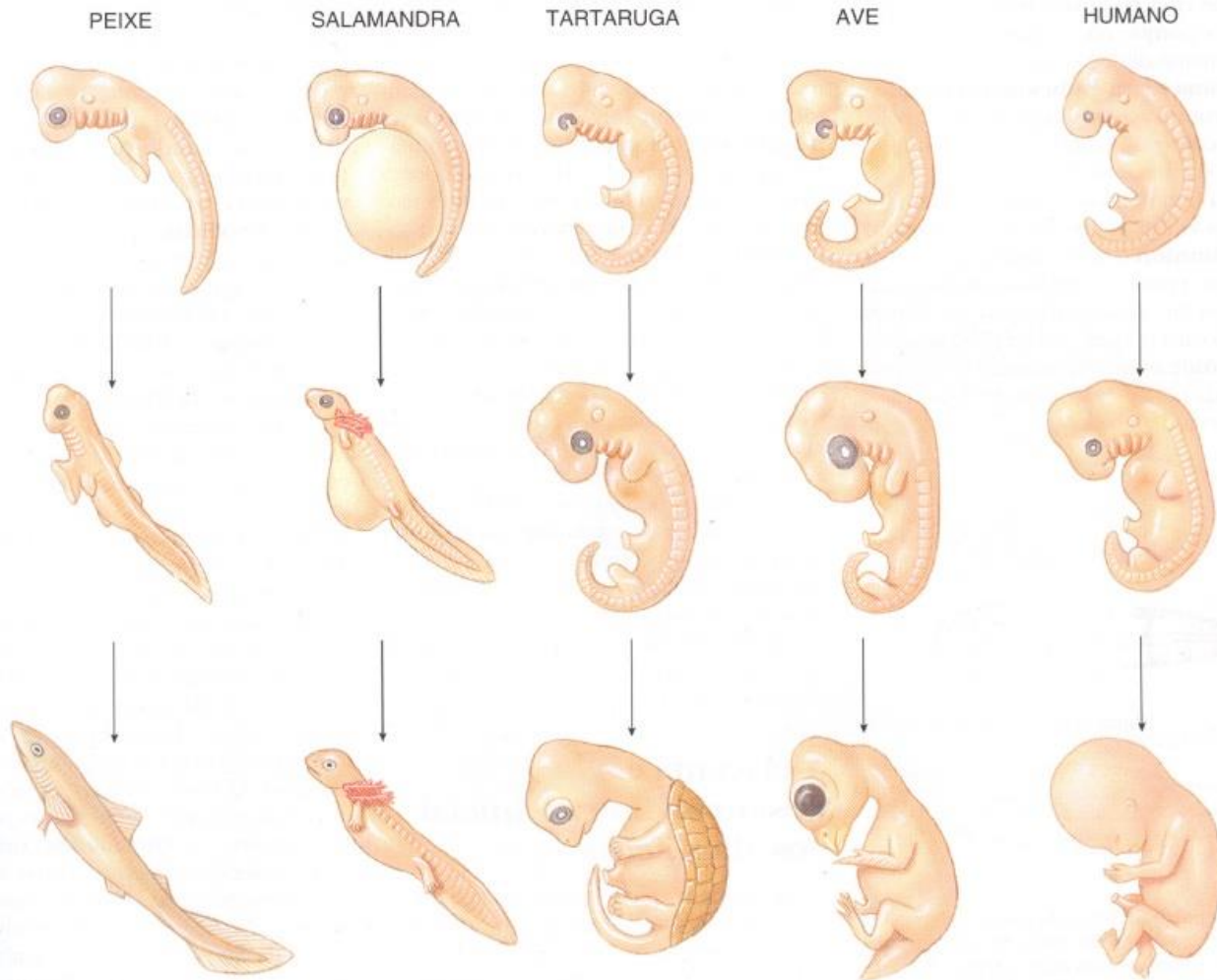


Fig. 8.19

Embriões de vertebrados. Embriões tão diversos como de peixe, salamandra, tartaruga, ave e humano mostram semelhanças notáveis após a gastrulação. Neste estágio (linha superior), revelam caracteres comuns ao subfilo Vertebrata como um todo. No decorrer do desenvolvimento, eles divergem tornando-se cada vez mais reconhecíveis como membros de uma classe específica, ordem, família e finalmente espécie.

“A existência de uma espécie depende de sua capacidade de perpetuar-se...”

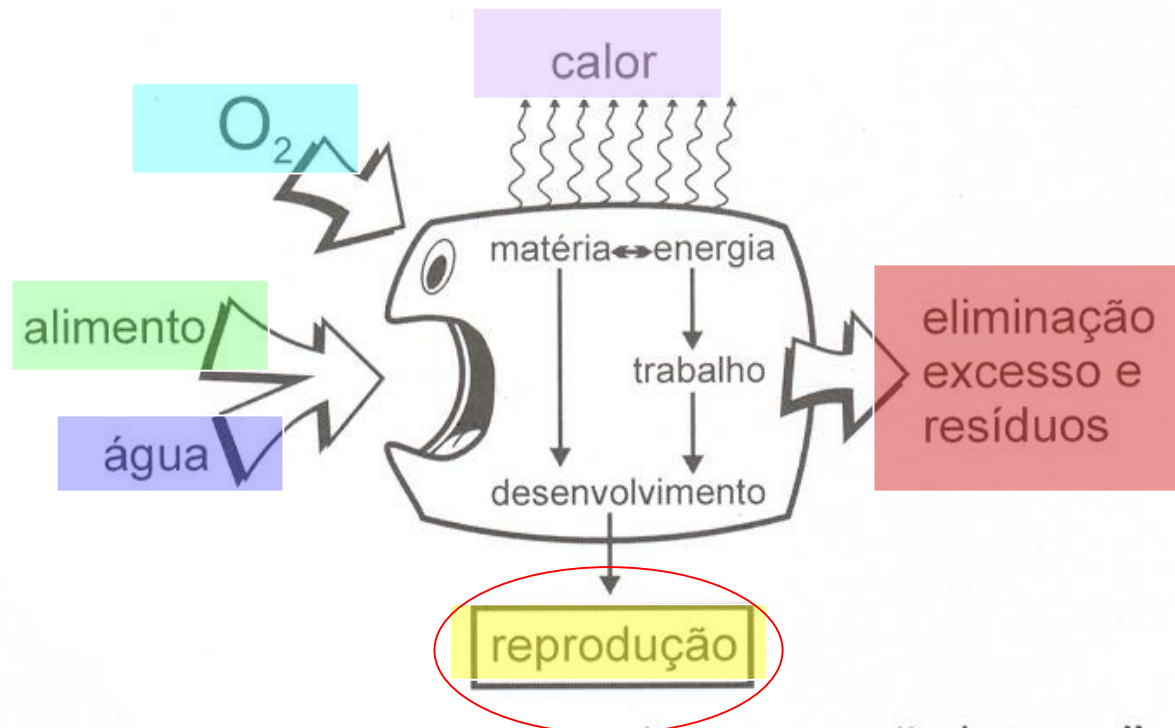


Figura 1. Um animal interpretado como uma “caixa preta”.

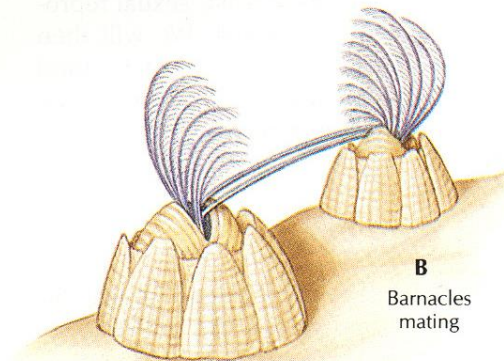
Tipos de Reprodução



Assexuada

Apenas um progenitor

individuais.



Sexuada

dois progenitores contribuem com células germinativas

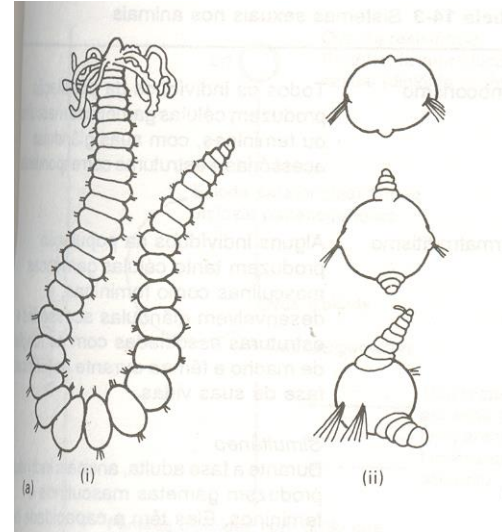
Reprodução Assexuada



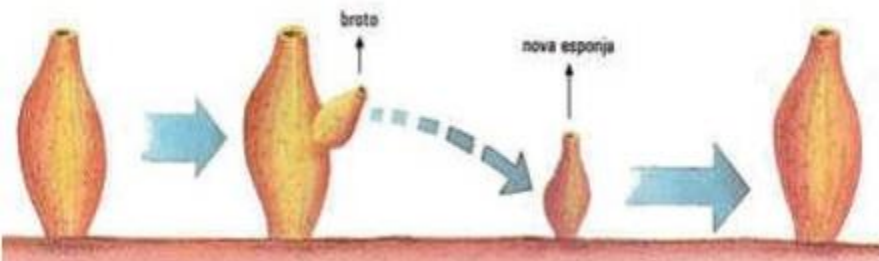
Gemulação



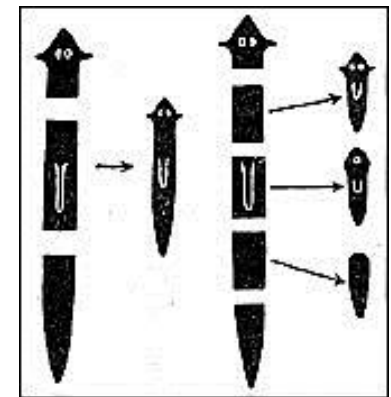
Fissão simples



Fissão múltipla

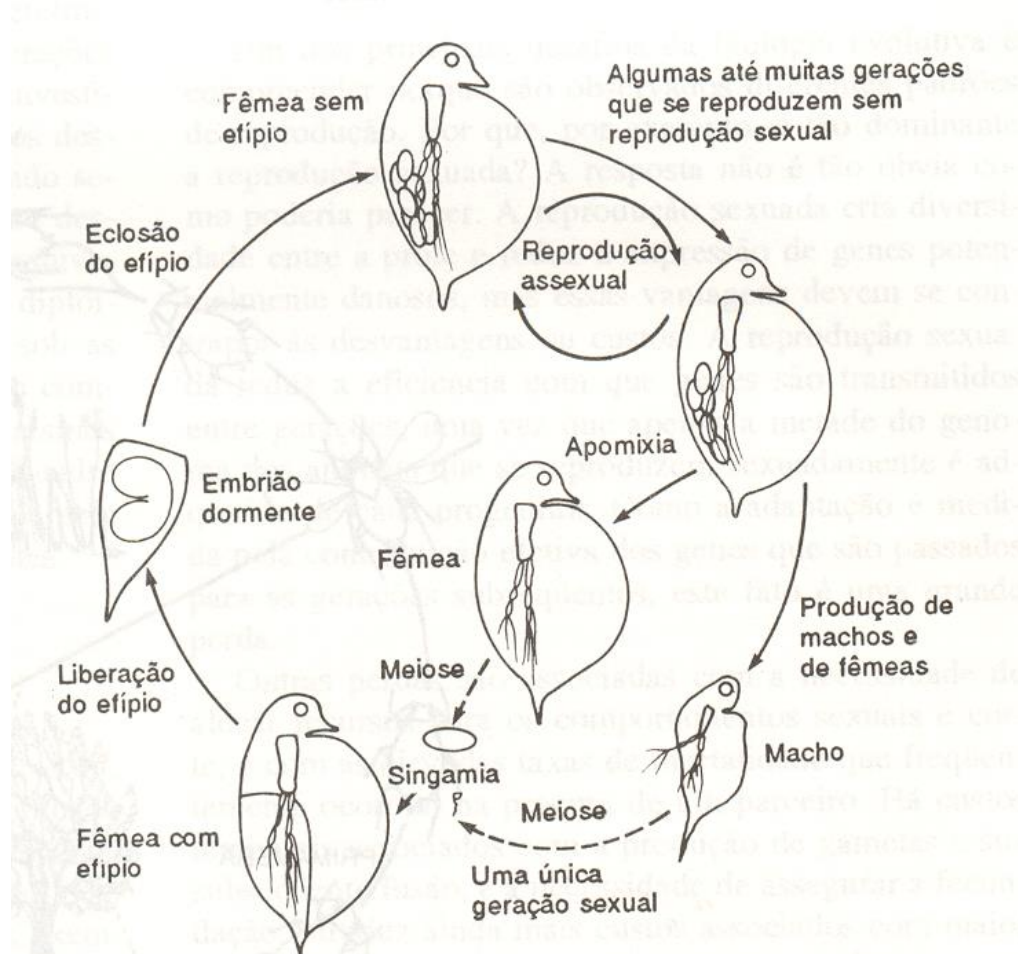


Brotamento



Fragmentação

Partenogênese (*parthenos* grego = virgem, *genesis* latim = origem): reprodução unissexuada envolvendo a produção de jovens por fêmeas não fertilizadas por machos. O ovo pode ser diplóide ou haplóide



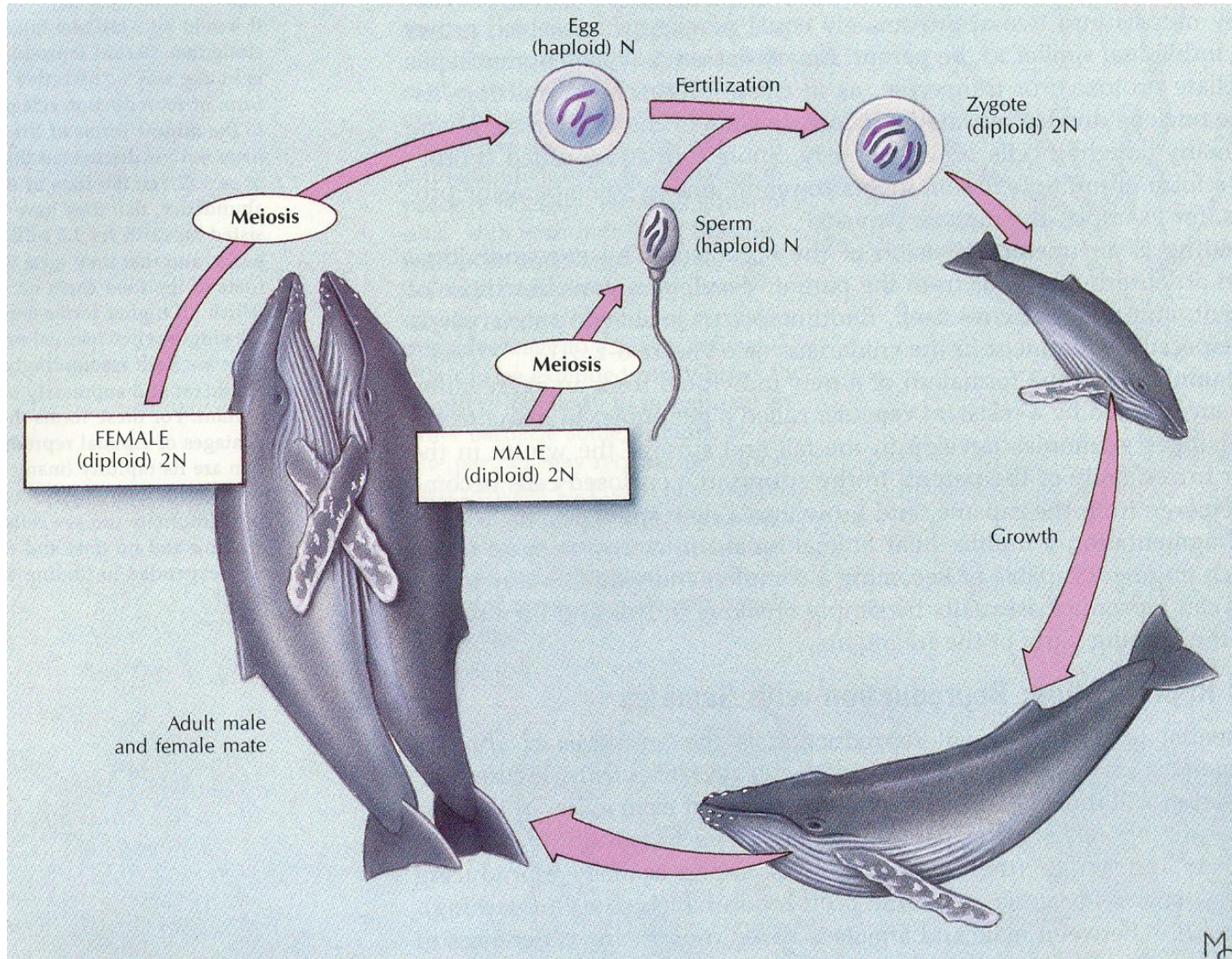
Reprodução Sexuada

Produção de descendentes formados pela união de gametas de dois pais geneticamente diferentes



Hermafroditismo (animais monóicos)

Reprodução Sexuada



D
I
Ó
I
C
O
S

M

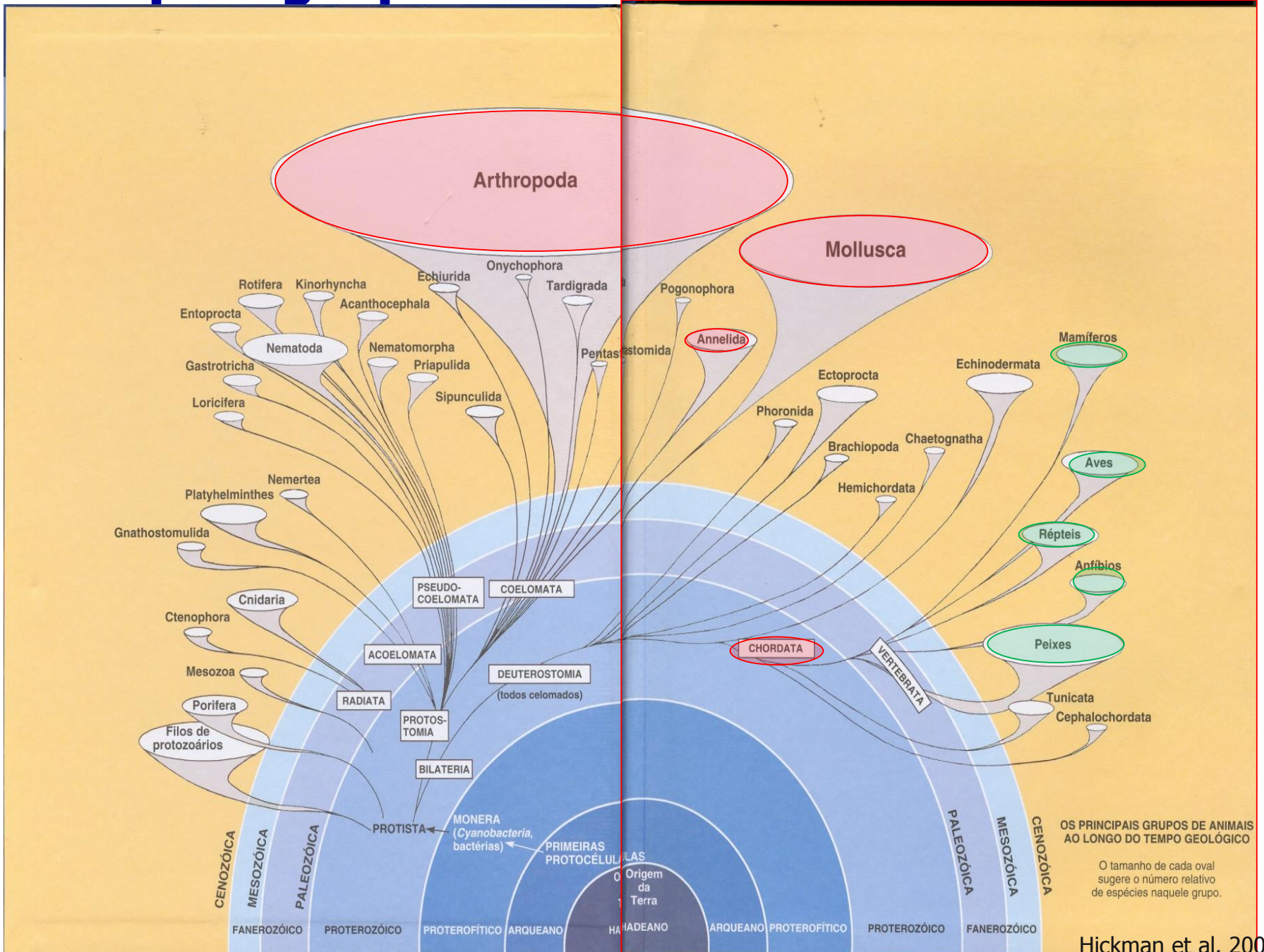
Sumário

- Características Gerais dos Seres Vivos
- Principais grupos animais ao longo do tempo
- Diversidade animal
- Níveis de Organização e Complexidade
- Padrões de arquitetura animal
- Reprodução dos Animais

Conceitos

- Uni X multicelularidade
- Protostomia x Deuterostomia
- Tipos de Clivagens
- Tipos e formação de celoma
- Simetria
- Segmentação corporal

Principais grupos animais ao longo do tempo



Bibliografia

BARNES, R.S.K; CALOW, P. & LIVE, P.J.W. 1995 Invertebrados: uma nova síntese. Atheneu Editora São Paulo. 526p.

HICKMAN C.P.; ROBERTS, L.S & LARSON, A. 2003 Princípios Integrados de Zoologia. Guanabara Koogan. 11ª Ed. 846p.

RIBEIRO-COSTA, C.S. & ROCHA, R.M. 2002 Invertebrados: Manual de aula prática. Série Manuais Práticos em Biologia. Holos Editora. 225p.

RUPPERT, E.E. & BARNES, R.D. 1996. Zoologia dos Invertebrados. 6a. Edição. Roca, São Paulo, 1029p.