

Origem dos metazoários

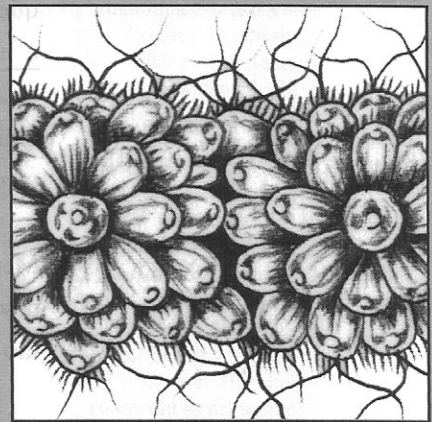
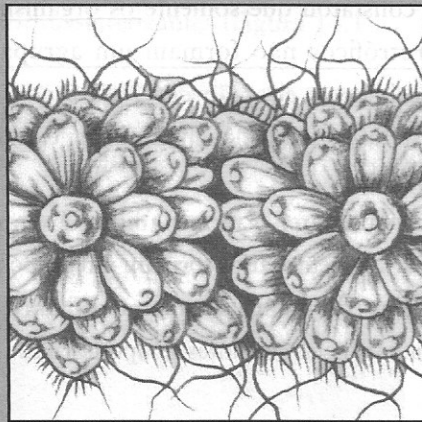
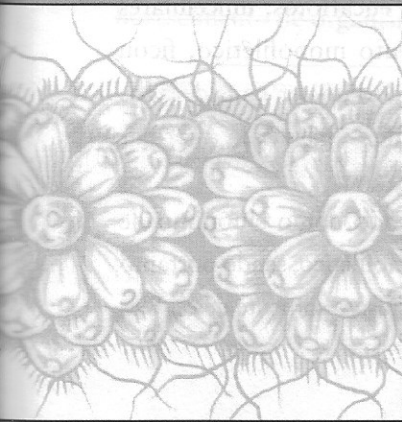
OBJETIVO

Ao final desta aula, você deverá ser capaz de:

- Conhecer as principais teorias sobre a origem evolutiva dos metazoários, e seus prós e contras.

Pré-requisito

Disciplina:
Diversidade dos Seres Vivos.



INTRODUÇÃO

No Módulo 1, você foi apresentado aos métodos para reconstrução da história evolutiva dos animais. Agora, neste módulo, você verá como se deu a diversificação, quanto à forma, ao tamanho e ao funcionamento, dos diferentes grupos animais. Ao longo da história evolutiva, a relação entre diversificação e modificação das estruturas dos animais será associada com a conquista de uma grande variedade de novos ambientes. Tal conquista ficou registrada na distribuição atual da fauna nos diversos ambientes.

Nesta aula, você terá contato com as principais teorias acerca do surgimento dos animais multicelulares, denominados metazoários.

OS METAZOÁRIOS

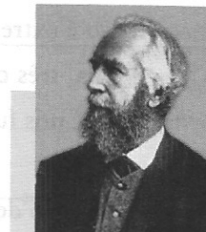
A definição atual de metazoários é: ser vivo eucarioto, multicelular, heterotrófico, provido de células gaméticas, com tecidos distintos e que apresenta reprodução sexual por meiose.

Na nossa primeira aula, esta mesma definição foi apresentada para os animais. No passado, era comum dividir-se os organismos eucariotos e heterotróficos em animais unicelulares e animais multicelulares. Desde que se constatou que somente os organismos eucariotos, unicelulares e heterotróficos não formam um agrupamento monofilético, ficou estabelecido que eles não deveriam e nem poderiam ser considerados animais. Tais organismos, juntamente com as algas, passaram a formar o reino Protista.

Atualmente, o termo animal é empregado como sinônimo de Metazoa. Os metazoários formam um grupo monofilético, sendo portanto descendentes de um único ancestral comum e exclusivo somente deles. Eles são definidos pelas seguintes sinapomorfias:

- multicelularidade,
- ↪ ■ presença de tecidos distintos, ??
- células reprodutivas ou gaméticas,
- reprodução sexual por meiose.

A hipótese de monofiletismo dos Metazoa tem sido, entretanto, posta em dúvida por diversos cientistas que pressupõem ter o grupo uma origem polifilética, tendo evoluído, independentemente, a partir de diversas linhagens de organismos protistas. Por esta hipótese, portanto, as características consideradas como novidades evolutivas do grupo seriam, na realidade, homoplásticas, isto é, teriam surgido isoladamente em cada linhagem.



Como os primeiros metazoários devem ter sido formas pequenas e de corpos moles, o registro fóssil desses animais é praticamente inexistente. Desta forma, a condição monofilética do grupo e o reconhecimento de quem seria, entre os protistas, o seu ancestral comum estão restritos ao campo das hipóteses. Essas hipóteses se originaram no final do século XIX, com os trabalhos do zoólogo e evolucionista **ERNST HAECKEL**.

QUANDO E ONDE SE ORIGINARAM OS METAZOÁRIOS

Na ausência de um registro fóssil direto, a presença de marcas deixadas pelos animais, como rastros e galerias era, até os anos 1980, a única forma de registro da existência dos primeiros metazoários no passado. Com o desenvolvimento recente de técnicas moleculares de datação, como o **RELÓGIO MOLECULAR**, estima-se que estes animais teriam surgido há 600 – 900 m.a., nos períodos pré-cambrianos, provavelmente nos fundos dos oceanos e mares.

Esse período, marcado por intensas modificações na superfície terrestre, apresentou aumento dos níveis de O₂ produzidos pelo intenso florescimento de organismos fotossintetizantes (Figura 14.1).

! Sobre estas intensas modificações, reveja a primeira aula. A técnica denominada **RELÓGIO MOLECULAR** foi vista em Diversidade dos Seres Vivos.

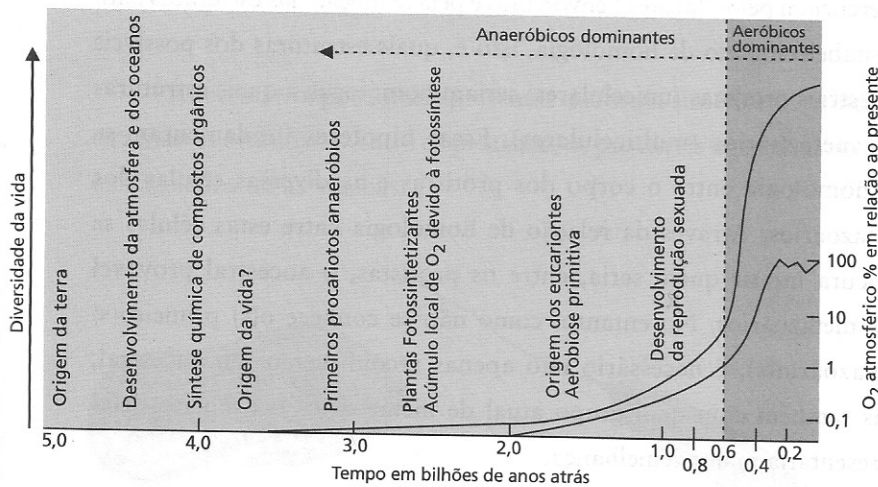
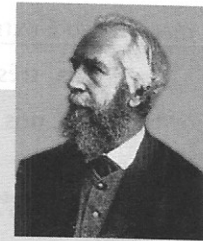


Figura 14.1: Níveis de oxigênio na Terra.



ERNST HEINRICH HAECKEL (1834-1919)

Zoólogo alemão nascido em Potsdam, foi professor de Anatomia Comparada e diretor do Instituto Zoológico de Jena. Convencido da validade da Teoria da Evolução de Darwin-Wallace, foi um de seus mais entusiasmados defensores e o maior responsável pela sua divulgação na Alemanha, como reconheceu o próprio Darwin. Haeckel construiu as primeiras e mais complexas árvores genealógicas animais, cunhando os termos Protozoários e Metazoários. Foi também autor da Lei Biogenética, que procurava explicar a filogenia animal, a partir das fases do desenvolvimento embrionário. Em 1866, cunhou o termo Ecologia, utilizado para definir um ramo da Biologia que estava surgindo.

Mas como tais modificações contribuíram para o surgimento dos metazoários? Vejamos.

O aumento dos níveis de O_2 nos oceanos e mares coincidiu ainda com o surgimento de mares rasos, devido ao início da separação dos continentes e, conseqüentemente, do aparecimento das plataformas continentais. A pouca profundidade dos mares, nas plataformas continentais, permitiu que a luz solar atingisse, em diversos pontos do planeta, uma grande área do fundo do mar. O oxigênio, subproduto do processo de produção de energia através da fotossíntese, já estava sendo utilizado no mecanismo de queima da matéria orgânica pelos protistas heterotróficos. Tal mecanismo é extremamente eficiente do ponto de vista energético.

Em suma, três condições foram propícias para o surgimento de formas heterotróficas de maior tamanho, nos fundos rasos dos mares e dos oceanos:

- conjunção de níveis elevados de oxigênio;
- preexistência de mecanismos de produção de energia utilizando-se do O_2 e
- aumento da área dos fundos rasos marinhos.



Assim, todo esse processo criou condições para o surgimento, a partir de protistas heterotróficos, organismos de maior tamanho. Eles seriam os primeiros metazoários ou os primeiros animais.

HIPÓTESES SOBRE A ORIGEM DOS METAZOÁRIOS

As diversas hipóteses sobre a origem dos metazoários se diferenciam pelos "atores" envolvidos e pela definição das estruturas para o estabelecimento de homologia, isto é, quais estruturas dos possíveis ancestrais protistas (unicelulares) seriam homólogas a quais estruturas dos metazoários (multicelulares). Essas hipóteses fundamentam-se na homologia entre o corpo dos protistas e as diversas células dos metazoários. Através da relação de homologia entre estas células se procura inferir quem seria, entre os protistas, o ancestral provável dos metazoários. No entanto, como não se conhece o(s) primeiro(s) metazoário(s), é necessário não apenas reconhecer o seu ancestral, mas também com qual grupo atual de metazoários o primeiro deles apresentaria maior semelhança.

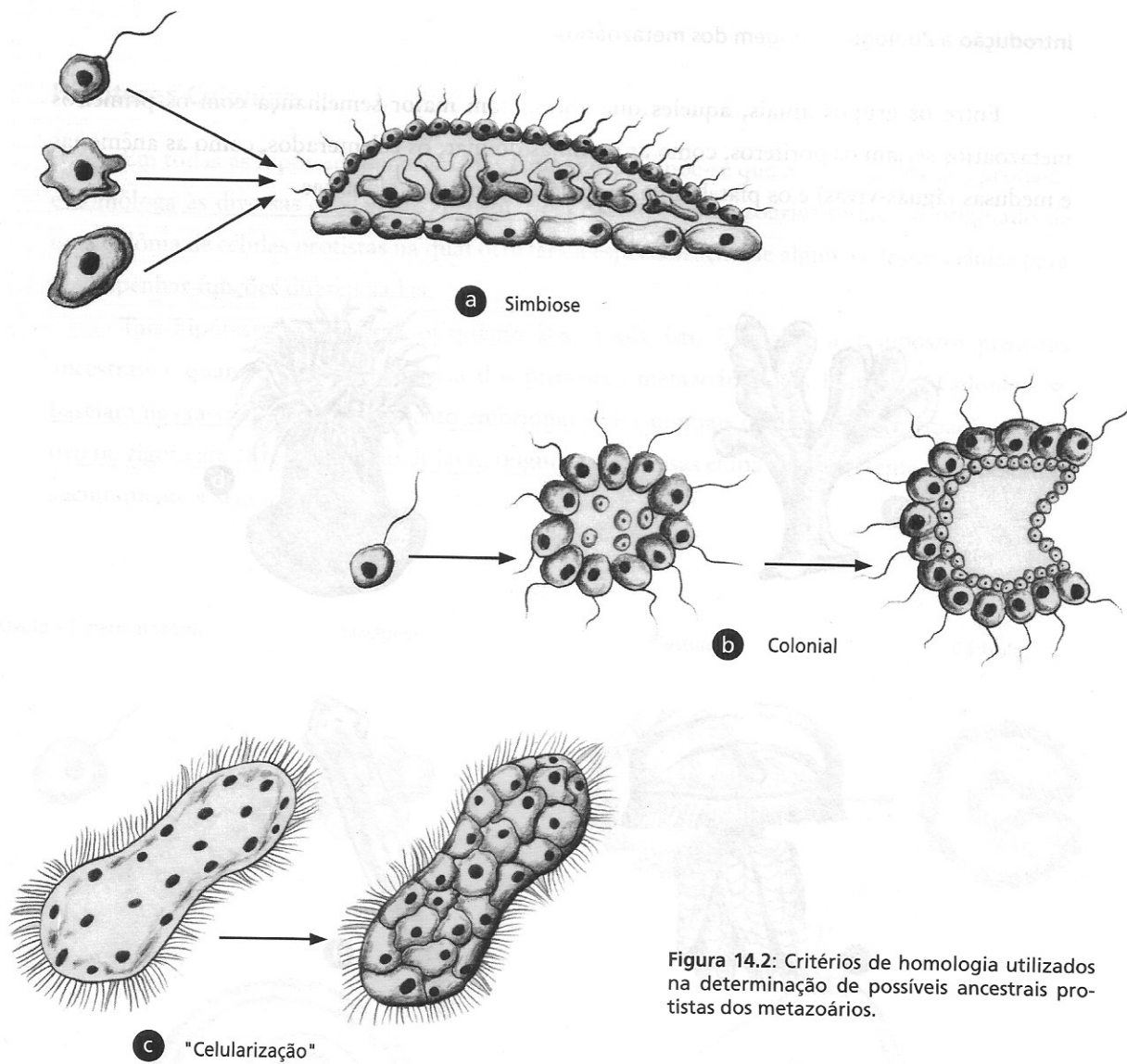


Figura 14.2: Critérios de homologia utilizados na determinação de possíveis ancestrais protistas dos metazoários.

É necessário, portanto, apresentar de forma sintética os principais "atores" que compõem os cenários evolutivos. Entre os protistas, os prováveis ancestrais dos metazoários são os ciliados, os flagelados ou as amebas.

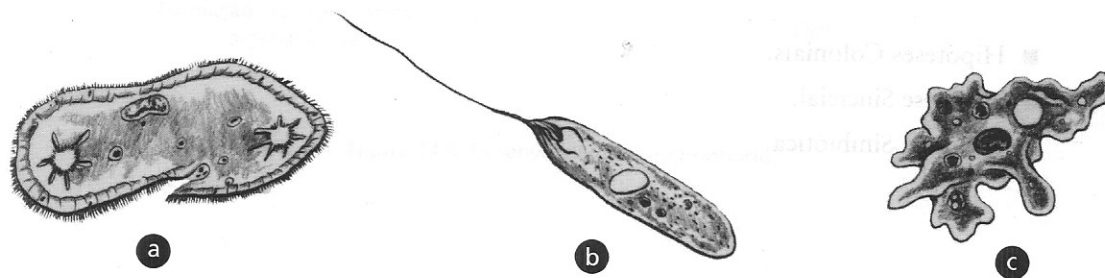


Figura 14.3: (a) Ciliado, (b) flagelado e (c) ameba.

Entre os grupos atuais, aqueles que apresentam maior semelhança com os primeiros metazoários seriam os poríferos, como as esponjas do mar; os celenterados, como as anêmonas e medusas (águas-vivas) e os platelmintes turbelários, como as planárias.

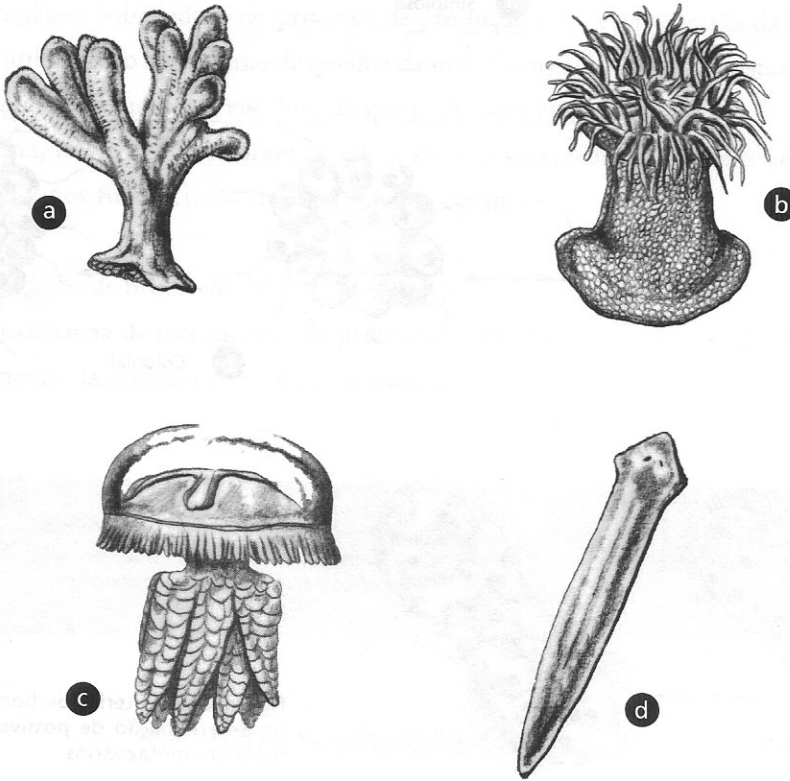


Figura 14.4: (a) Esponja *Haliclona sp.*, (b) Anêmona *Bunodosoma cangicum*, (c) Água-viva *Catostylus* e (d) Planária.

A seguir, apresentaremos as diferentes hipóteses acerca da origem dos metazoários. Frequentemente, elas são chamadas de Teorias. São elas:

- Hipóteses Coloniais.
- Hipótese Sincicial.
- Hipótese Simbiótica.

Hipóteses Coloniais

Em todas as hipóteses denominadas **Coloniais**, propõe-se que a célula única dos protistas é homóloga às diversas células dos metazoários. Assim, os metazoários teriam se originado de uma colônia de células protistas na qual ocorreria a especialização de algumas dessas células para desempenhar funções diferenciadas.

Tais hipóteses se diferenciam quanto aos atores, isto é, quanto aos supostos protistas ancestrais e quanto à estrutura básica dos primeiros metazoários. As Hipóteses Coloniais se baseiam nas fases do desenvolvimento embrionário dos animais que seguem a formação de um ovo ou zigoto até atingir o estágio de larva (Figura 14.5). Essas etapas são apresentadas e descritas sucintamente a seguir.

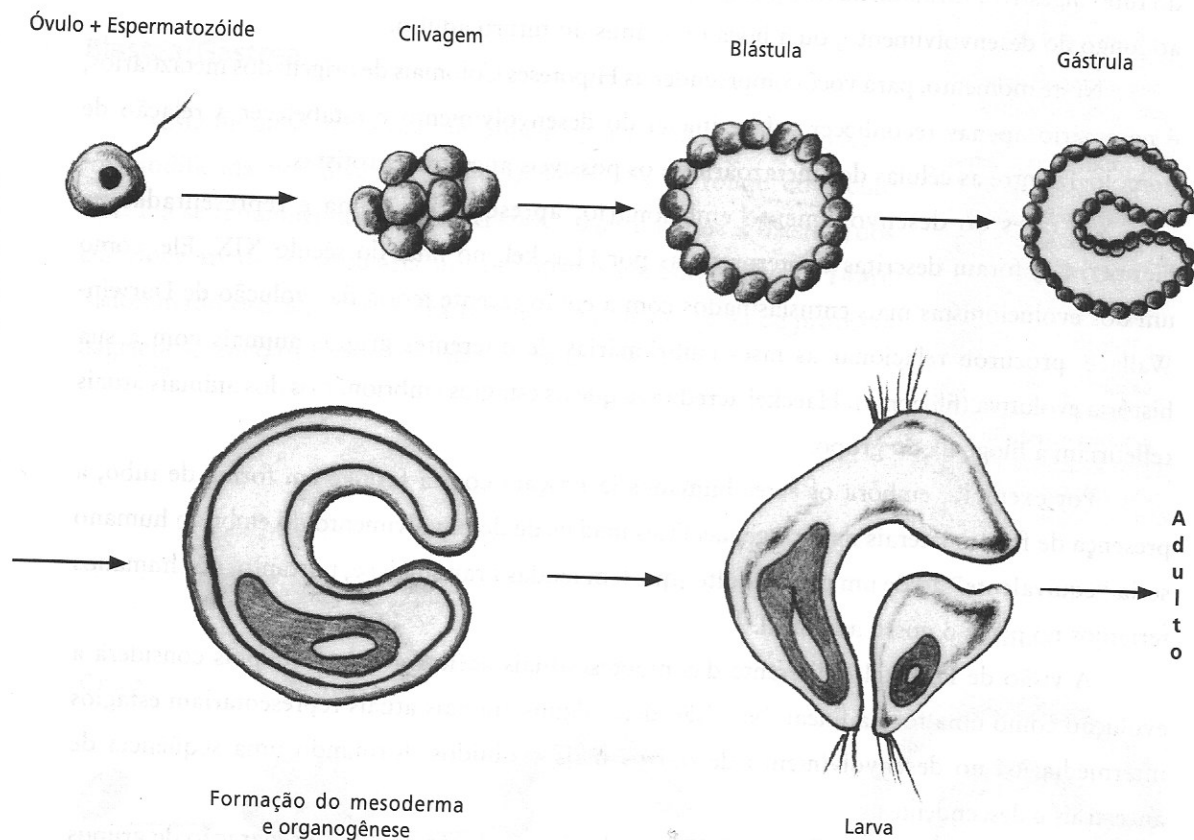


Figura 14.5: Desenvolvimento embrionário.

As Fases do Desenvolvimento Embrionário

O ovo fecundado, composto de apenas uma célula, começa a se dividir (processo denominado **clivagem**) em diversas células. Esse grupo de células, semelhante a uma amora, é denominado **mórula**. Com o contínuo processo de clivagem, e com o progressivo aumento do número de novas células-filhas, forma-se uma camada de células que envolvem uma cavidade preenchida por líquidos. Nessa fase do desenvolvimento, esse conjunto de células do embrião é denominado **blástula** e sua cavidade interna, **blastocèle**.

Na fase seguinte, ou **gastrulação**, as células começam a migrar para dentro, em um processo de **invaginação**, como se a blástula começasse a virar do avesso. Após a invaginação, o embrião, denominado **gástrula**, apresenta duas camadas de células, uma externa e uma interna, além de duas cavidades, a **blastocèle** e o **arquênteron** ou **gastrocele**, ou tubo digestivo primitivo. A abertura do tubo digestivo, formada na invaginação, é denominada **blastóporo**. O **blastóporo** irá originar, ao longo do desenvolvimento, ou a boca ou o ânus do futuro adulto.

Neste momento, para você compreender as Hipóteses Coloniais de origem dos metazoários, é necessário apenas reconhecer a fase inicial do desenvolvimento e estabelecer a relação de homologia entre as células dos metazoários e os possíveis ancestrais protistas.

As fases do desenvolvimento embrionário, apresentadas acima e representadas na **Figura 14.5**, foram descritas e interpretadas por Haeckel, no final do século XIX. Ele, como um dos evolucionistas mais entusiasmados com a então recente teoria da evolução de Darwin-Wallace, procurou relacionar as fases embrionárias de diferentes grupos animais com a sua história evolutiva (filogenia). Haeckel acreditava que os estágios embrionários dos animais atuais refletiriam a filogenia do grupo.

Por exemplo, embora os seres humanos já nasçam com a faringe em forma de tubo, a presença de fendas laterais na faringe nas fases iniciais de desenvolvimento do embrião humano seria “equivalente” ao de um peixe adulto (que tem fendas branquiais) e, portanto, nós humanos teríamos no peixe o nosso ancestral.

A visão de Haeckel é diferente das hipóteses mais aceitas atualmente, pois considera a evolução como uma forma linear. Na visão dele, alguns animais atuais representariam estágios intermediários no desenvolvimento de outros mais evoluídos, formando uma seqüência de ancestrais e descendentes.

Como você viu no Módulo 1, a idéia atual sobre evolução envolve a separação de grupos que possuem um ancestral comum. As semelhanças entre as formas ancestrais e os grupos atuais seriam causadas pelas plesiomorfias. O ancestral comum entre peixes e mamíferos já foi extinto. Entretanto, os peixes mantiveram uma série de características compartilhadas com este ancestral, sendo uma delas a presença de fendas branquiais.

Haeckel, no entanto, não estava completamente equivocado. Suas idéias sobre a relação entre embriogenia e filogenia são utilizadas como uma forma de polarização de séries de transformações (ver Módulo 1). Nesta concepção, as fases larvais são consideradas como homólogas, isto é, comparando somente as mesmas fases entre animais diferentes. Não é correto comparar diferentes fases de desenvolvimento, como no exemplo citado anteriormente.

A contribuição de Haeckel, nesta área do conhecimento, possibilitou o levantamento de hipóteses acerca da origem dos metazoários, estudando as fases iniciais do desenvolvimento a partir de uma célula única.

As diversas Hipóteses Coloniais, fundamentadas nas fases de desenvolvimento estabelecidas por Haeckel, serão apresentadas a seguir. As maiores evidências a favor dessas hipóteses estão no fato de que existem diversos grupos de protistas que têm o hábito de formar agrupamentos de células, denominados Protistas Coloniais.

Blastea/Gastrea

Esta hipótese, proposta inicialmente por Haeckel no século XIX, foi modificada por diversos zoólogos europeus ao longo do século XX. Ela se fundamenta na **LEI BIOGENÉTICA**, sugerindo que a **blástula** dos embriões atuais recapitularia um organismo ancestral (**Figura 14.6**), denominado **BLASTEIA**. A primeira blastea seria uma colônia de protistas flagelados, como os atuais protistas do gênero *Volvox*.

LEI BIOGENÉTICA

Como já mostramos, esta lei foi proposta por Haeckel, o qual acreditava que durante o desenvolvimento animal, estes passam pelos estágios adultos de seus ancestrais.

BLASTEIA

Nome dado ao organismo ancestral hipotético pela sua semelhança com uma blástula.

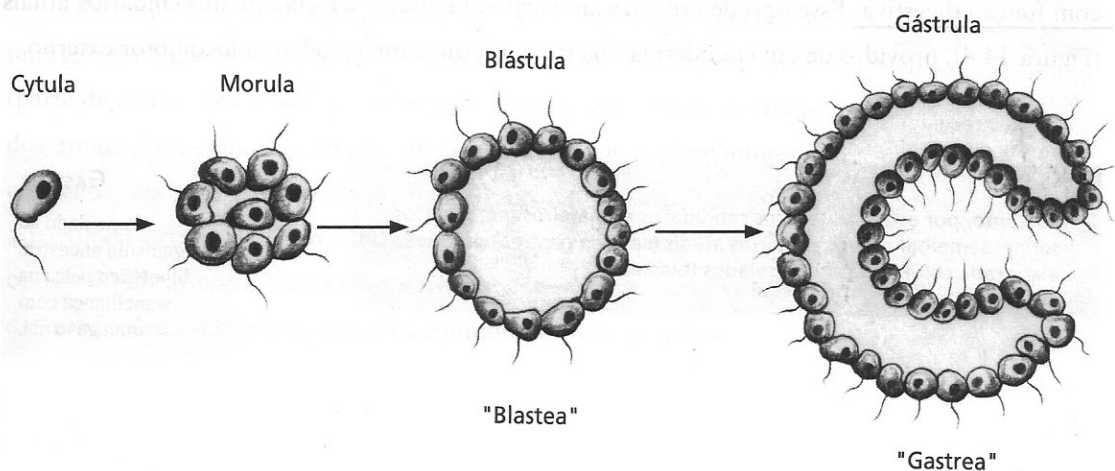


Figura 14.6: Hipótese Blastea/Gastrea.

! Estes organismos flagelados são muito semelhantes às células flageladas das esponjas, os coanócitos, indicando uma possível homologia entre ambos (Figura 14.7).

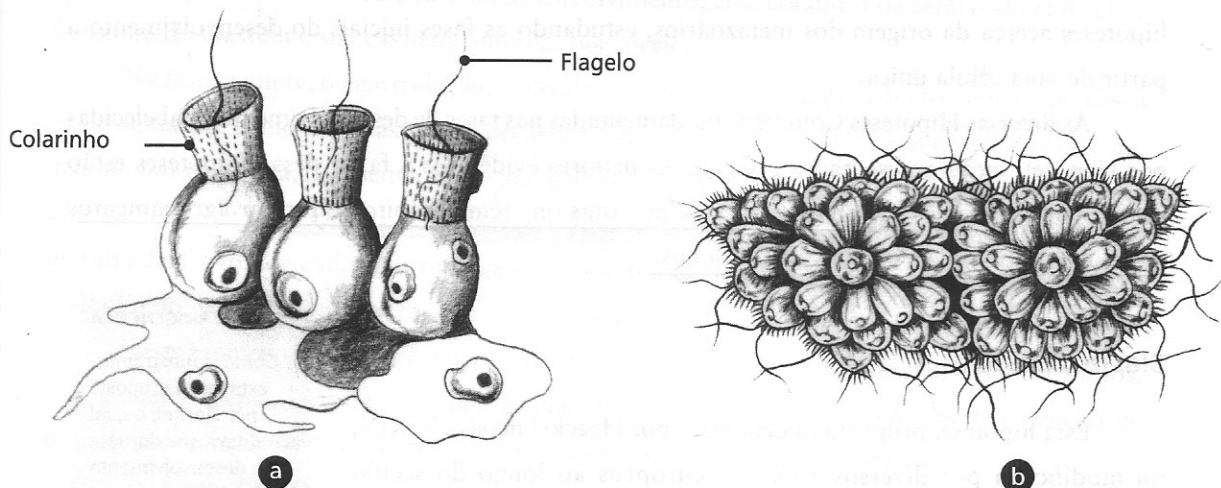


Figura 14.7: (a) Coanócito de esponja; (b) Colônia de protozoários flagelados.

Segundo esta hipótese, a gástrula dos animais atuais representaria um animal primitivo, denominado **GASTREA**. A gastrea possuía uma boca primitiva originada a partir do blastóporo que, por sua vez, se comunica a um tubo de fundo cego (o arquênteron ou tubo digestivo primitivo). Ela apresentaria duas camadas de células: uma externa, com função locomotora, e uma interna, com função digestiva. Esse tipo de organização corporal é muito semelhante dos cnidários atuais (Figura 14.4), providos de um endoderma digestivo interno e um ectoderma locomotor externo.

! Portanto, por esta hipótese, os candidatos a primeiros metazoários seriam semelhantes aos cnidários atuais (caso da gastrea) ou a uma elaborada colônia de zooflagelados (blastea).

GASTREA
Nome dado ao organismo ancestral hipotético pela sua semelhança com uma gástrula.

Existem, entretanto, alguns argumentos contrários à aceitação desta hipótese:

- as colônias dos protistas atuais do tipo Volvox, apesar de já apresentarem uma divisão de trabalho entre suas células, são organismos haplóides e não-diplóides como os metazoários atuais;
- estas colônias atuais são exclusivas de água doce, contrariando as demais evidências da história evolutiva da vida, que indicam que os primeiros metazoários se originaram no ambiente marinho;
- embora existam atualmente muitos protistas flagelados coloniais, todos os que se assemelham a uma blástula são formas fotossintetizantes e, portanto, muito mais próximas das plantas do que dos animais.

Trochaea

Recentemente (final do século XX) alguns pontos da Hipótese Blastea/Gastrea foram modificados, mas manteve-se a idéia de que a observação do desenvolvimento inicial dos animais forneceria informações para uma reconstrução da origem dos metazoários. Nesta hipótese, denominada Hipótese da Trochaea, as fases iniciais do desenvolvimento embrionário apresentariam semelhanças com grupos atuais, isto é, a mórula representaria o ancestral dos primeiros poríferos (esponjas) e a gastrea seria o provável ancestral dos cnidários (medusas, anêmonas-do-mar). Acrescentando-se novos estágios, modificados a partir de uma gastrea, mas não representados no desenvolvimento embrionário, chega-se à TROCHAEA (Figura 14.8).

No início do seu desenvolvimento, a trochaea seria semelhante a uma gastrea, mas com coroas de cílios em volta da boca e na região apical (parte de cima). Nessa fase, a trochaea seria muito semelhante às larvas dos atuais protostômios, como os anelídeos, crustáceos, platelmintes e moluscos. Na fase seguinte de sua história evolutiva, surgiriam poros, a partir da extremidade do tubo digestivo primitivo que fica do lado oposto ao blastóporo. Nessa fase, a trochaea seria semelhante às larvas dos atuais deuterostômios, como os equinodermos e cordados.

TROCHAEA

Nome dado ao organismo ancestral hipotético pela sua semelhança com uma larva trocófora.

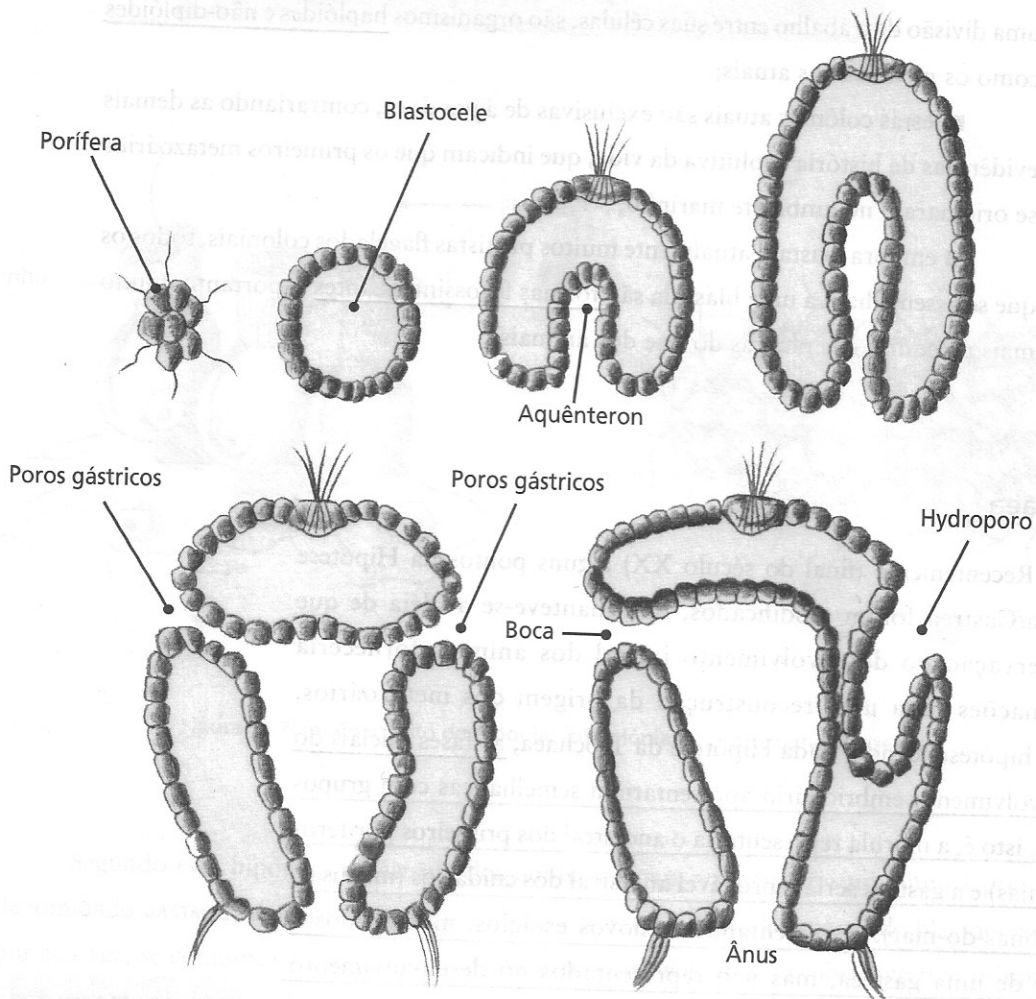


Figura 14.8: Teoria Trochaea.

A Hipótese da Trochaea baseia-se em uma seqüência de animais hipotéticos cujas fases iniciais, até gastrea, apresentariam correspondência no desenvolvimento embrionário dos metazoários atuais. A estrutura dos demais passos, ou melhor, dos demais ancestrais hipotéticos, seria baseada na estrutura das larvas dos adultos atuais.



A ONTOGENIA dos animais atuais seria, por esta hipótese, uma boa indicadora da história evolutiva dos primeiros metazoários.

ONTOGENIA

O curso total do desenvolvimento de um indivíduo e sua história de vida. O termo embriogenia se refere apenas à parte inicial do desenvolvimento dos ovos e embriões.

Blastea/Plânula

Nesta hipótese, os passos iniciais são semelhantes aos da teoria anterior, diferenciando-se, entretanto, pelo fato de utilizar a evidência embrionária apenas até a fase de blástula (Figura 14.9).

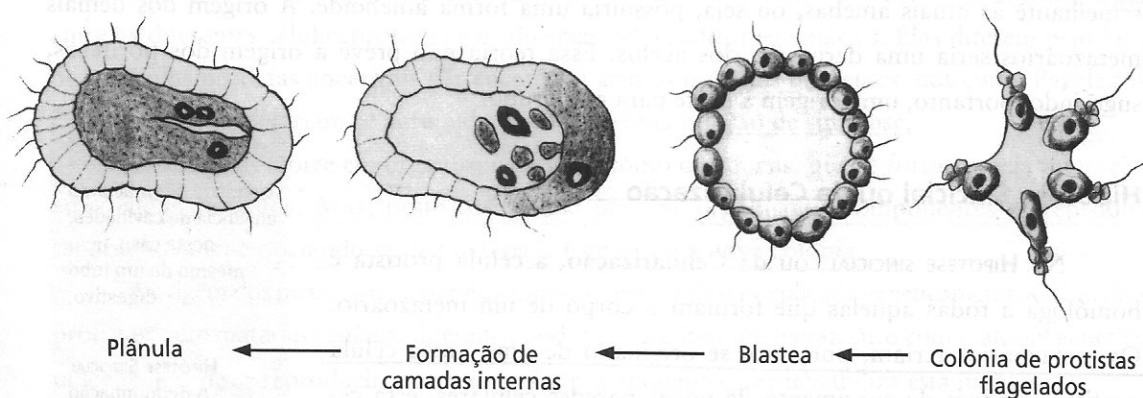


Figura 14.9: Blastea/Plânula.

Na hipótese Blastea/Plânula, o processo de invaginação não teria ocorrido na história evolutiva dos metazoários. A partir da blástula, teria se originado uma forma hipotética primitiva e sólida, denominada *planaea* ou *plânula*. Esta denominação se deve à semelhança que existe entre esta forma e a larva plânula dos cnidários.

O primeiro metazoário hipotético seria, portanto, uma forma bentônica ciliada que rastejava no fundo marinho. Através de pequenas alterações, ele teria dado origem primeiro às esponjas e **PLACZOÁRIOS** e, posteriormente, após o surgimento de um tubo digestivo, aos **CNIDÁRIOS**, **CTENÓFOROS** e platelmintes.

O principal problema dessa hipótese é que as larvas plânulas, assim como os **cnidários** modernos, apresentam epitélio monociliado, isto é, cada célula apresenta apenas um cílio ou flagelo, enquanto os platelmintes atuais têm um epitélio multiciliado. Se a hipotética *planaea* tinha uma estrutura semelhante à larva plânula, o último passo dessa hipótese envolveria, portanto, uma profunda modificação na estrutura do epitélio.

PLACZOÁRIOS

Pequeno grupo animal descoberto em um aquário marinho, na Áustria, em 1883. Compostos de uma camada dupla de células, sem qualquer simetria ou orientação anterior-posterior. As camadas dorsais e ventrais de células, no entanto, são diferenciadas. Sua afinidade com os demais grupos é incerta.

CTENÓFOROS

Grupo de animais diploblásticos de hábito planctônico providos de tentáculos e bandas de cílios locomotores. Devido à sua semelhança com as medusas, foram considerados, por muito tempo, como grupo próximo aos cnidários. Entretanto, a estrutura epitelial é idêntica a dos metazoários triploblásticos. Sua posição na filogenia dos metazoários é ainda incerta.

AMEBÓIDE/ACELÓIDE

Devido ao problema da ciliação, na teoria anterior, foi proposta uma modificação na qual o protista ancestral dos metazoários não apresentava ciliação, podendo originar tanto grupos multiciliados, como os ACELOS, ou monociliados, como os cnidários. O protista ancestral seria semelhante às atuais amebas, ou seja, possuiria uma forma amebóide. A origem dos demais metazoários seria uma derivação dos acelos. Essa teoria não prevê a origem dos poríferos, sugerindo, portanto, uma origem à parte para este grupo.

Hipótese Sincicial ou da Celularização

Na **HIPÓTESE SINCICIAL**, ou da Celularização, a célula protista é homóloga a todas aquelas que formam o corpo de um metazoário. Os metazoários teriam, portanto, se originado de uma única célula protista. Através do surgimento de novas paredes celulares, esta célula protista dividiu internamente o seu citoplasma, originando uma massa multicelular.

As evidências a favor desta hipótese se encontram nos protistas ciliados atuais, como os do gênero *Paramecium*. Estes ciliados, geralmente de grande tamanho, apresentam vários núcleos, ao invés de apenas um como na maioria dos demais protistas. O aparecimento de paredes internas levaria à formação de novas células, cada uma provida de um desses núcleos do ancestral protista. Os *Paramecium* apresentam ainda o fenômeno de conjugação, no qual dois indivíduos trocam material genético. Tal processo poderia ter originado a reprodução sexuada, uma das características dos metazoários.

Os primeiros metazoários seriam, por esta hipótese, animais bilaterais, sem tubo digestivo ou qualquer cavidade interna. Atualmente, existem platelmintos que apresentam tal estrutura corpórea, sendo denominados, devido à ausência de um tubo digestivo, **ACELOS**. Portanto, os primeiros metazoários seriam animais semelhantes aos platelmintos, com hábito de vida bentônico, que habitavam os fundos marinhos primitivos.

O principal problema desta hipótese é que, se o primeiro metazoário fosse um animal **TRIPLOBLÁSTICO**, deveria ocorrer uma regressão aos estágios mais simples de desenvolvimento, para o surgimento de animais estruturalmente mais simples, com apenas um ou dois folhetos, como os poríferos e os cnidários.

ACELOS

A = ausência; Celos = cavidade. Significando ausência de cavidades, neste caso, nem mesmo de um tubo digestivo.

HIPÓTESE SINCICIAL

A denominação desta hipótese deriva da palavra sincício que significa um grupo de células em que os citoplasmas estão interligados, devido à ausência de uma parede celular entre elas. O nome da hipótese não é, portanto, muito adequado, pois sincício se aplicaria à situação anterior à separação interna da célula, ou seja, à condição de um protista e não de um metazoário. O termo Hipótese da Celularização tem se tornado mais freqüente na literatura, pois este descreve melhor o processo de origem dos metazoários, pelo aparecimento de novas células a partir de uma célula primordial.

TRIPLOBLÁSTICO

Animal formado embrionariamente por três folhetos: ectoderma, mesoderma e endoderma.

Hipótese Simbiótica

Um outra hipótese, que você pode encontrar em diversos livros didáticos da área de Zoologia, é a **Hipótese Simbiótica**, na qual o primeiro metazoário teria se originado pela simbiose de células de diferentes organismos protistas.

Assim como as Hipóteses Coloniais, a Hipótese Simbiótica estabelece uma homologia entre as diferentes células protistas e as diversas células dos metazoários. Elas diferem pelo fato de as células protistas ancestrais pertencerem a grupos protistas diferentes, tais como flagelados e amebas, os quais teriam se agrupado através de uma relação de simbiose.

A simbiose ocorre em organismos atuais, como os líquens, que se formam pela interação entre algas e fungos. Mas, neste caso, cada um dos organismos componentes se reproduz separadamente, associando-se de novo para formar uma nova colônia.

A origem dos metazoários, por esta hipótese, não pode ser explicada geneticamente. Como dois protistas, com material genético diferente, poderiam originar um metazoário com material genético único, capaz de se reproduzir, é uma questão, por enquanto, que inviabiliza esta hipótese.

METAZOÁRIOS: MONOFILÉTICOS OU POLIFILÉTICOS?

A hipótese de que os metazoários são monofiléticos é sustentada por algumas sinapomorfias. Destas, aquela que mais se destaca é a **reprodução sexuada de um animal diplóide produzindo gametas haplóides, por meio de uma divisão reducional (meiose)**. Vários pesquisadores consideram que a complexidade deste tipo de reprodução não deve ter surgido de forma independente nos diversos grupos, como seria esperado caso os metazoários fossem polifiléticos.

E afinal, qual hipótese?

Entre as diversas hipóteses apresentadas, com exceção da Hipótese Colonial da Trochozoa, não há evidências que expliquem de forma parcimoniosa a posterior origem dos demais grupos de metazoários a partir de um metazoário ancestral. Para os defensores da condição polifilética dos metazoários, cada teoria explica a origem de um determinado grupo de metazoário, a partir de grupos distintos de ancestrais protistas. Segundo esses pesquisadores, os metazoários teriam surgido de forma independente pelo menos três vezes:

- Os poríferos teriam surgido a partir de uma colônia de zooflagelados (Teoria Colonial).
- Os cnidários teriam surgido a partir de uma colônia de protistas amebóides (Teoria Colonial).
- Os demais metazoários triploblásticos a partir de um ciliado multinucleado (Teoria Sincicial ou da Celularização).

Não existe, até o momento, um consenso, na comunidade científica, quanto à origem dos metazoários. Tal questão encontra-se aberta ao debate e a novas descobertas. O desenvolvimento de técnicas moleculares talvez seja a chave para sua solução, já que os estudos morfológicos não puderam estabelecer uma resposta única, devido ao restrito número de hipóteses de homologias possíveis de serem propostas em uma comparação entre protistas e metazoários.

RESUMO

O termo metazoários (multicelular, heterotrófico) pode ser considerado como sinônimo de animais, pois as formas protistas (unicelulares heterotróficas) são hoje incluídas em um reino à parte. Devido à presença de algumas sinapomorfias, acredita-se que os metazoários formem um grupo monofilético (descendente de um ancestral comum) que se originou nos fundos oceânicos entre 600 e 900 m.a. Diversas hipóteses foram propostas para explicar a origem dos metazoários a partir de um protista heterotrófico. As principais diferenças entre essas hipóteses estão nas estruturas utilizadas para traçar homologias e nos candidatos (atores) à ancestral dos metazoários e ao primeiro metazoário. Entretanto, não existe até o momento um consenso entre os cientistas quanto à origem dos metazoários.

EXERCÍCIO AVALIATIVO

Utilizando as informações vistas nesta aula, construa um diagrama com duas colunas. Na primeira, inclua os principais candidatos a ancestrais dos metazoários e, na segunda coluna, os principais candidatos a primeiros metazoários. Faça linhas conectando os candidatos das duas colunas procurando reconhecer qual hipótese representa cada uma das linhas.

INFORMAÇÕES SOBRE A PRÓXIMA AULA

Na próxima aula, você verá os padrões gerais de organização corpórea dos animais, como eles surgiram e suas principais vantagens e limitações.