



UFRJ



PROFBIO
Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia

Formas no Mar



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Instituto de Biologia
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO

Mestrando: Leonardo Luis Marques Assumpção
Orientadora: Joana Zanol Pinheiro da Silva

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

Guia de Orientação aos Professores

“Nada na biologia faz sentido exceto à luz da evolução.”
(Dobzhansky, 1973)

Caros (as) colegas, entender que a evolução é o motor para pensarmos na biodiversidade é fundamental para que nosso aluno perceba não somente o ambiente que o cerca, mas também o seu papel nele. Considerar que os conceitos presentes na biologia estão intimamente ligados, observando o comportamento dos organismos e do ambiente natural, pode despertar a curiosidade e incentivar a participação do aluno no processo de construção do conhecimento.

Professor, apontar a relação entre os conteúdos ao longo de suas aulas pode ser um ponto forte para a compreensão dos princípios da zoologia. Além de proporcionar uma atmosfera que estimule a investigação e a pesquisa no aluno. Veja o caso da relação entre características-chave do plano corporal dos animais, como simetria e folhetos embrionários, a adaptação ao ambiente e a forma dos animais.

O plano corporal básico dos animais geralmente é descrito com características-chave como simetria, o celoma e os folhetos embrionários. Características como a simetria e o número de folhetos embrionários, podem ser utilizados para classificar os animais em: não bilaterais e bilaterais; diploblásticos e triploblásticos. Estas características são consideradas chave pois proveem vantagens adaptativas que, provavelmente, favoreceram a diversificação morfológica do grupo, estando presentes apenas nos Bilateria, grupo que compreende 99% da diversidade animal.

A simetria em biologia é dada pela existência de um eixo que poder separar o animal em duas metades iguais, pois as estruturas do animal podem estar distribuídas ao redor (radial) ou ao longo (bilateral) deste eixo. Na simetria radial, observamos que a locomoção não obedece um direcionamento, não há necessidade de reposicionamento do corpo ao mudar a direção da locomoção. Já na simetria bilateral, os indivíduos apresentam locomoção direcionada anteriormente, ou seja, ao mudar a direção da locomoção o corpo é reposicionado de modo que a porção anterior do animal seja a primeira a entrar em contato com um novo ambiente.

A evolução da simetria bilateral teve grande influência sobre a evolução dos animais. A simetria bilateral é considerada uma inovação evolutiva, permitindo aos animais um deslocamento mais eficiente, proporcionando assim vantagens para obtenção de alimentos, bem como favorecendo a fuga, no caso de presas. Outros processos importantes associados a simetria bilateral e à locomoção unidirecionada são a cefalização e a centralização, que estão relacionados a concentração das estruturas alimentares e sensoriais, bem como a centralização de sistema nervoso na região anterior.

Os folhetos germinativos são camadas de tecidos embrionários que desenvolvem as diversas estruturas presentes nos indivíduos adultos, e são divididos em: endoderma, ectoderma e mesoderma. O mesoderma é um folheto intermediário entre a ectoderma a endoderma que confere ao embrião a possibilidade de

desenvolver diversas estruturas morfológicas e planos corpóreos mais diversos. Esse folheto germinativo é altamente plástico, sendo assim capaz de dar origem a diversas estruturas corporais, diversos tecidos e estruturas corporais, como o celoma, a musculatura, as estruturas de sustentação e ao sistema circulatório. Estes aspectos são importantes no processo de diversificação e surgimento de sistemas somáticos e viscerais, permitindo a correlação entre a presença desse folheto e a grande diversidade morfológica presentes nos bilatérios. Sendo assim, o entendimento da plasticidade do mesoderma é importante para o entendimento sobre a evolução das formas corporais dos animais.

Você pode encontrar um aprofundamento maior nesse assunto no texto, que traz boas reflexões sobre as relações evolutivas dentro do grupo dos animais: ANDRADE, M. P., FERREIRA, F. S., PINTO T. C. F, SAMPRONHA S., SANTOS D., SILVA P. K. R., CARRIJO T. F., NUNES F. R. C. e OLIVEIRA O. M. P. Um panorama atual sobre a filogenia de Metazoa: conflitos e concordâncias. **Revista da Biologia**, v. 21, n. 1, p. 1-13, 2021.

Professor, sabemos dos obstáculos que nos são apresentados ao longo de nossas aulas durante o ano letivo, por essa razão buscamos contribuir com a prática pedagógica, com uma ferramenta que envolva o aluno na produção do próprio conhecimento. Uma das barreiras encontradas, foi a disponibilidade de impressão usando tinta colorida nas escolas de educação básica. Para resolver esse contratempo, o jogo foi produzido utilizando cores e resolução de imagens que permite nitidez, mesmo quando impresso em escala de cinza. Possibilitando assim, a utilização plena do produto em sala de aula. O jogo “Formas no mar” têm como principais objetivos de aprendizagem:

- A compreensão de temas como a presença do mesoderma, os tipos de simetria e o reflexo dessas características na evolução das formas dos animais;
- A percepção que a presença do mesoderma e dos tipos de simetria podem promover vantagens adaptativas e gerar a diversificação na forma dos grupos animais;
- Conectar a evolução dos animais com os demais tópicos da biologia e com sua vida cotidiana.

O desafio proposto pelo jogo “Formas no Mar” é responder de forma clara e objetiva a pergunta central “Qual a relação entre a evolução da diversidade de formas dos animais, o mesoderma e a simetria bilateral?” partindo de uma hipótese produzida pelos próprios alunos. Professor (a) você poderá auxiliá-los no entendimento do método científico para que alcancem essa primeira etapa. Será seu também querido professor o papel de avaliar as respostas que os alunos propuserem ao final da partida e segundo o seu entendimento a pontuação será atribuída, revelando os vitoriosos.

Sugerimos duas formas de utilização desse jogo: Na primeira, o professor (a) poderá utiliza-lo como disparador de conteúdo / tema, onde os alunos o jogarão primeiro e o docente poderá estruturar sua aula tendo a ferramenta como ancora para a instrumentalização da aula. Na segunda forma, os alunos são apresentados ao conteúdo previamente e o jogo servirá como reforço ou até mesmo avaliação dos tópicos e conteúdos abordados durante as aulas.

Mesmo apresentando o modo de jogo cooperativo, o professor poderá organizar sua aula de acordo com o número de alunos que suas turmas apresentam.

Para isso propomos duas formas de aplicação do jogo: Na primeira, são formados grupos com cerca de 4 alunos e cada um deles joga da maneira descrita nas regras, sem interação com outros grupos. Na segunda forma, cada grupo joga a fim de obter o maior número de pontos que outros grupos, jogando simultaneamente em tabuleiros diferentes, e aquele com mais pontos sairá vitoriosos. É importante ressaltar que essas são apenas sugestões para a utilização do “Formas no Mar” na sua sala de aula, porém, a sua prática pedagógica é o melhor norteador para o seu planejamento.

Colega professor, também é importante que você esteja preparado para auxiliar seus alunos durante o jogo e para determinação da vitória. Por essa razão, preparamos um pequeno roteiro com as respostas esperadas para cada uma das principais questões levantadas ao longo do jogo.

Carta Problema 1 → O que é uma cabeça? Todos os animais têm cabeça? Como você explicaria isso?

Resposta esperada: A cabeça é uma estrutura presente em animais com simetria bilateral, posicionada na região anterior do corpo e que auxilia na percepção do ambiente.

Carta Problema 2 → Por que em alguns animais as antenas, olhos e outros órgãos sensoriais estão na região da cabeça, e em outros estão ao redor do corpo? Como você explicaria isso?

Resposta esperada: Em animais com simetria bilateral, a cabeça concentra os órgãos sensoriais, enquanto em animais com simetria radial os órgãos sensoriais estão distribuídos ao redor do corpo.

Carta Problema 3 → A locomoção principal dos animais tem alguma relação com a cabeça? Como você explicaria a locomoção nos animais que não possuem cabeça? Como a simetria pode explicar a presença de uma cabeça e a eficiência na locomoção dos animais?

Resposta esperada: a presença de cabeça está relacionada a simetria bilateral dos animais e que sua presença torna a locomoção mais eficiente, sendo a ela, a primeira a entrar em contato com um novo ambiente, permitindo aos animais um reconhecimento mais eficiente, favorecendo a colonização de novos nichos.

Carta Problema 4 → A presença da mesoderma pode ser considerada um ponto importante para o aparecimento de maior movimentação do corpo e de partes deles, e uma maior diversidade de formas nos animais? Como você explicaria isso?

Resposta esperada: Sim, pois o mesoderma é altamente plástico e capaz de dar origem a diversas estruturas corporais, diversos tecidos e estruturas corporais. Sendo ele importante no processo de diversificação dos animais.

Pergunta Central → Qual é a relação entre a evolução da variedade de formas dos animais, o mesoderma e a simetria bilateral?

Resposta esperada: A concentração das estruturas sensoriais na região anterior do corpo favorecendo a colonização de novos nichos possibilitada pela simetria bilateral

e a grande plasticidade do mesoderma que dá origem a diversas estruturas nos animais, promovem vantagens adaptativas que, possivelmente, favoreceram a evolução da diversidade de formas dos animais.

O formato inicial do jogo não oportuniza que ele seja jogado mais de uma vez pelo mesmo grupo de alunos. À vista disso professor, você pode estimular seus alunos a pesquisarem as características-chave em animais que não estão presentes nas cartas animal e propor que eles criem novas cartas para que possam jogar uma nova partida do “Formas no Mar “.

Desejamos que todos, professores e alunos, aproveitem ao máximo esse material que foi produzido para favorecer a curiosidade e a investigação nas aulas de biologia.

Um grande abraço e boas aulas.

Formas no Mar

O jogo

O biólogo é o profissional que estuda o meio ambiente e os animais. Dentro desse universo, existem profissionais que dedicam suas carreiras ao estudo animal. Essas pessoas são chamadas de zoólogos e buscam conhecer como os organismos se comportam, onde vivem, porque habitam os diversos lugares do nosso planeta, porque tem formatos diferentes e principalmente como chegaram até a grande diversidade que vemos hoje. Para alcançar esse conhecimento são necessários anos de estudo e muitas viagens as matas, rios e mares.

Nossa história se passa em uma praia, vocês representam um grupo de zoólogos que estudam as formas dos animais em uma viagem de campo. Nessa viagem você se deparara com dezenas de animais, terão que observar algumas características-chave como o número de folhetos embrionários e tipo de simetria que esses organismos apresentam e examinar se essas características influenciaram na grande diversidade de formas de animais que encontrarão ao longo desse estudo. Cabe a vocês estabelecerem hipótese para explicar essa diversidade de formas dos animais e também testá-la respondendo às perguntas que surgirem em nosso trajeto, utilizando como fonte de pesquisa as informações dos animais e as dicas que lhes forem apresentadas. O “Formas no Mar” é um jogo para 4 jogadores ou grupos de jogadores, que encoraja o conhecimento sobre os animais, suas formas e como elas evoluíram, além de estimular a investigação e a pesquisa.

Boa viagem de campo.

Regras

O jogo “Formas no mar” é cooperativo podendo ser jogado em um grupo de 2 a 4 jogadores que se unirão para, estabelecer e testar uma hipótese a fim de responder à pergunta central do jogo.

Componentes do jogo:

- Tabuleiro contendo a pergunta central
- Ficha de registro
- 4 cartas problemas
- 20 cartas dica
- 20 cartas de animal
- 4 peões



Jogadores:

De 2 a 4 jogadores.

Tempo de jogo

De 40 a 50 minutos

Montagem:

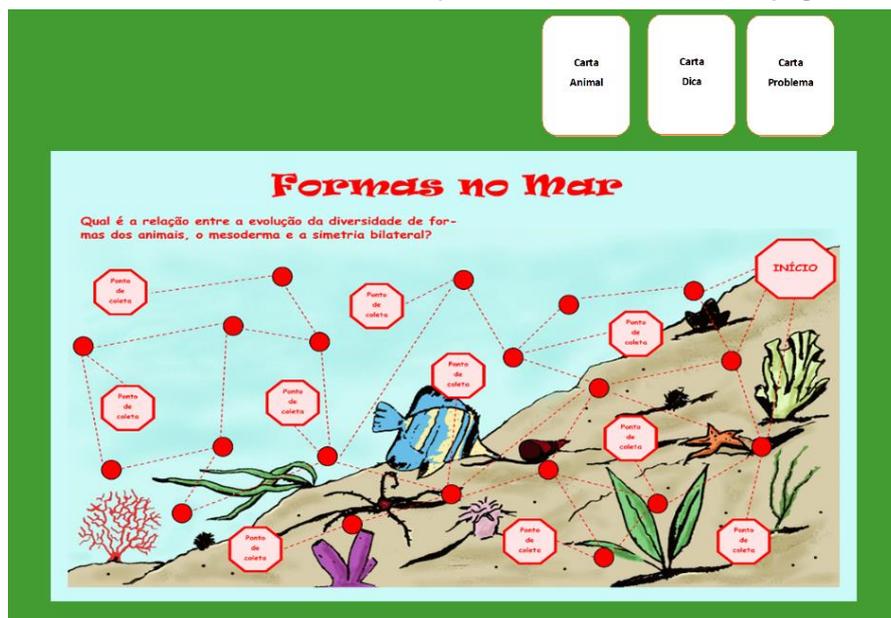
1. Recorte e cole as duas partes do tabuleiro;
2. Recorte as cartas animal, problemas e dicas;

3. Recorte e cole os peões;
4. Seu jogo está pronto para o início.

Organizando o jogo:

O grupo de jogadores deverá receber uma ficha de registro. Nessa ficha encontramos a pergunta central, e espaço para registrar a hipótese para o questionamento.

As cartas dica e as cartas animal deverão ser embaralhadas formando uma pilha de cada tipo. As cartas pergunta, formarão uma nova pilha, seguindo a ordem em que serão reveladas, sendo assim, com a face voltada para cima, a carta do topo será a carta pergunta 4 e a última carta será a carta pergunta 1. As três pilhas serão dispostas lado a lado com a face voltada para baixo na mesa de jogo.



As cartas problema são cartas que utilizando perguntas, auxiliarão o jogador na resolução da pergunta central. A primeira carta problema, será revelada pelos jogadores no início do jogo, e as demais serão reveladas a cada quatro rodadas.

Ponto de partida

Inicialmente, o grupo deverá debater e criar uma hipótese para responder à pergunta central “Qual a relação entre a evolução da diversidade de formas dos animais, o mesoderma e a simetria bilateral?”, apresentada no tabuleiro.

Virando as cartas problema

A primeira carta problema, será revelada no início do jogo por qualquer um dos jogadores, e as demais serão reveladas a cada quatro rodadas.

Começando o jogo

A partir da revelação da primeira carta problema, o jogador que foi a praia pela última vez será o primeiro a realizar seus movimentos e os demais seguirão no sentido horário. Todos os jogadores partem da casa início e deverão se movimentar pelas trilhas ao longo do tabuleiro até as casas “pontos de coleta”, onde poderão virar as cartas que auxiliarão no teste de sua hipótese inicial. É importante perceber que ao longo das trilhas, os jogadores encontrarão casas sem identificação específica. A passagem por essas casas é obrigatória e contam como uma ação realizada.

Os jogadores podem realizar até 3 ações em seu turno durante a rodada. Essas ações podem ser:

- Movimentar o seu próprio peão;
- Movimentar o peão de um companheiro;
- Estando em uma casa “ponto de coleta”, virar duas cartas, podendo optar por virar uma carta animal e uma carta dica, duas cartas animal ou duas cartas dica. (virar as duas cartas conta como uma ação)

A movimentação dos peões

O deslocamento dos peões acontecerá como uma das ações possíveis em um turno. Onde o jogador tem um número de ações, entre a movimentação dos peões e revelação de cartas que devem ser realizadas a cada rodada.

Observações:

- 1 - Todas as outras cartas viradas no jogo ficarão disponíveis ao longo da partida para que todos os jogadores possam consultá-las para compor seu processo investigativo
- 2 - Para virar as cartas, o peão do jogador deverá estar sobre a casa nomeada “ponto de coleta”.

Ações ilegais:

- Ocupar a mesma casa que outro peão (nesse caso, o jogador deverá retornar a casa anterior);
- Executar atalhos ou pular casas;
- Virar cartas fora dos “ponto de coleta”;
- Virar cartas utilizando o peão de um companheiro.

Final do jogo

O jogo termina, quando a última carta pergunta for revelada, então, o grupo deve se reunir para responder a esta carta problema e formular uma única resposta para a pergunta central.

Contagem de pontos

Na contagem de pontos o professor é fundamental, por que ele avaliará as respostas e atribuirá os pontos para cada quesito, que são:

- Estabelecimento da hipótese inicial: +1 ponto
- Com bases na resposta da pergunta central: até 5 pontos
 - Compreenderam que o mesoderma tem papel importante na evolução da diversidade de formas dos animais: +1 ponto
 - Observaram que a cefalização e a centralização são características importantes para o processo de evolução da diversidade de formas dos animais e que são derivadas da simetria bilateral: + 1 ponto
 - Observaram que o mesoderma é um folheto plástico e que possibilita o aparecimento de diversas estruturas: + 1 ponto
 - Levaram em consideração que as características surgiram em um ancestral comum exclusivos dos bilatérios: + 1 ponto
 - Levaram em consideração que a simetria bilateral e a presença do mesoderma promovem vantagens adaptativas que, possivelmente, favorecendo a diversidade de formas do grupo: + 1 ponto

A vitória

O grupo obterá a vitória caso alcancem 4 pontos ou mais na avaliação de suas respostas.

Glossário

Partida - É o jogo em si, jogado do início ao fim

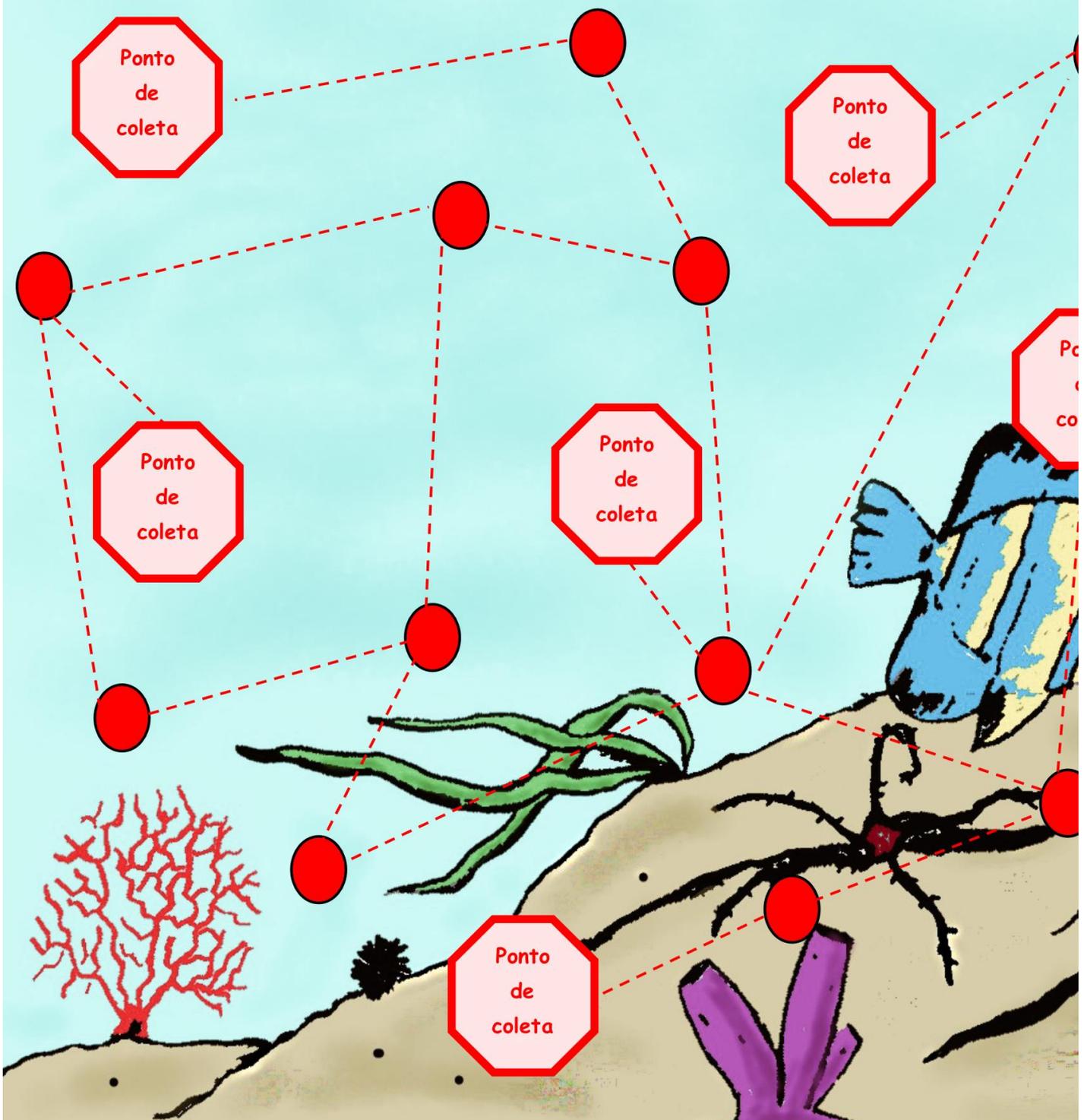
Turno – É a vez de cada jogador

Rodada – É o final do ciclo de ações dos jogadores, a cada rodada todos os jogadores devem ter realizado suas jogadas.

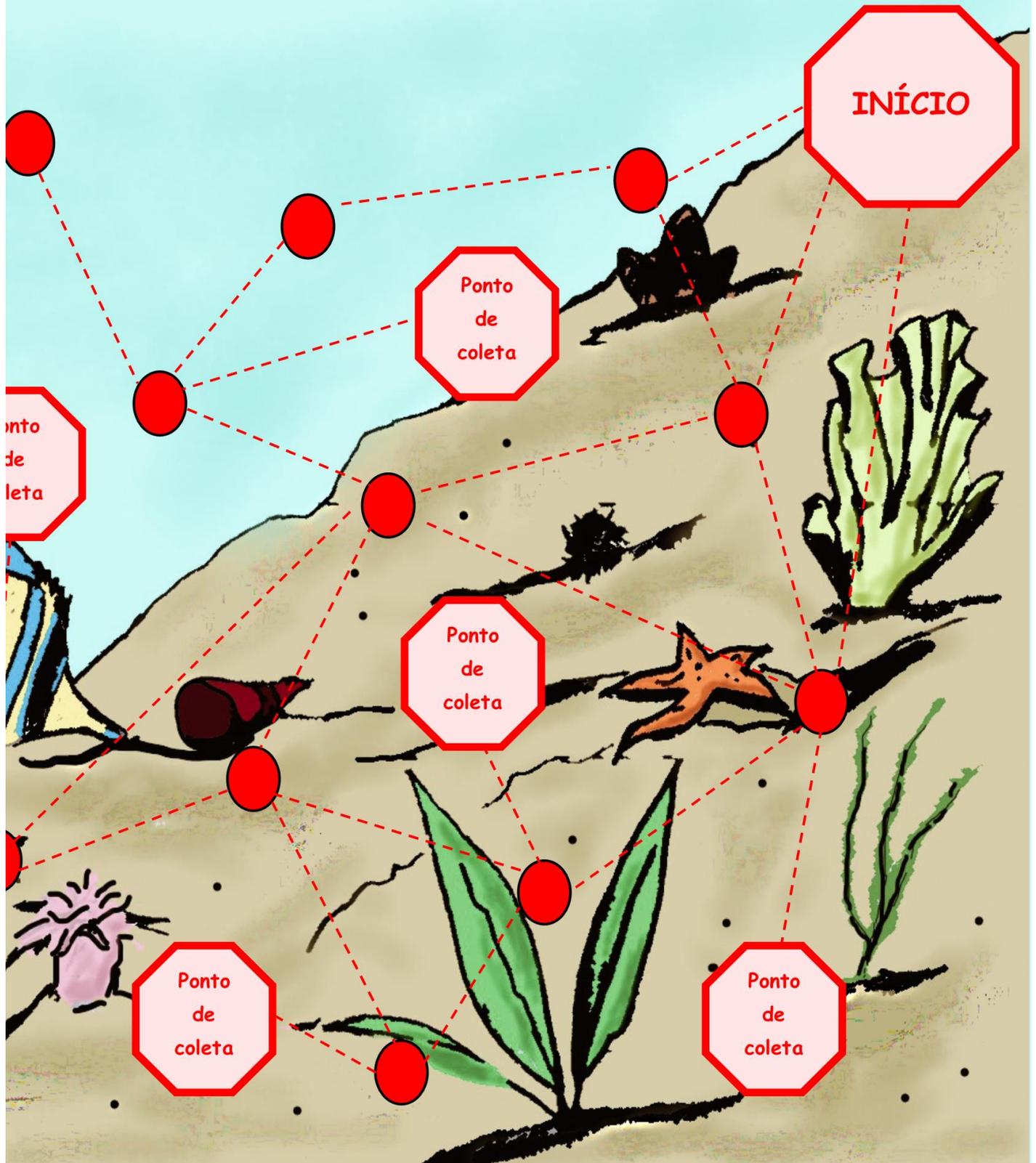
Peão – Peça utilizada pelo jogador para se deslocar no tabuleiro

Formas

Qual é a relação entre a evolução da diversidade de formas dos animais, o mesoderma e a simetria bilateral?



no mar



Cartas Animal



Actinostola sp
 Filo: *Cnidário*
 Folhetos presentes: *Endoderma e ectoderma*.
 Simetria: *Radial*
 Características importantes: *Possuem um sistema nervoso difuso, sem cefalização, sésil ou com locomoção limitada não direcionada em único sentido.*



Sphaerechinus granularis
 Filo: *Equinodermato*
 Folhetos presentes: *Endoderma, mesoderma e ectoderma*.
 Simetria: *Radial*
 Características importantes: *Suas larvas possuem simetria bilateral, o sistema nervoso forma uma rede nervosa radial e não possui locomoção direcionada em um sentido*



Monanchora arbuscula
 Filo: *Porífero*
 Folhetos presentes: *Indeterminado*
 Simetria: *Assimétrico*
 Características importantes: *Não possuem sistema nervoso, não se locomovem*



Sepioteuthis sepioidea
 Filo: *Molusco*
 Folhetos presentes: *Endoderma, mesoderma e ectoderma*.
 Simetria: *Bilateral*
 Características importantes: *Possui cefalização, centralização e locomoção unidirecional.*



Phoca vitulina
 Filo: *Cordado*
 Folhetos presentes: *Endoderma, mesoderma e ectoderma*.
 Simetria: *Bilateral*
 Características importantes: *Possui cefalização, centralização e locomoção unidirecional.*



Hermodice carunculata
 Filo: *Anelídeo*
 Folhetos presentes: *Endoderma, mesoderma e ectoderma*.
 Simetria: *Bilateral*
 Características importantes do filo: *Possui sistema nervoso centralizado, possui cefalização pouco desenvolvida e sésil ou com locomoção direcionada em um único sentido.*



Echinaster brasiliensis
 Filo: *Equinodermato*
 Folhetos presentes: *Endoderma, mesoderma e ectoderma*.
 Simetria: *Radial*
 Características importantes: *Suas larvas possuem simetria bilateral, o sistema nervoso forma uma rede nervosa radial e não possui locomoção direcionada em um sentido*



Apostichopus californicus
 Filo: *Equinodermato*
 Folhetos presentes: *Endoderma, mesoderma e ectoderma*.
 Simetria: *Radial*
 Características importantes: *Suas larvas possuem simetria bilateral, o sistema nervoso forma uma rede nervosa radial e não possui locomoção direcionada em um sentido*



Pseudoceros dimidiatus
 Filo: *Platelminto*
 Folhetos presentes: *Endoderma, mesoderma e ectoderma*.
 Simetria: *Bilateral*
 Características importantes do filo: *Possui sistema nervoso centralizada, possui cefalização pouco desenvolvida e possui locomoção direcionada em um único sentido*



Poliqueta

Yañez Rivera B, Carrera-Parra L

Notopygos caribea

Filo: *Anelídeo*

Folhetos presentes: *Endoderma*, *mesoderma* e *ectoderma*.

Simetria: *Bilateral*

Características importantes do filo: *Possui sistema nervoso centralizado, possui cefalização pouco desenvolvida e sésstil ou com locomoção direcionada em um único sentido.*



Esponja

Bernard Picton

Polymastia boletiformis

Filo: *Porífero*

Folhetos presentes: *Indeterminado*

Simetria: *Assimétrico*

Características importantes: *Não possuem sistema nervoso, não se locomovem*



Peixe palhaço

Pocout2

Amphiprion ocellaris

Filo: *Cordado*

Folhetos presentes: *Endoderma*, *mesoderma* e *ectoderma*.

Simetria: *Bilateral*

Características importantes: *Possui cefalização, centralização e locomoção unidirecional.*



Camarão palhaço

Rbrakt

Stenopus Hispidus

Filo: *Artrópode*

Folhetos presentes: *Endoderma*, *mesoderma* e *ectoderma*.

Simetria: *Bilateral*

Características importantes: *Possui cefalização, centralização e locomoção unidirecional.*



Polvo de anéis azuis

Saspotato

Hapalochlaena maculosa

Filo: *Molusco*

Folhetos presentes: *Endoderma*, *mesoderma* e *ectoderma*.

Simetria: *Bilateral*

Características importantes: *Possui cefalização, centralização e locomoção unidirecional.*



Platelminto azul

Stephen Childs

Pseudoceros bifurcus

Filo: *Platelminto*

Folhetos presentes: *Endoderma*, *mesoderma* e *ectoderma*.

Simetria: *Bilateral*

Características importantes do filo: *Possui sistema nervoso centralizada, possui cefalização pouco desenvolvida e possui locomoção direcionada em um único sentido*



Siri Zayapa

Rbrakt

Grapsus grapsus

Filo: *Artrópode*

Folhetos presentes: *Endoderma*, *mesoderma* e *ectoderma*.

Simetria: *Bilateral*

Características importantes: *Possui cefalização, centralização e locomoção unidirecional.*



Lagosta espinhosa

Georges Janssons

Palinurus Elephas

Filo: *Artrópode*

Folhetos presentes: *Endoderma*, *mesoderma* e *ectoderma*.

Simetria: *Bilateral*

Características importantes: *Possui cefalização, centralização e locomoção unidirecional.*



Mexilhão

Benutzer Darkone

Miesmuscheln Mytilus

Filo: *Molusco*

Folhetos presentes: *Endoderma*, *mesoderma* e *ectoderma*.

Simetria: *Bilateral*

Características importantes: *Possui cefalização, centralização e locomoção unidirecional.*



Tartaruga verde

Chelonia mydas

Filo: *Cordado*

Folhetos presentes: *Endoderma, mesoderma e ectoderma.*

Simetria: *Bilateral*

Características importantes: *Possui cefalização, centralização e locomoção unidirecional.*



Coral de tubos de órgão

Tubipora musica

Filo: *Cnidário*

Folhetos presentes: *Endoderma e ectoderma.*

Simetria: *Radial*

Características importantes: *Possuem um sistema nervoso difuso, sem cefalização, com locomoção limitada*

Cartas Problema

Carta Problema 1

O que é uma cabeça? Todos os animais têm cabeça? Como você explicaria isso?

Carta Problema 2

Por que em alguns animais as antenas, olhos e outros órgãos sensoriais estão na região da cabeça, e em outros estão ao redor do corpo? Como você explicaria isso?

Carta Problema 3

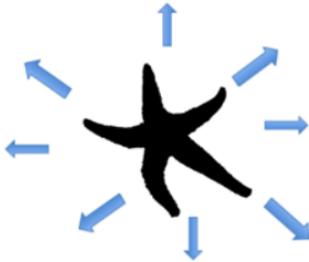
A locomoção principal dos animais tem alguma relação com a cabeça? Como você explicaria a locomoção nos animais que não possuem cabeça? Como a simetria pode explicar a presença de uma cabeça e a eficiência na locomoção dos animais?

Carta Problema 4

A presença da mesoderma pode ser considerada um ponto importante para o aparecimento de maior movimentação do corpo e de partes deles, e uma maior diversidade de formas nos animais? Como você explicaria isso?

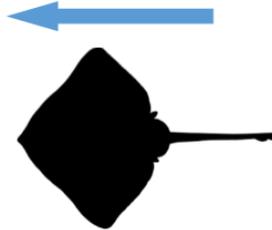
Cartas Dica

Direção da locomoção
na simetria radial



Adaptado de Hans Hillewaert (foto)
e T. Michael Keesey (vetorização)

Direção da locomoção
na simetria bilateral



Adaptado de Ignacio Contreras

Simetria

A simetria nos animais é o arranjo das estruturas corporais (ex. órgãos, membros) uniformemente dos dois lados ou ao redor de um eixo do corpo.

A maior concentração de órgãos sensoriais está na cabeça em bilatérios. Esses órgãos percebem a luz, o som, as vibrações, a temperatura e outros estímulos.

Vou te contar a história do Zé molenga, a água viva. Zé foi convidado para participar de uma entrevista de emprego na empresa Bilatéria S.A. Mas Zé não conseguiu a vaga, porquê? Faltava-lhe cabeça para o cargo.

O mesoderma é um folheto embrionário com grande plasticidade. Isso é que pode se diferenciar em um grande número de tecidos, o que possibilita o surgimento de um grande número de estruturas diferentes nos animais, como celoma, musculatura, estrutura de sustentação e sistema circulatório e assim de formas corporais diferentes.

Cnidários possuem 2 folhetos embrionários (endoderme e ectoderme), por isso são chamados diblásticos.

Anelídeos, moluscos, platelmintos, crustáceos, equinodermos, e vertebrados possuem 3 folhetos embrionários (endoderme, mesoderme e ectoderme), por isso são chamados triblásticos

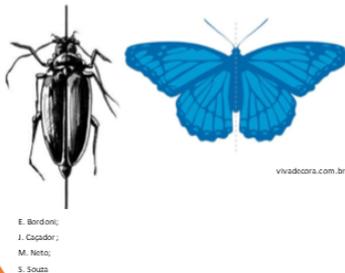
Algumas características dos animais, só são possíveis graças a presença da mesoderma, pois ela é o ponto de partida para o desenvolvimento de um grande número de tecidos e estruturas corporais nos animais.

Folhetos embrionários são camadas de células formadas quando o organismo ainda é um embrião, que dão origem a diversos tecidos e órgãos nos animais. Os organismos diblásticos apresentam 2 (dois) folhetos embrionários, enquanto os organismos triblásticos apresentam 3 folhetos embrionários.

Os folhetos embrionários podem ser a: endoderme, que dá origem ao sistema digestório e as suas estruturas associadas, o mesoderme da origem ao celoma, a musculatura e estruturas de sustentação e ao sistema circulatório e a ectoderme dá origem ao sistema nervoso, o epitélio exterior e seus derivados.

Márcia e Catarina são duas estrelas do mar vizinhas, e em uma tarde conversavam. Quando Marcia reparou algo em um dos braços de Catarina e falou:
 - Catarina, o que é isso em seu braço direito?
 Catarina - Em qual dos braços direitos?
 E resmungou:
 - Seria tão mais fácil se eu tivesse simetria bilateral.

A simetria bilateral é a distribuição de estruturas do animal ao longo de um eixo corpóreo (anterior e posterior).

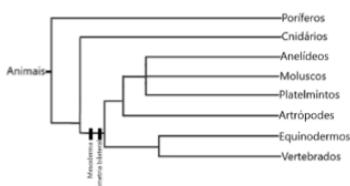


A simetria radial é a distribuição de estruturas do animal ao redor do eixo corpóreo.



As árvores filogenéticas representam relações evolutivas

Os pontos marcados nessa árvore representam o surgimento de uma característica nos animais relacionados a simetria e aos folhetos embrionários.



O que é o que é?
 Entre a endoderma e a ectoderme estou. Muito plástica eu sou. Muitos tecidos e formas produzo, mas só os triblásticos ajudo. Você sabe quem eu sou?

Maristela a água viva, conversa com Jurema, sua amiga.
 - Jurema, você acredita que eu ainda não esqueci a história do Alfredo, meu Marido, boiando com a nossa vizinha?
 -Maristela minha querida, deixe ele para lá, segue sua vida em frente.
 -Não dá amiga, minha locomoção não é unidirecionada.

Duas águas vivas conversado quando uma fala para outra:

- Estou tão cansada de ser cnidário. Somos pólipos ou medusas. Olha para os peixes, os equinodermatos, os moluscos, os crustáceos, os anelídeos e os platelmintos. Quanta diversidade, quantas formas diferentes. O que eles têm que eu não tenho?

A outra responde:

- Mesoderme minha querida!
Mesoderme.

Você sabia?

A cefalização é a concentração de órgãos sensoriais como olhos e antenas, boca e o cérebro na parte anterior do corpo, centralizando parte do sistema nervoso.

