

# Primeiros passos na lama

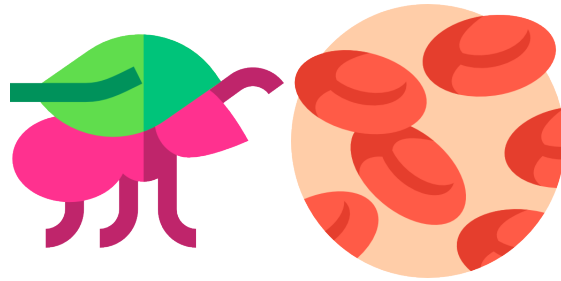
Samuel Carvalho



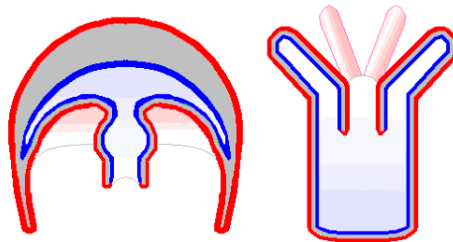
## 1 Transformando um grupo em um time

No capítulo anterior, vimos como provavelmente se originaram os primeiros animais, através da união de protozoários unicelulares. Agora, veremos como estes organismos primitivos se organizaram em diferentes disposições para gerar os primeiros corpos multicelulares. Isso acontece pois um organismo multicelular não é composto simplesmente por um grupo de células independentes, na realidade estas devem trabalhar em conjunto para a sobrevivência do animal: assim como diferentes formigas trabalham para a sobrevivência do formigueiro, inclusive morrendo pela colônia, as diferentes células individuais devem trabalhar pela sobrevivência do conjunto, mesmo que devam morrer para isso, tanto é que a

apoptose, ou morte celular programada, faz parte de desenvolvimento de inúmeros animais. Este trabalho em conjunto inclui estarem dispostas em um arranjo que possua um formato funcional para o modo de vida do animal,



Aqui então vamos introduzir um novo conceito, o de plano corporal, ou bauplan, a palavra original alemã. Bauplan é a forma como se constrói a estrutura do animal, como as células se organizam para produzir um formato característico daquele tipo de animal. Geralmente, podemos atribuir um bauplan básico para cada grande grupo. Por exemplo, a construção básica de um cnidário é a de uma dupla camada de células, com uma substâncias gelatinosa entre elas, dispostas ao redor de uma cavidade digestiva simples, com uma única entrada/saída, a boca, e ao redor desta boca, vários tentáculos que cumprem diferentes funções a depender da espécie. Essa disposição básica pode ser tanto fixa (pólipo), como capaz de nadar (medusa).

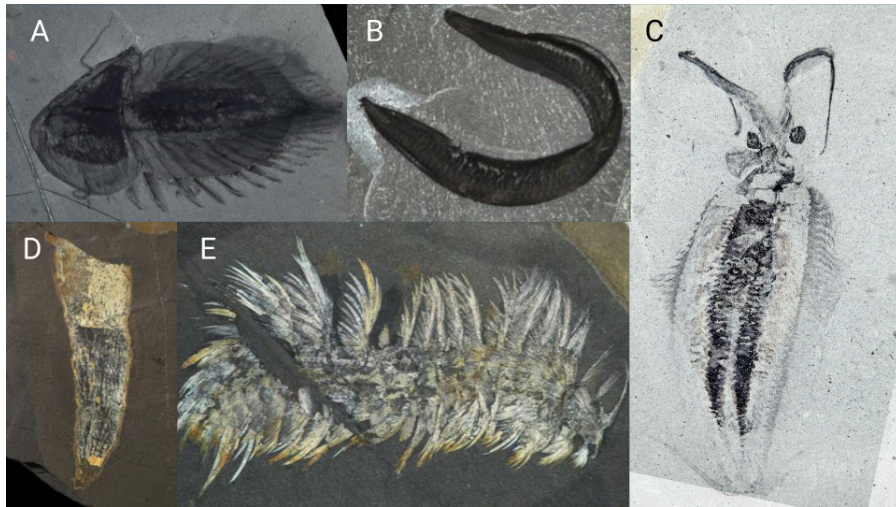


Construção básica de um cnidário, seja medusa ou pólipo

A forma como evoluíram os primeiros modelos de corpos tem sido um mistério há muito tempo. Desde a época de Darwin, a constatação de que boa parte dos filos modernos aparentemente surgiram "repentinamente" no evento que ficou conhecido como "explosão cambriana" tem sido uma dor de cabeça para alguns biólogos. O próprio Darwin escreveu em seu livro:

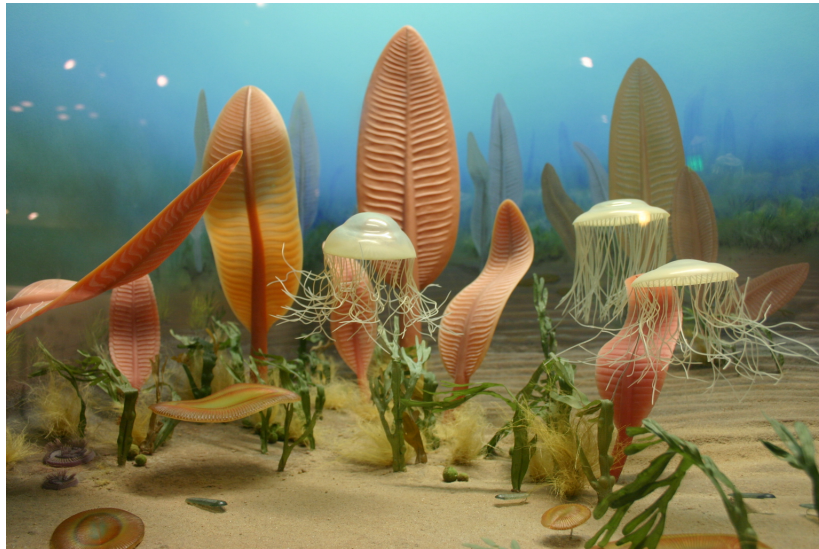
"Para a pergunta do porquê nós não achamos ricos depósitos fossilíferos pertencentes à estes supostos períodos anteriores ao sistema Cambriano, eu não consigo dar uma resposta satisfatória"

A fauna cambriana (542 - 488 milhões de anos atrás) já era relativamente conhecida naquela época, e mostrava muitos dos principais filos atuais. Então havia uma lacuna de fósseis que mostrassem como se deu a diversificação, ou seja, como saímos dos primeiros seres multicelulares e chegamos aos inúmeros filos, muito diferentes entre si, que já existiam há 500 milhões de anos.



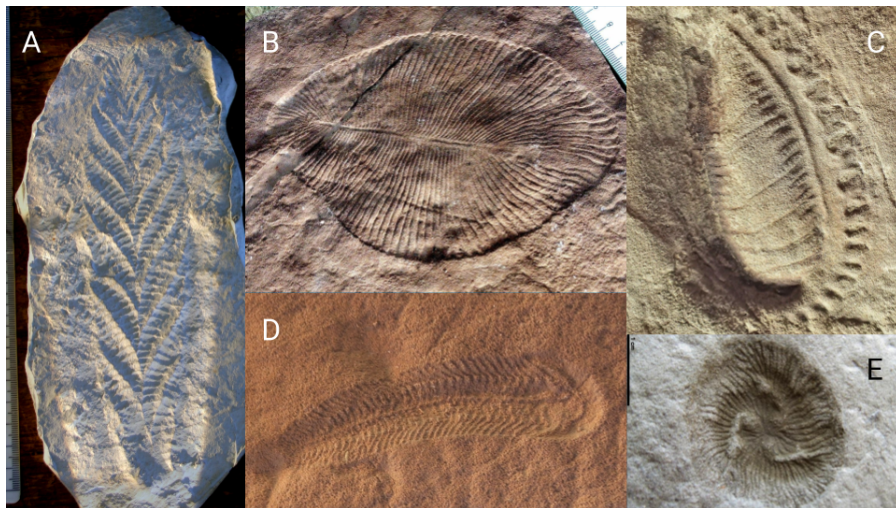
Fósseis do período Cambriano, demonstrando que muitos dos filos atuais já existiam há cerca de 500 milhões de anos atrás. (A: *Naraoia compacta*, um artrópode; B: *Pikaia gracilens*, um cordado; C: *Nectocaris pteryx*, um possível molusco cefalópode; D: *Capsospongia undulata*, um porífero; E: *Canadia spinosa*, um anelídeo)

Esta questão só começou a ser esclarecida décadas depois, com a descoberta de fósseis em rochas mais antigas na Austrália, Rússia e Canadá, entre outras partes do mundo. Esse novo ecossistema descoberto apresentava organismos completamente diferentes do que conhecíamos, com padrões de crescimento nunca vistos até então. Esse novo conjunto de organismos foi batizado de biota ediacariana, por terem sido encontrados pela primeira vez nas montanhas de ediacara, na Austrália.



Reconstrução de um ecossistema do período ediacariano

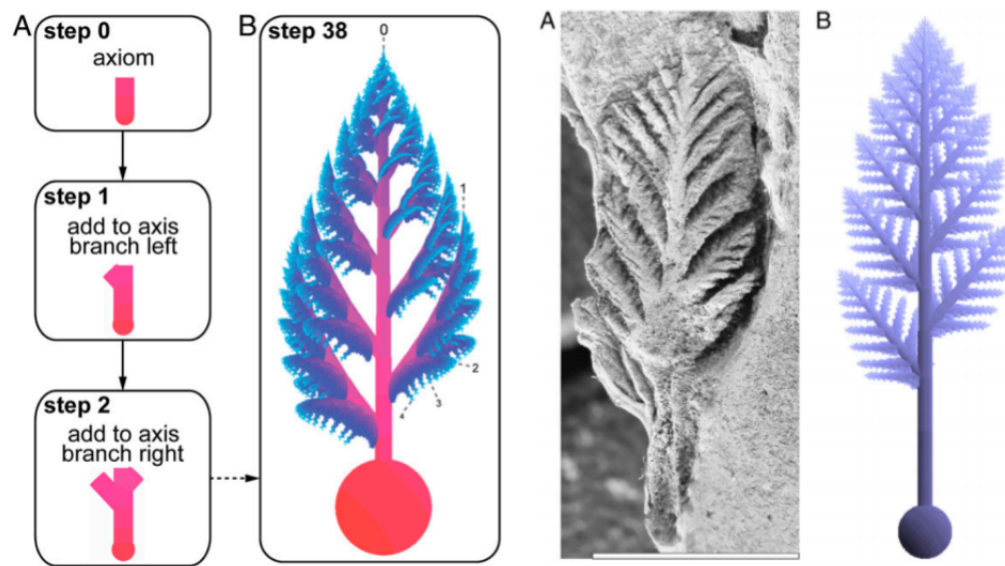
Além de meras formas extravagantes, o que estes achados realmente representam são as primeiras "tentativas evolutivas" de planos corporais. Ou seja, estes animais se diversificaram neste período pré-cambriano, dando origem a inúmeros formatos distintos, dos quais os mais adaptáveis sobreviveram para contar história nos milhões de anos seguintes. Aqui surge então a base de onde se originarão boa parte dos filos atuais.



Acima temos alguns dos organismos "bizarros" que faziam parte do ecossistema, cujo plano corporal não é conhecido em seres vivos atuais. Representam

grupos de animais de evoluíram padrões de organização que provavelmente foram pouco adaptáveis, sendo extintos ou modificados com o passar do tempo, e substituídos, mas que representam um momento muito relevante na história da vida na terra, pois no meio destas várias inovações que não deixaram descendentes apareceram os ancestrais da maioria dos animais modernos.

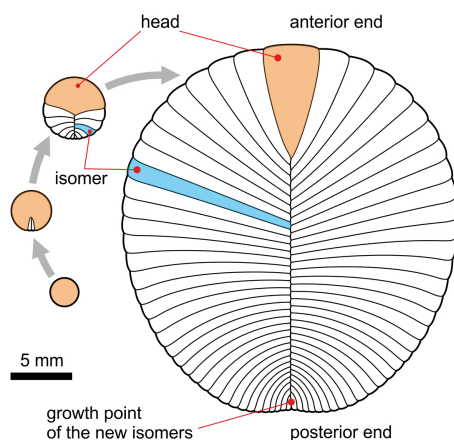
Em A temos um organismo do gênero *Charnia*, que tem um padrão de crescimento fractal, ou seja, seu corpo apresenta sucessivas ramificações, em que cada "braço" apresenta uma miniatura do organismo completo. Existem vários seres com esse crescimento peculiar no período ediacariano, que são chamados em conjunto de rangeomorfos, e muitos tem o corpo em forma de fractal. Nenhum animal moderno conhecido possui esse padrão, e ainda existe discussão se rangeomorfos são de fato animais. Aqui está o esquema de como funcionaria o desenvolvimento destes organismos:



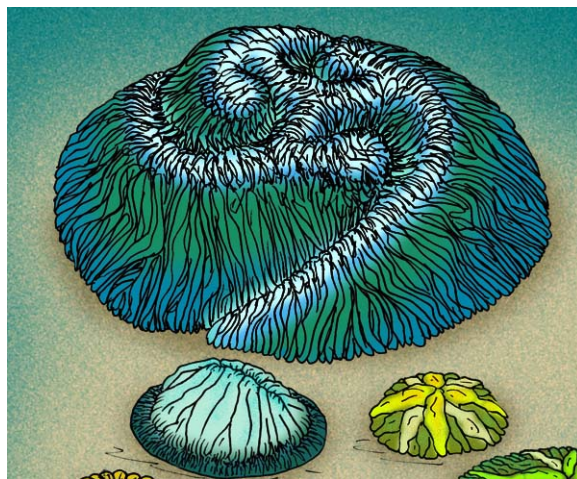
A imagem B, um organismo do gênero *Dickinsonia*, representa outro grupo animal chamado de proarticulados, ou seja, articulados primitivos. Recebem esse nome pois crescem a partir da adição de segmentos em seu corpo. A segmentação é um recurso de desenvolvimento muito presente em anelídeos, artrópodes e cordados, por exemplo. Estes animais são reconhecidos pela presença de repetições de unidades para a composição de seu corpo. Apesar disso, é improvável que a segmentação nestes quatro grupos citados seja homóloga (ou seja, tenha uma mesma origem). Existem cientistas que sugerem que proarticulados representam



bilatérios antigos, porém isso é motivo de debate. Aqui uma explicação de como se dava o crescimento/desenvolvimento deste tipo de animal:



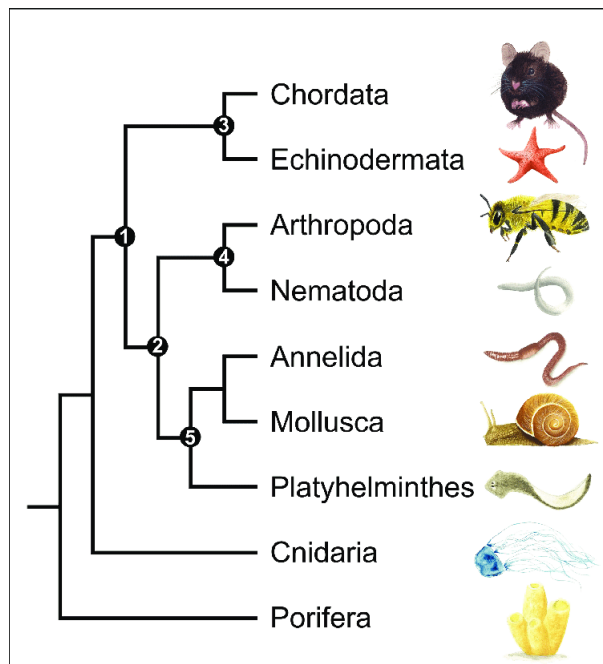
Na letra E, talvez uma surpresa para quem aprendeu na escola que existe simetria radial e bilateral para os animais, o *Tribrachidium* era um animal bentônico (que vive no fundo) com simetria tri-radial. Por algum tempo foi considerado parente próximo de cnidários e ctenóforos, mas hoje sua origem é considerada incerta.



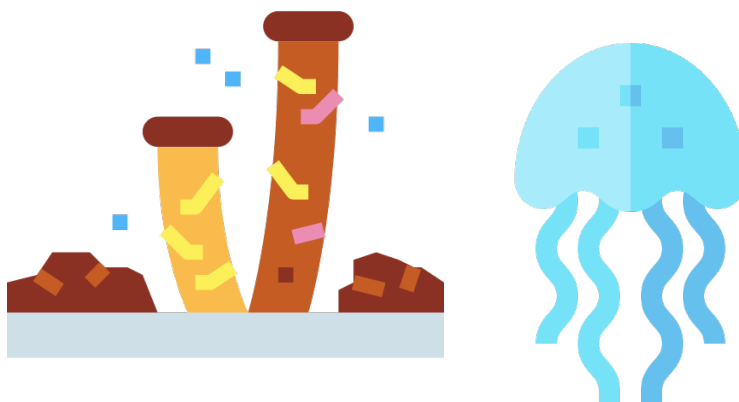
Por último, em C, e talvez para nós o mais relevante, está o vestígio de um animal bilatérico, chamado de *Kimberella*. Este pequeno organismo revestido por uma concha simples representa o mais antigo animal conhecido que sem dúvida está dentro do grupo dos bilatérios.



Alguns cientistas acreditam que Kimberella seja um molusco, ou ainda um protostômio, ao invés de um bilatério ancestral, o que indicaria que as linhagens dos bilatérios já estavam bem estabelecidas no próprio ediacariano. Caso você não conheça o termo "protostômio", ele designa um dos dois grandes grupos de animais bilatérios, em oposição aos deuterostômios, duas linhagens de organismos que se separaram muito cedo no decorrer da evolução animal, e suas diferenças são mostradas principalmente no desenvolvimento embrionário, mas este é um assunto para outro capítulo. Abaixo há uma filogenia simplificada dos 9 filos de animais que são estudados no ensino médio (lembrando que na realidade são reconhecidos mais de 30 filos), onde é possível ver as relações entre as linhagens e a importância deste fóssil:



O ponto 1 representa o ancestral de todos os bilatérios, enquanto o ponto 2 representa o ancestral de todos os protostômios (artrópodes, nematoides, moluscos, anelídeos e platelmintos), e 3 mostra a origem de todos os deuterostômios (equinodermos e cordados). Se o fóssil *Kimberella* representar um molusco ou protostômio ancestral, isso quer dizer que no período em que viveu as linhagens de protostômios e deuterostômios já tinham se separado. Outro fato relevante é que pouco tratamos aqui sobre poríferos e cnidários. Como pode ser observado na filogenia, estes dois grupos se separaram muito cedo do resto dos animais, e já existiam neste período primitivo.



Conhecendo um pouco o básico de como surgiram os grandes grupos de animais, nos próximos capítulos contaremos histórias sobre a evolução dos filos mais famosos separadamente, para conseguir entender como chegamos até a diversidade atual de animais