

A cada um a sua concha

Sthefane D`ávila^{1,2*} & Raquel Resende¹

¹Museu de Malacologia Prof. Maury Pinto de Oliveira, Universidade Federal de Juiz de Fora

²Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora

*Autor para correspondência: sthefanedavila@hotmail.com

APRESENTAÇÃO

As conchas dos moluscos, amplamente estudadas pelos naturalistas dos séculos XVI e XVII, continuam, até o presente, a ser fonte de informações relevantes para o estudo desses animais. Suas formas e cores despertam encantamento e admiração, mas o significado dessas formas vai além do sentido estético. Elas podem nos contar uma história que vem percorrendo um tempo anterior a nossa própria existência.

Os moluscos são considerados um grupo mega diverso, incluindo mais de 80.000 espécies atuais conhecidas pelo homem. Essa diversidade também se reflete nos hábitos de vida, que variam enormemente. Assim, os moluscos são encontrados em praticamente todas as partes do globo, de regiões desérticas a florestas tropicais, nos oceanos, nos rios, nos nossos jardins e hortas. Podemos observar moluscos que são predadores ágeis, como os polvos e as lulas, bivalves escavadores que vivem enterrados e se alimentam de pequenas partículas suspensas na água, caramujos que vivem como parasitos em estrelas do mar e mesmo lebres do mar capazes de realizar fotossíntese ao se apropriarem dos cloroplastos de algas simbiotes. Os moluscos podem medir poucos milímetros ou vários metros, como as lulas gigantes.

As conchas dos moluscos refletem a grande diversidade de modos de vida desses animais e suas características podem dizer muito sobre o ambiente em que vivem e os desafios que precisam vencer para sobreviver. Os diferentes grupos de moluscos podem ser reconhecidos pelas particularidades de

suas conchas, ou mesmo pela ausência destas.

Assim, temos nos bivalves, grupo que inclui os mariscos, mexilhões e ostras, uma concha composta por duas valvas (**Figura 1**). Essas duas valvas são articuladas por um ligamento e por dentes internos. A concha dos bivalves é achatada lateralmente e o corpo do animal pode ficar inteiramente contido dentro da concha quando as duas valvas são fechadas. Esse achatamento lateral da concha facilita o movimento de enterramento dos bivalves no substrato. A maior parte das espécies de bivalves é marinha, vivendo enterrada em túneis escavados no substrato que podem ter vários centímetros de profundidade. Para respirar e obter alimentos, esses animais apresentam longos sifões que ficam em contato com a água acima do substrato através de pequenos orifícios. A água entra pelo sifão inalante e chega a uma cavidade no interior do corpo do animal, levando oxigênio e pequenas partículas alimentares a uma grande estrutura, a brânquia, responsável pela respiração e por conduzir as partículas alimentares até a boca do animal (**Figura 1B**). A água deixa a cavidade

através de uma corrente exalante que sai por outro sifão, o sifão exalante. Alguns bivalves, tais como os mexilhões e ostras, vivem presos ao substrato, tais como rochas e recifes de corais. Os mexilhões possuem uma estrutura, chamada bisso, formada por vários fios bem finos e resistentes que se aderem ao substrato (**Figura 1C**). Esses bivalves não apresentam sifões, uma vez que não se enterram.

Eles possuem apenas duas aberturas, por onde a água entra e sai (**Figura 1D**). Ao contrário dos bivalves sésseis que apresentam o pé muito reduzido, o pé dos bivalves que vivem enterrados é uma estrutura muscular bem desenvolvida, usada para escavar o substrato enquanto o animal se enterra (**Figura 2 A**). As ostras, que também são sésseis, aderem uma das suas valvas ao substrato no início das suas vidas,

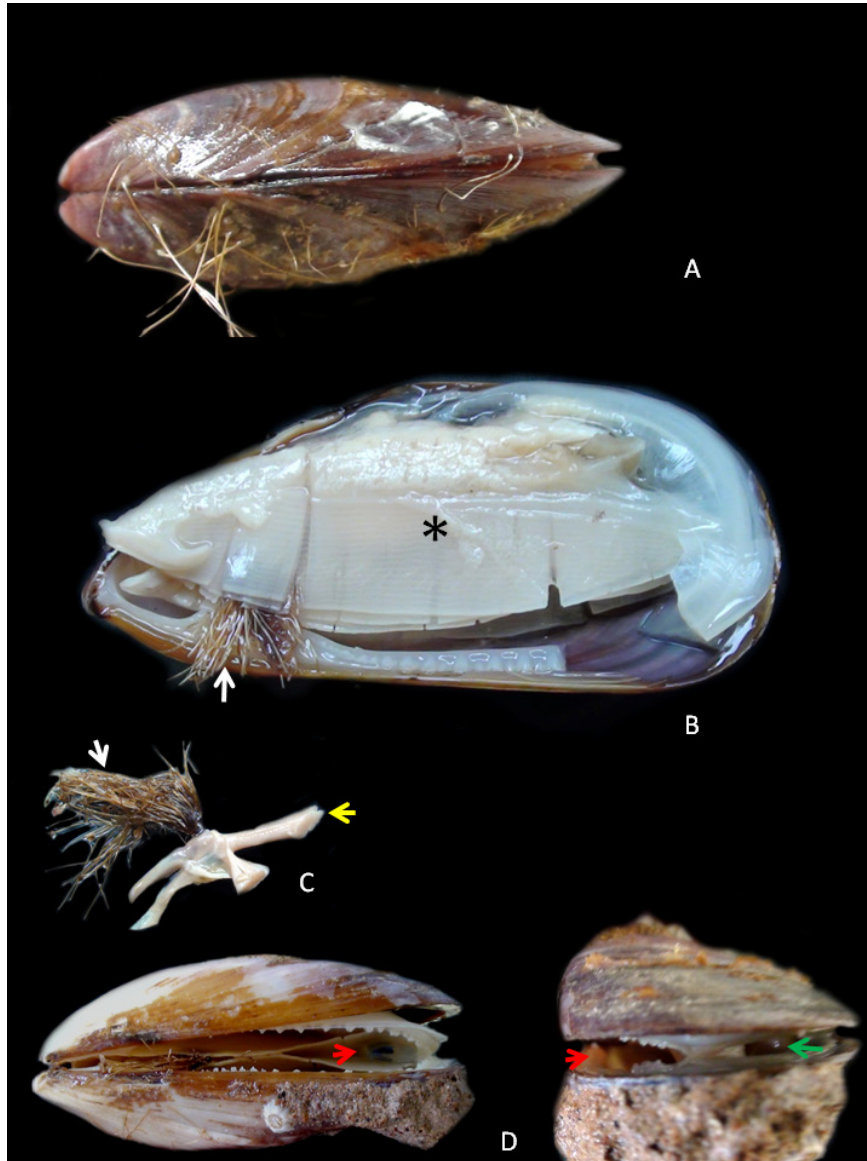


Figura 1. Características de um bivalve sésseis (mexilhão). **A.** Concha formada por duas valvas. **B.** Após a retirada de uma das valvas, é possível ver a presença de uma grande brânquia. **C.** O bisso (seta branca), estrutura usada para prender o bivalve ao substrato. O bisso é ligado ao conjunto de músculos que prende o corpo do animal à concha (seta amarela). **D.** aberturas inalante (seta vermelha) e exalante (seta verde). Fotografias de Sthefane D'ávila.

ainda na fase de larva, e permanecem fixas por toda a vida (**Figura 2B-C**). Assim, à medida que as ostras crescem, a valva sobre a qual ela se assentou vai tomando a forma do substrato. Alguns bivalves se especializaram em viver em galerias escavadas na madeira. Esses bivalves apresentam conchas muito pequenas, que recobrem apenas uma pequena parte de seus corpos e podem secretar,

nas paredes das galerias onde vivem, um material calcário composto de carbonato de cálcio (a mesma substância responsável pela mineralização da concha) (**Figura 2D**).

Outro grupo de moluscos, os escafópodes, assim como os bivalves, são escavadores e retiram da água as partículas das quais se alimentam. A concha dos escafópodes são finas, alongadas, com a

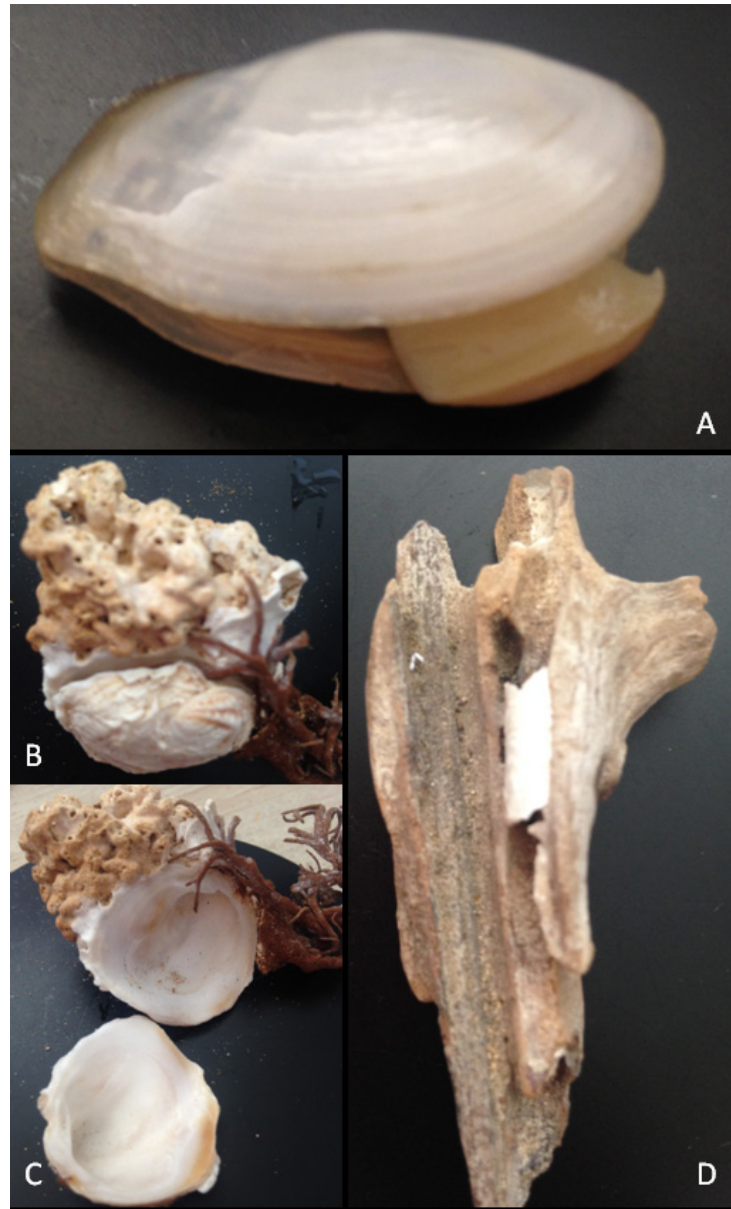


Figura 2. Bivalves com diferentes hábitos de vida. **A.** Bivalve escavador, com um pé muscular muito desenvolvido. **B-C.** Ostra, bivalve sésil. **C.** Galeria escavada na madeira por um bivalve do gênero *Teredo*. Fotografias de Sthefane D'ávila.



Figura 3. Conchas de escafópodos (Scaphopoda). Fotografia de Sthefane D'ávila.

forma de uma presa de elefante e apresentam duas aberturas por onde a água flui. A forma da concha permite que escavem o substrato com facilidade, onde permanecem enterrados (**Figura 3**).

Os gastrópodes, grupo de moluscos que inclui os caramujos, caracóis, lesmas e lapas, podem incluir representantes com conchas espirais muito complexas, representantes sem conchas ou com conchas reduzidas (**Figura 4**). O surgimento da concha em espiral trouxe grandes mudanças na posição de várias estruturas e na organização de alguns sistemas de órgãos. O conjunto dessas mudanças recebe o nome de torção. A torção acontece durante o desenvolvimento embrionário dos moluscos e faz com que as aberturas do sistema reprodutor, digestório, excretor e a abertura respiratória sejam localizadas na região anterior do



Figura 4. Gastrópodes. **A.** Concha cônica em espiral. **B.** lesma da família Veronicellidae, com ausência total de concha. **C.** concha reduzida de gastrópode terrestre do gênero OmaloniX. **D.** Lesmas do gênero Limax, com conchas internas e reduzidas. Fotografias de Sthefane D'ávila.

animal, próximo à cabeça (**Figura 5**). Uma grande cavidade que ficava originalmente localizada na região posterior do animal passa a ser localizada na região anterior. Esse espaço novo na região anterior permite que o animal retraia sua cabeça e a sola no interior da concha onde fica protegido. Alguns gastrópodes que vivem associados ao costão rochoso, em áreas com grande influência

das ondas, apresentam conchas na forma de lapa. A forma da concha associada a um amplo pé musculoso ventral permite que esses animais vivam nesse tipo de ambiente sem serem constantemente desprendidos das rochas.

Ao contrário do que muitas pessoas pensam, a concha dos gastrópodes não é como uma casa, de onde o animal pode entrar e sair. O corpo do



Figura 5. Gastrópodes. Como resultado da torção, as aberturas do sistema reprodutor, digestório, excretor e a abertura respiratória são localizadas na região anterior do animal, próximas à cabeça. A seta amarela indica a abertura anal, a seta branca indica a abertura genital e a seta cinza indica a abertura respiratória.

animal é preso à concha através de um músculo denominado músculo columelar. Esse músculo se prende firmemente ao eixo central da concha, a columela. Dessa forma, os gastrópodes são capazes unicamente de exteriorizar a sola e a cabeça através da abertura da concha. Alguns gastrópodes vivem em galerias que escavam na madeira e suas conchas perderam a forma típica espiral, assemelhando-se a tubos calcários.



Figura 6. Conchas de *Amphidromus perversus*, com abertura dextrógira e levógira.

Um aspecto interessante observado em algumas espécies de gastrópodes terrestres é a presença de dimorfismos ou polimorfismos na forma ou nos padrões de pigmentação da concha. Em populações da espécie *Amphidromus perversus* existe a presença de indivíduos com conchas que tem abertura do lado esquerdo e outros com abertura do lado direito (**Figura 6**). Indivíduos do caracol terrestre *Cepea nemoralis*, muito comum na Europa, podem apresentar diferentes padrões de cor em suas conchas, que são determinados geneticamente.

Os cefalópodes, grupo de moluscos marinhos que inclui as lulas, sépias, polvos e náutilos, são predadores ágeis, que apresentam adaptações para a flutuação e locomoção rápida na coluna d'água. A maior parte das espécies atuais não apresenta concha, ou apresenta concha muito reduzida e localizada no interior do corpo do animal. Apenas os náutilos apresentam grandes conchas externas adaptadas à flutuação. A redução da concha nos cefalópodes é interpretada como uma adaptação ao modo de vida pelágico. As lulas, com seus corpos leves e hidrodinâmicos, podem nadar livremente na coluna d'água. Essas se locomovem através de um mecanismo de jato-propulsão, no qual um jato de água é expelido através de um funil muscular, propulsionando o animal para frente. A concha das lulas é interna e não é mineralizada o que as torna bastantes leves e ágeis. Os náutilos apresentam conchas com um refinado mecanismo que permite a esses animais flutuar ou afundar na coluna d'água. Internamente, essas conchas são formadas por câmaras. Quando as câmaras são preenchidas com ar, o animal flutua e quando são preenchidas por líquido, o animal afunda. Assim, os náutilos podem se locomover livremente na coluna d'água. Um dos primeiros submarinos construídos, de autoria de Robert Fulton, recebeu o nome de *Nautilus*, fazendo referência à capacidade de flutuar a afundar na coluna d'água apresentada por esses animais. Os polvos não apresentam conchas externas, nem internas. Esses moluscos são adaptados à vida no fundo dos oceanos e utilizam seus braços para se locomover (**Figura 7**). Eles também utilizam o mecanismo de jato-propulsão para percorrer curtas distâncias, mantendo-se na coluna d'água, sempre próximos ao substrato. Excepcionalmente, algumas espécies de polvos podem ser adaptadas à vida pelágica. Essas espécies

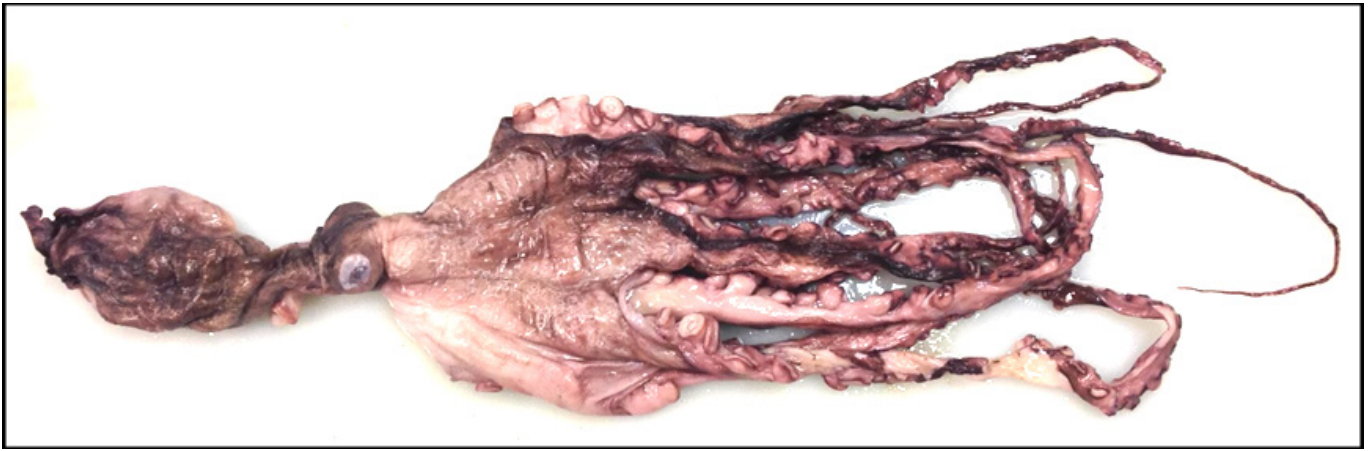


Figura 7. Polvo. Esses cefalópodes não apresentam concha.

apresentam membranas entre os seus braços que os ajudam a flutuar na coluna d'água. A maior parte das cerca de 800 espécies de cefalópodes atuais não apresenta concha, ou apresenta uma concha interna reduzida. Os náutilos, com suas conchas, bem desenvolvidas contam não mais do que quatro espécies. No entanto, se retrocedermos a períodos geológicos passados, veremos, através de inúmeros fósseis deixados por cefalópodes já extintos, que os primeiros cefalópodes e diversas linhagens que surgiram subsequentemente, apresentavam conchas externas, complexas e que podiam chegar a vários metros.

Falando em ausência de concha, um grupo inteiro de moluscos, conhecido como Aplacophora inclui espécies totalmente desprovidas de concha. Os aplacóforos medem poucos centímetros e são exclusivamente marinhos. Muitas espécies escavam ou se locomovem no lodo. Algumas espécies vivem no espaço entre os grãos de areia e outras sobre colônias de cnidários (grupo das águas-vivas, anêmonas e hidras), dos quais se alimentam.

Como o nome já diz, os moluscos do grupo Polyplacophora, nome que significa portador de muitas placas, apresentam o corpo recoberto por sete a oito valvas articuladas (**Figura 8A**). Os

poliplacóforos vivem sobre substratos rochosos na região entre-marés. A forma achatada do corpo e a presença de uma ampla sola ventral permitem que estes animais fiquem bem aderidos ao substrato, protegendo-os da ação mecânica das ondas que poderia removê-los (**Figura 8B**). As valvas articuladas permitem que esses animais se locomovam sobre a superfície irregular das rochas, deslizando sobre a sola. Essas valvas apresentam áreas de articulação e dentes que as prendem no corpo do animal. Sob as valvas, existem músculos especializados que permitem sua movimentação (**Figura 8C**). Esses animais apresentam uma estrutura raspadora, a rádula, que usam para se alimentar de algas presas às rochas. Os dentes da rádula de poliplacóforos é revestida com óxido de ferro, que as torna muito resistente ao atrito com as rochas, quando esses animais se alimentam (**Figura 8 D-E**).

Os monoplacóforos fazem parte de um grupo de moluscos considerados extintos. Até a década de 1950, esses moluscos eram conhecidos apenas através de conchas fósseis do Paleozóico. No ano de 1952, monoplacóforos vivos foram encontrados em sedimentos marinhos coletados de grandes profundidades, no golfo do Panamá. Os monoplacóforos apresentam uma concha única,

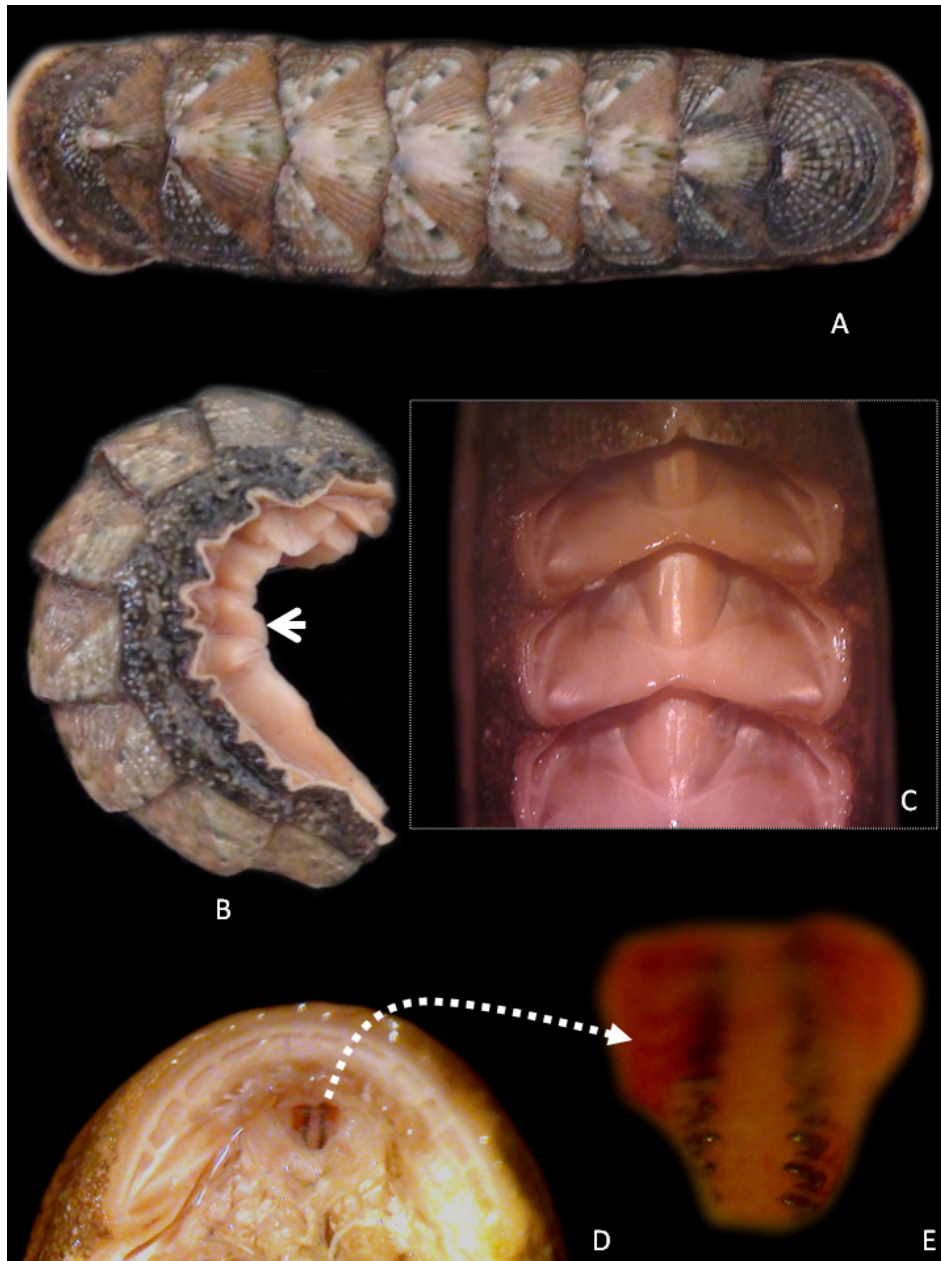


Figura 8. Poliplacóforo. **A.** Os poliplacóforos apresentam sete valvas articuladas. **B.** Na região ventral, esses animais apresentam uma sola muscular, sobre a qual se movimentam. **C.** Sob cada valva, existe um conjunto especializado de músculos. **D-E.** Rádula, estrutura raspadora que porta muitos dentes, utilizada durante a alimentação.

de contornos arredondados e que cobre todo o corpo do animal. A concha ocupa a posição dorsal em seus corpos e uma sola arredondada pode ser observada na superfície ventral. Não existem informações sobre a ecologia e história de vida, em função de dificuldade de estudá-los, já que vivem em fundos oceânicos profundos.

Embora a concha seja apontada como uma característica que define os moluscos, ela pode se apresentar de formas grandemente variadas. A concha tem nos ajudado a entender a história evolutiva dos moluscos. Por serem estruturas mineralizadas, o processo de fossilização das conchas resulta em fósseis bem formados e que

apresentam grande riqueza de detalhes.

Descobertas recentes da ciência, utilizando como evidências fósseis aliadas a estudos moleculares (que utilizam o DNA como fonte de informação), têm ajudado a esclarecer a história evolutiva dos moluscos. Durante muito tempo, a ausência de concha nos aplacóforos foi considerada como uma característica ancestral para os moluscos. De acordo com essa hipótese, o ancestral dos moluscos não teria uma concha. Essa estrutura teria surgido posteriormente, na história evolutiva desses animais. Recentemente, estudos moleculares apoiados por evidências paleobiológicas têm evidenciado que o ancestral dos aplacóforos possuía várias placas, que foram posteriormente perdidas, levando à condição observada nos aplacóforos atuais. Nesses estudos, os aplacóforos são considerados próximos aos polioplacóforos. Um fóssil que apresenta características tanto de aplacóforos, quanto de polioplacóforos é apontado como evidência dessa relação. Esse fóssil, que recebe o nome de *Kulindroplax*, se parece com os fósseis usualmente descritos como polioplacóforos, portando sete valvas, mas não possuem uma sola, apenas um sulco ventral, assim como os aplacóforos. Esses estudos têm suportado uma hipótese para a evolução dos moluscos, segundo a qual, ainda no período Cambriano, os moluscos se diferenciaram em duas linhagens, ou grupos distintos. Uma linhagem recebe o nome de Aculífera e os polioplacóforos e aplacóforos atuais fariam parte desse grupo. Outra linhagem, conhecida como Conchífera, incluiria os outros grupos de moluscos atuais. Estudos semelhantes, combinando informações obtidas a partir de fósseis e do DNA, mostram uma relação evolutiva próxima entre cefalópodes e monoplacóforos. Os cefalópodes eram anteriormente considerados

próximos aos gastrópodes e os monoplacóforos próximos aos polioplacóforos. A afinidade demonstrada pela análise do DNA de cefalópodes e monoplacóforos foi apoiada pela presença em fósseis de marcas musculares que indicam que os cefalópodes primitivos apresentavam um conjunto de músculos semelhante àquele apresentado pelos monoplacóforos.

Curiosamente, as hipóteses mais recentes mostram que as similaridades superficiais da concha entre os diferentes grupos de moluscos estão longe de serem evidências de suas afinidades evolutivas. Ao que tudo indica, as conchas dos moluscos, contam uma história muito mais complexa e intrincada do que se pensava...

AGRADECIMENTOS

O presente artigo é um produto do Projeto **APQ 03609-10**, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - **FAPEMIG**.

SUGESTÕES DE LEITURA

- OLIVEIRA, M.P. & RODRIGUES M.H. 1974. **Dicionário Conquílio-malacológico**. Juiz de Fora, Editora UFJF.
- OLIVEIRA, M.P. 1995. **Para compreender os moluscos e as conchas**. Juiz de Fora, Editora Esdeva.
- OLIVEIRA, M.P. 1997. **Pérolas**. Juiz de Fora, Editado pelo autor.
- OLIVEIRA, M.P. & ALMEIDA, M.N. 2000. **Malacologia**. Juiz de Fora, Editado pelo autor.