

POR DARWIN

CAPITULO I

INTRODUCCÃO

Encetamos, n'este numero de *Kósmos*, a traducção, para a nossa lingua, do valiosissimo livro de Fritz Müller, intitulado—“Factos e argumentos a favor de Darwin” ou, mais succintamente,—“Por Darwin”.

É tradusimolo da edição ingleza de W. S. Dallas, Assistente Secretario da Sociedade Geologica de Londres—1869, porque esta foi acompanhada de annotações ultteriores, de Fritz Müller, á edição allemã de 1863; annotações que vieram corrigir erros de impressão e trazer melhores luzes sobre certos pontos, ali menos explicitos.

Fritz Müller foi naturalista do Museu Nacional; e o seu nome tornou-se celebre depois de “Für Darwin” que, foi escripto em Desterro—Santa Catharina—, onde residia aquelle Philosopho.

O seu objecto “era simplesmente indicar alguns factos favoráveis á theoria genealogica, *collyidos no mesmo solo Sul Americano, sobre o qual, pela primeira vez, occorreu á Darwin a idea de volver a sua attenção para a “origem das especies, este—mysterio dos mysterios”—como nos diz o proprio Darwin”.*

“Für Darwin” é, portanto, um livro escripto no Brasil e para o Brasil... e estamos quasi afirmando que elle não é conhecido dos Brasileiros...

Estaremos errados? Não o crémos; em todo o caso é esta a sua primeira edição brasileira, com que “Kósmos” brinda aos seus leitores, acreditando prestar um bom serviço, á santa causa da instrução publica.

Rio-26-247

CRYPTES.

Quando eu li o livro de Carlos Darwin «Sobre a Origem das Especies», me pareceu que havia um meio, e talvez o mais seguro, de verificar a justeza das vistas n'ellé desenvolvidas, o qual era applical-as, tão especialmente quanto possível, á algum grupo particular de animaes. Uma tal tentativa de estabelecer uma arvore genealogica, tanto para as familias de uma classe, para os generos de uma vasta familia, como para as especies de um extenso genero e, de figurar, tão completa e claramente quanto possível, os antepassados communs dos varios ciclos menores e maiores, poderia conduzir á tres resultados diversos:

I. Em primeiro lugar, as supposições de Darwin, assim applicadas, poderiam conduzir á conclusões irreconciliaveis e contradictorias, das quaes, poder-se-hia inferir as falsidades das supposições.

Se as opiniões de Darwin fossem falsas, era de esperar que as contradicções seguissem á sua applicação detalhada, á cada passo; e que estas, por sua força cumulativa, destruissem por completo as supposições de que procediam, mesmo quando as deducções derivadas de cada caso particular, pudessem possuir alguma coisa da natureza incondicional da prova mathematica.

II. Em segundo, a tentativa podia ser de successo em maior ou menor extensão. Se fosse possível, sobre as bases e com o auxilio da theoria Darwinista, mostrar de que modo os

varios ciclos menores, e maiores se separaram da forma fundamental commum e uns dos outros, de que modo elles haviam adquirido as peculiaridades que os caracterizam actualmente e que transformações elles soffreram, no lapso dos tempos;—se fosse possível o estabelecimento de tal arvore genealogica, de uma historia primitiva do grupo considerado, livre de contradicções internas—então, esta concepção, por mais completamente que encarnasse todas as especies em si propria e por mais profundamente que nos habilitasse a descer aos detalhes de estrutura d'estas, deveria, na mesma proporção, trazer em si propria o attestado da sua verdade e a prova, a mais convincente, de que a base, sobre que fora edificada, não é a areia movediça e, portanto, mais alguma cousa do que um méro «sonho intellectual».

III. Em terceiro lugar, contudo, seria possível (o que não deixaria de parecer, *prima-facie*, o caso mais provavel) que a tentativa fosse frustrada pelas difficuldades encontradas em seu curso, sem resolver a questão em toda a linha, de um modo perfeitamente satisfactorio. Porém, ainda que só fosse possível, assim, chegar á um julgamento independente, moderadamente certo, para si proprio, sobre materia affectando, tão profundamente, ás mais altas questões, mesmo isto só não poderia deixar de ser considerado uma grande aquisição.

Tendo-me resolvido pela empreza, eu devia primeiramente me decidir por alguma classe particular. A escolha limitava-se, por certo, áquellas cujas formas principaes pudessem ser facilmente obtidas vivas, em alguma abundancia. Os carangueijos e os Crustaceos *Mar-cruros*, os *Stomatopodes*, os *Diastylideos*, os *Amphipodes* e *Isopodes*, os *Ostracodes* e *Daphnideos*, os *Copepodes* e *Parasitas*, os *Cirripedes* e *Rhisocephalos* das nossas costas, representando a classe dos Crustaceos, com a unica defficiencia dos *Phyllopedes* e *Xyphosuros*, forneciam uma serie extensa e variada, ao mesmo tempo que intimamente ligada, tal como eu não poderia obter em nenhuma outra classe. Porém, mesmo independentemente d'esta circumstancia, a selecção dos *Crustaceos*, difficilmente poderia ter sido duvidosa. Em nenhuma outra parte, como já foi indicado por varios auctores, ha mais forte tentação de dar ás expressões «parentesco, producção proveniente de uma forma fundamental commum», e mesmo, mais do que uma significação figurativa, do que no caso dos Crustaceos inferiores.

Entre os Crustaceos parasitas, especialmente, todo o mundo está, de ha muito,

acostumado a fallar, de um modo que apenas admite feição figurativa, de sua parada de desenvolvimento por parasitismo, como se a transformação das especies fosse uma cousa decidida.

Não pareceria, certamente, á ninguem, um passatempo digno da Divindade, divertir-se com a invenção desses maravilhosos aleijões e, portanto, elles foram julgados como tendo cahido, por sua própria culpa, como Adão, do seu primitivo estado de Perfeição.

O facto de que, uma grande parte dos maiores e dos menores grupos em que se acha dividida esta classe, podia ser considerada como satisfactoriamente estabelecida, era ainda uma vantagem á não ser desprezada; ao passo que em duas outras classes, com as quaes eu estava familiarizado — a dos Anelidos e a dos Acalephos, todas as tentativas de ordenação, só podiam ser consideradas como revisões préliminares.

Aquelles grupos immoveis, assim como as formas frisantemente notaveis da rija armação dermica, multi-articulada, eram, não sómente importantes como seguros pontos de partida e sustentáculos, mas, tambem, do mais alto valor, como barreiras intransponiveis de um problema em que, da sua natureza real, a phantasia podia livremente desdobrar as azas.

Assim, quando eu comecei á estudar os nossos Crustaceos, mais estrictamente sob este novo preceito da theoria Darwinista, — quando eu tentei trazer os seus grupamentos á forma de uma arvore genealogica e conceber uma idéa da estrutura provavel de seus antepassados, — vi immediatamente (como eu já esperava, na verdade) que seriam necessarios annos de trabalho préliminar, antes que o problema essencial fosse seriamente atacado. As obras principaes de systematica, geralmente attribuem mais valor, aos caracteres separando os generos, as familias e as ordens, do que os que unem os membros de cada grupo e, consequentemente, fornecem, quasi sempre, muito pouco material applicavel.

Porém, acima de tudo, um conhecimento de conjuncto da evolução, era indispensavel e todo o mundo sabe, quão imperfeito é o nosso conhecimento actual d'este assumpto.

As defficiencias existentes eram as mais difficeis de supprir porque, como notou Van Beneden a respeito dos Decapodes, da quasi

sempre incrível differença no desenvolvimento das formas, as mais estreitamente alliadas, decorre que ellas devam ser estudadas separadamente — em geral familia por familia e, frequentemente, genero por genero, senão, ás vezes, como no caso de *Penaeus*, mesmo especie por especie; e porque estas investigações, já de si incommodas e tediosas, dependem, na regra, de um ensejo casual para o seu successo.

Mas, comquanto a execução satisfactoria da «Arvore genealogica dos Crustaceos» pareça ser um emprehendimento para o qual difficilmente bastaria o vigor e a vida de uma pessoa, mesmo sob mais favoraveis circumstancias do que poderia apresentar uma ilha longiqua, por demais afastada do grande centro da vida scientifica, longe das bibliothecas e dos museus, — nem por isso a sua praticabilidade se torna cada vez menos duvidosa aos meus olhos; e, novas observações, dia a dia me tornam mais favoravelmente inclinado á theoria Darwinista.

Procurando estabelecer os argumentos que eu tirei da consideração dos nossos Crustaceos, á favor das vistas de Darwin e que (juntamente á considerações mais geraes e observações em outros grupos), essencialmente auxiliaram a fazer com que a correcção de taes vistas, se mostre cada vez mais palpavel para mim, que, me deixei influenciar por uma expressão de Darwin: «Aquelle que», (Origem das Especies, p. 482) «é levado á crêr que as especies são variaveis, prestará um bom serviço, exprimindo conscienciosamente a sua convicção.»

Ao desejo expresso n'essas palavras, eu respondo, por minha propria parte, com o maior prazer, pois que, isso me fornece oportunidade de, publicamente, exprimir em palavras, a gratidão que eu senti profundissimamente por Darwin, pelas instrucções e suggestões, de que sou tão devedor ao seu livro.

Portanto, eu trago este grão de areia com segurança á concha da balança contra «o fardo do preconceito com que este assumpto é opprimido», sem me perturbar em que os sacerdotes da sciencia orthodoxa, queirão me incluir entre os sonhadores e neophytos, no conhecimento das leis da Natureza.

Fritz Muller.

POR DARWIN

(CONTINUADO DO N. 2 D'ESTE ANNO)

HISTORIA DOS CRUSTACEOS

CAPITULO II

AS ESPECIES DE MELITA

Uma supposição falsa, quando as consequências que d'ella decorrem, se desdobram cada vez mais, conduz, cedo ou tarde, ao absurdo e á contradicções palpaveis.

Durante o periodo cruciante da duvida — e este não foi curto — em que o fiel da balança oscillava ante mim em perfeita incerteza entre os *pro* e os *contra*; e quando todo e qualquer facto conduzindo á uma prompta decisão teria sido bem vindo, não tive o menor trabalho em avaliar quaesquer contradicções entre as consequências fornecidas á classe dos crustaceos, pela theoria Darwinista. Pois eu não as encontrei, nem então nem depois. Aquellas que eu pensava ter achado, foram dissipadas em mais intima consideração ou, converteram-se actualmente em sustentaculos para a theoria de Darwin.

Nem, tanto quanto eu saiba, qualquer das consequências *necessarias* das hypotheses de Darwin, foi provada, por quem quer que fosse, em clara e irreconciliavel contradicção. E entretanto, visto como existem os mais profundos investigadores do reino animal entre os antagonistas de Darwin, parece que devia lhes ser facil esmagal-o, de ha muito, sob a massa das illações absurdas e contradictorias, se taes decorressem da sua theoria.

A' esta falta de contradicções demonstradas, eu penso que podemos attribuir, justamente, a mesma importancia á favor de Darwin que os seus antagonistas attribuiram á ausencia de formas intermediarias, entre as especies dos diversos sedimentos geologicos.

Independentemente de que as razões que Darwin deu da conservação de taes formas intermediarias, sejam apenas excepçoes, a circumstancia por ultimo mencionada não será de grande significação, para todo aquelle que traçou o desenvolvimento de um animal, desde as larvas pescadas no oceano, e teve de procurar em vão, durante mezes e mesmo annos, por essas formas transicionaes que, apesar disso, veio a saber, formigavam em torno da sua pessoa, aos milhares.

Poucos exemplos mostrarão de que modo as contradicções podem surtir, em resultados necessarios das hypotheses Darwinistas.

Parece uma necessidade á todos os carangueijos que permanecem por longo tempo fóra d'agua (entretanto é sem consequencia para nós, aqui) a penetração do ar detrás para dentro da cavidade branchial. Agora, esses carangueijos que se tornaram mais ou menos alheios á agua, pertencem ás mais diversas familias — ás Raninideas (*Ranina*), ás Eriphineas (*Eriphia gonagra*), aos Grapsoideos (*Aratus*, *Sesarma* etc.) aos Ocypodideos (*Gelamus*, *Ocypoda*) etc.; e a separação d'estas familias deve ser, sem duvida alguma, referida á um periodo muito mais primitivo do que o habito de desprezar a agua, n'alguns de seus membros. As modificações relativas á respiração aerea, por isso, não poderiam ser herdadas de um antepassado commum e, quando muito, estar de accordo na sua construcção.

Se houvesse tal accordo, não referivel á semelhança accidental entre elles, esse teria de ser conduzido á balança, como peso contrario á correcção das vistas de Darwin.

Eu mostrarei, mais adiante, como o resultado neste caso, longe de apresentar taes contradicções, ficou na mais completa harmonia com o que poderia ser predito pela theoria de Darwin.

Um segundo exemplo. — Já estamos informados de quatro especies de *Melita* (*Melita valida*, *M. setipes*, *M. anisochir* e *M. fresnelii*) e eu posso addicionar uma quinta (fig. 1), nas quaes, o segundo par de patas supporta, em um lado, uma pequena mão de estrutura commum e no outro, uma enorme pinça. Esta falta de symetria é algo de tão raro entre os Amphipodes e, a estrutura da pinça differe tanto do que se vê no resto desta ordem e se assemelha, tão estreitamente, nas cinco especies que, se deve encaral-as, decididamente, como tendo partido de antepassados communs, pertencendo sómente a ellas, entre as especies conhecidas. Mas, á uma dessas especies, *Melita fresnelii*, descoberta por Savigny no Egypto, dizem faltar o flagello secundario das antenas anteriores, que ocorre nos outros. Da fidelidade de todas as obras de Savigny, pouco se póde duvidar na correcção d'esse facto. Agora, se a presença ou ausencia do flagello secundario, significa o caracter generico que lhe é geralmente attribuido; ou se houve outras differenças importantes, entre *Melita fresnelii* e as outras especies acima mencionadas, capazes de fazer natural, a separação de *M. fresnelii* em um genero distincto e, deixar os outros unidos ao resto das especies de *Melita* — isto é, no sentido da theoria Darwinista:

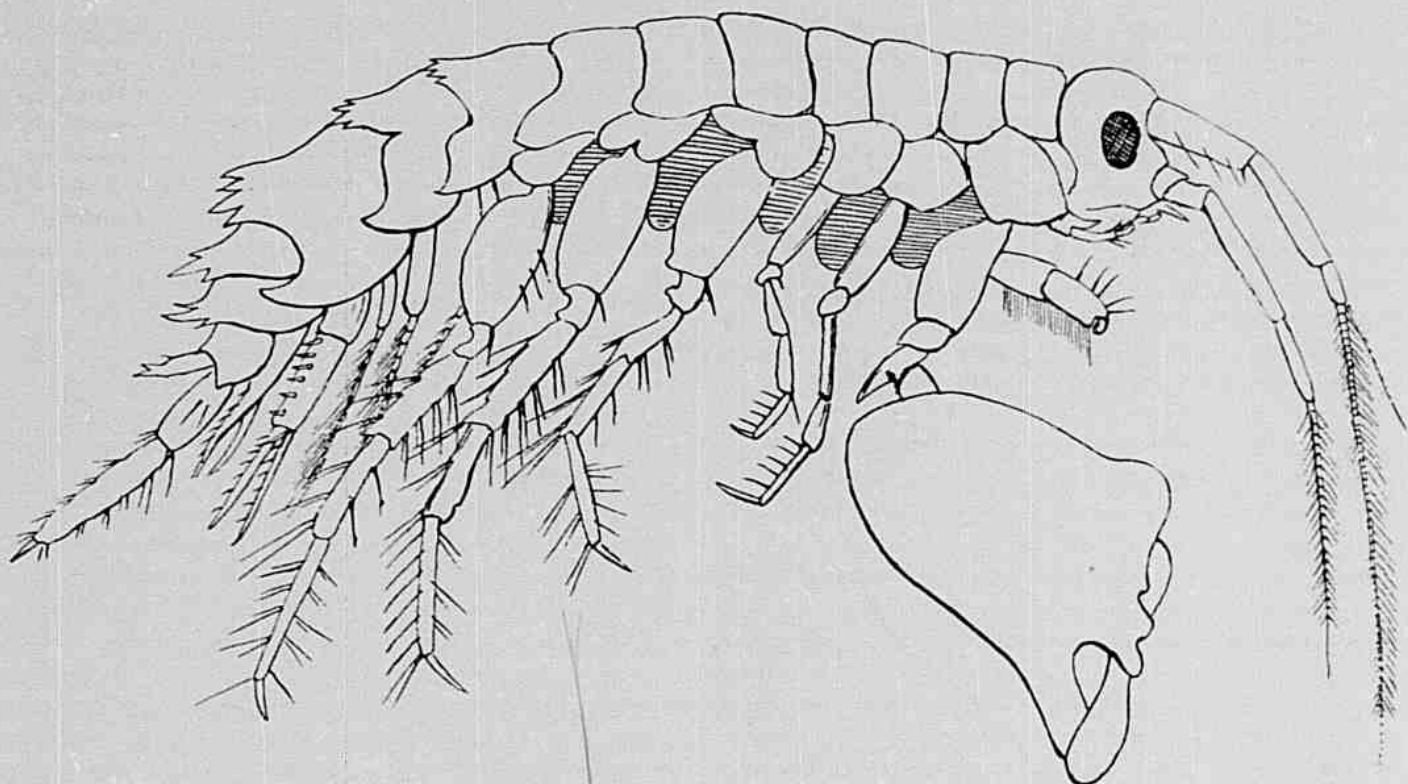
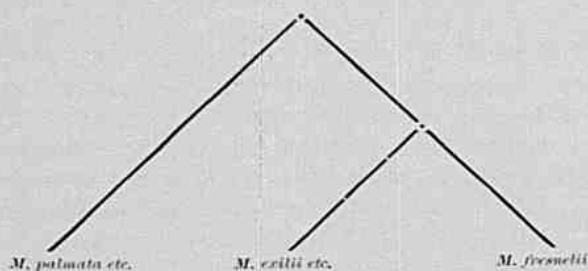


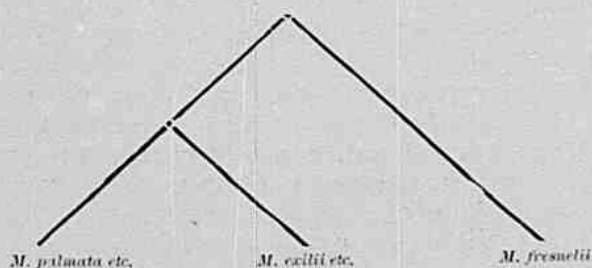
Fig. 1—*Melita exilii* n. sp., macho, augmentado 13 vezes. As largas lamellas branchiaes deixam-se ver por entre as bases das patas.

Se nós admittimos que todas as outras *Melitas* possuem antepassados communs que não são, ao mesmo tempo, os antepassados de *M. fresnelii*,—tal facto contraria a conclusão derivada da estrutura das pinças, de que *M. fresnelii* e as quatro outras especies acima mencionadas, possuiram antepassados communs que não eram, tambem, os das especies restantes de *Melita*. Seguir-se-hia:

Segundo a estrutura dos chelipedes



Segundo a presença ou ausencia do flagello secundario



Como, no primeiro caso, entre os carangueijos, uma relação de modificações produzidas independentemente uma das outras, seria uma circumstancia muito suspeita á theoria de Darwin, assim tambem seria, no segundo, qualquer differença mais profunda, do que a de especies muito proximamente alliadas.

Então me parece que o flagello secundario, de forma alguma pôde fornecer um motivo, para fazer duvidar da estreita relação entre *M. fresnelii* e *M. exilii*, etc., a qual é indicada pela estrutura peculiar do chelipede impar. Antes de tudo, devemos considerar a possibilidade do flagello secundario, que nem sempre é facil de isolar, ter sido desprezado por Savigny, como realmente Spence Bate supõe ter succedido. Se com effeito falta, deve-se notar—que eu o encontrei em especies dos generos *Leucothoe*, *Cyrtophium* e *Amphiochus*, generos em que elle foi omitido por Savigny, Dana e Spence Bate;—que uma especie provada pela forma dos epimeros (*coxa* Sp. B.) dos pés caudaes (*uropoda* Westw.), etc., ser uma verdadeira *Amphithoe*, (1) possue-o—que em muitas especies de *Cerapus* elle é reduzido a um rudimento apenas perceptivel;—ainda mais, que elle ás vezes está presente no joven e desaparece (talvez, não sem deixar algum traço) no adulto, como

(1) Aceito este e todos os outros generos dos Amphipodes aqui mencionados, com os limites que lhe foram assignados por Spence Bate (Catal. Amphipod Crust.)

Spence Bate descobriu ser o caso de *Acantho-notus owenii* e *Atylus carinatus* e eu posso afirmar, com respeito a um *Atylus* destes mares, notavel pelas suas branchias plumosas; — e que, de tudo isto, agora, quando o numero crescente de Amphipodes conhecidos e a sua divisão em generos numerosos dali decurrentes, nos compelle a descer á insignificantes caracteres distinctivos, devemos comtudo, hesitar antes de empregar o flagelo secundario como caracter generico.

O caso de *Melita fresnelii*, por isso, não pôde excitar duvida alguma pelo que diz respeito a theoria Darwinista.

CAPITULO III

MORPHOLOGIA DOS CRUSTACEOS AS LARVAS NAUPLIUS

Se a ausencia de contradicções entre as consequencias deduzidas das vistas de Darwin, para uma secção estricta e, por tanto, facilmente inspeccionada, devia nos predispor á seu favor, seria um facto acolhido como um triumpho positivo da sua theoria, se conclusões chegadas de longe, fundadas sobre esta, pudessem *subsequentemente* ser confirmadas por factos, de cujo realdade a sciencia, no seu estado primitivo, de modo algum nos permitia suspeitar.

Dos muitos resultados deste genero a que eu possa me referir, escolho como exemplos dous que, foram de particular importancia para mim; e reporto ás descobertas, — cuja alta significação na morphologia e classificação dos Crustaceos, não será negada mesmo pelos adversarios de Darwin.

Considerações sobre a historia evolutiva dos Crustaceos, e induziram-me á conclusão de que, se os mais elevados e mais infimos d'estes seres fossem, todos derivados de progenitores communs, os primeiros tambem deveriam, em outros tempos, ter passado pelas condições Naupliiformes. Logo depois, eu descobri as larvas Naupliiformes dos camarões («Archifur Naturg.» I, pag. 8, 1860); e devo convir que esta descoberta, me trouxe a primeira inclinação á favor de Darwin.

Como Claus, eu não considero os olhos dos crustaceos como membros e, por isso, não admitto segmento ocular; por outro lado, eu conto a peça caudal mediana, á qual, o caracter de um segmento é frequentemente negado. Contrária á sua interpretação como um segmento do corpo, só pôde ser citada a falta de membros; á seu favor, temos a relação do intestino que, commummente, se abre nesta peça; e ás vezes, mesmo, a atravessa em toda a extensão, como em *Microdeutopus* e alguns outros Amphipodes. Em *Microdeutopus*, como Spence Bate já mostrou, é-se mesmo conduzido

á encarar os pequenos processos desta peça tubular caudal, como rudimentos de membros. Bell tambem («Brit. Stalk-Eyed Crust.» pagina XX) consigna ter observado membros do ultimo segmento em *Palaemon serratus*, sob a forma de pequenos pontos moveis. Tem-se tentado, frequentemente, dividir os Crustaceos elevados em pequenas secções, compostas de igual numero de segmentos, consistindo essas secções de 3, 5 ou 7 segmentos. Nenhuma destas tentativas encontrou, sempre, a acceitação geral; as minhas proprias investigações, me conduzem á concepção que, quasi se aproxima da de Van Beneden. Eu admitto quatro secções, de cinco segmentos cada uma, — o corpo primitivo, o anterior, o posterior e o mediano. O primitivo inclue os segmentos que a larva Naupliiforme traz para fóra do ovo; elle é ulteriormente dividido pelas secções mais novas que, se desenvolvem em em seu meio em cabeça e cauda. A' este corpo pertencem os dous pares de antenas, as mandibulas e os pés caudales («par posterior de pleiopodes», Sp. Bate.). Mesmo no animal adulto o facto de que estas secções terminaes pertencem á ambas, ás vezes, é tranido pela semelhança de seus appendices, especialmente os do ramo externo dos pés caudales, com o ramo externo (a chamada escama) do segundo par de antenas. Como as antenas, os pés caudales podem tambem se tornar os portadores de apparatus altamente sensitivos, como é mostrado pelo ouvido de *Mysis*.

A sequencia das secções do corpo em ordem chronologica, parece ter sido originalmente que, primeiro foi formado o corpo anterior, depois o posterior e finalmente o mediano.

O corpo anterior parece, no animal adulto ser inteira ou parcialmente amalgamado á cabeça; os seus appendices (*siagonopoda*, Westwood) são total ou parcialmente uteis á recepção do alimento e, na regra, frisantemente distinctos dos do grupo seguinte. Os segmentos do corpo mediano, parecem sempre desenvolver os membros, immediatamente depois da sua propria apparição, enquanto os segmentos do corpo posterior permanecem, quasi sempre, destituídos de patas, no percurso de grandes periodos da vida larvar ou mesmo durante a vida (como em muitas femeas de *Diasylideos*); uma razão, entre muitas outras, para não se considerar, como é commum, o corpo mediano dos Crustaceos, como equivalente ao abdomen dos Insectos, constantemente desprovido de pés. Os appendices do corpo mediano (*perciopoda*) nunca mostram, mesmo na mais joven forma, possuir dous ramos eguaes, peculiaridade que commummente caracteriza os appendices do corpo posterior. Esta é uma

circunstancia que, torna muito duvidosa a equivalencia do corpo mediano dos Malacostraceos, com a secção do corpo nos Copepodes que traz as patas nadadoras e, nos Cirripedes os cirros.

A comprehensão das patas do corpo posterior e cauda, em um unico corpo (como «falsas patas abdominaes» ou «pleopoda») parece injustificavel.

Quando ha uma metamorphose, ellas são, provavelmente sempre, produzidas em periodos diversos e são, quasi sempre, inteiramente diversas em estrutura e em funcção. Mesmo nos Amphipodes, em que as patas caudales commumente se assemelham em apparencia aos dors ultimos pares de patas abdominaes, ellas se distinguem, em geral, por alguma sorte de particularidade e, enquanto as patas abdominaes são reproduzidas em fatigante uniformidade, em toda a ordem, as patas caudales estão, como é bem sabido, entre as mais variaveis patas dos Amphipodes.

O numero similar de segmentos que occorrem nos Carangueijos e Macruros, Amphipodes e Isopodes, em que, os sete ultimos segmentos são sempre diversos dos precedentes, nos appendices com os quaes elles são providos, poderiam apenas ser encarados como uma herança dos mesmos antepassados. E se no presente, a maioria dos Carangueijos e Macruros e realmente, os Crustaceos podophthalmos em geral, passam pelos estados evolutivos Zoëiformes e, o mesmo modo de transformação deva ser attribuido aos seus antepassados, a mesma cousa deve se dar, se não com os immediatos dos Amphipodes e Isopodes, ao menos com os progenitores communs destes e dos crustaceos podophthalmos.

Uma tal supposição era, no entanto, muito ousada, tanto mais quanto nem um unico

facto, propriamente relativo aos Edriophthalmos, podia ser adduzido á seu favor; e a estrutura deste mui coherente grupo, parecia ser quasi irreconciliavel com muitas peculiaridades das *Zoëas*. Assim, aos meus olhos, este ponto constituiu, por muito tempo, uma das principaes difficuldades, na applicação das vistas de Darwin aos Crustaceos; e eu mal ousava esperar que eu pudesse, contudo, encontrar traços d'essa passagem pela forma de Zoëa, nos Amphipodes ou Isopodes e, assim, obter uma prova positiva da verdade d'esta conclusão.

Neste ponto, a affirmativa de Van Beneden, de que um Isopode provido de chelipedes (*Tanais dulongii*), pertencente, segundo Milne Edwards, á mesma familia que o commum *Asellus aquaticus*, possuía uma carapaça como os Decapodes, attraiu a minha attenção para estes animaes; e um exame cuidadoso, provou que estes Isopodes haviam conservado, mais realmente que quaesquer outros crustaceos adultos, muitas das essenciaes peculiaridades das *Zoëas*, especialmente o seu modo de respiração.

Emquanto, em todos os outros Oniscoides, as patas abdominaes servem para a respiração, os do nosso Isopode chelifero (fig. 2) são unicamente orgãos motores, nos quaes não entra mesmo um unico globulo sanguineo; e a principal séde da respiração está, como nas *Zoëas*, nas partes lateraes da carapaça que, são abundantemente banhadas por correntes sanguineas e sob as quaes passa uma corrente constante de agua, mantida, como nas *Zoëas* e nos *Decapodes* adultos, por um appendice do segundo par de maxillas que, falta em todos os outros Edriophthalmos.

Deve ser notado, de passagem que, em ambas estas descobertas, a sciencia deve menos á um acaso feliz, do que immediatamente á theoria de Darwin.

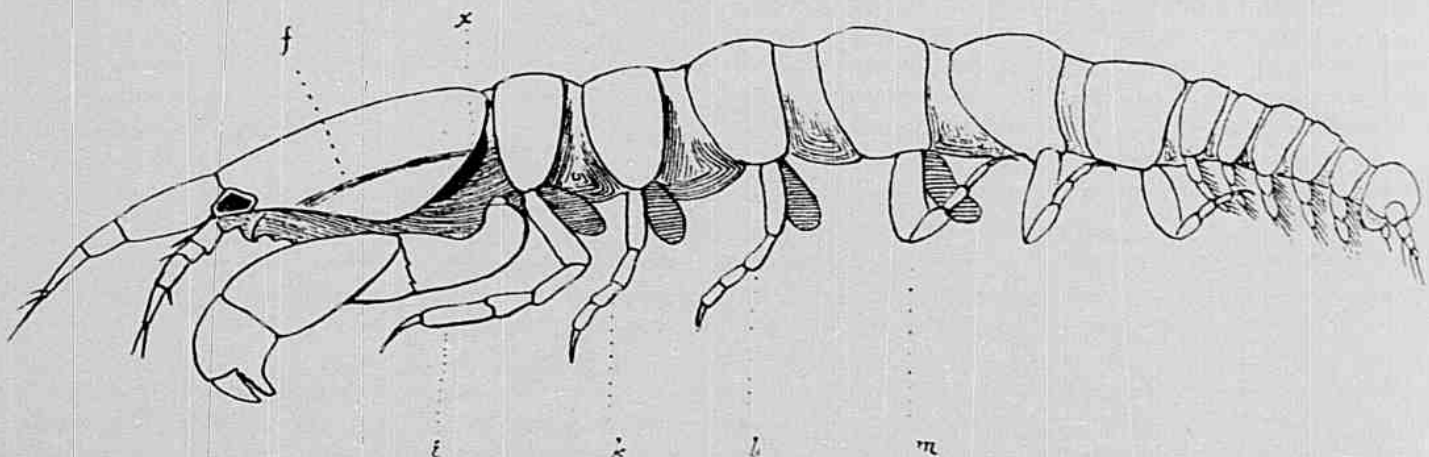


Fig. 2—*Tanais dubius* (?) Kr.; femea augmentada cerca de 70 vezes, mostrando o orificio da entrada (x) para a cavidade respiratoria recoberta pela carapaça e na qual funciona um appendice do 2º par de maxillas (f). Sobre as 4 patas (i, k, l, m.) estão os rudimentos das laminas que subsequentemente formam a cavidade prolifera.

Especies de *Peneus* tanto vivem nos mares da Europa como nos d'quí; e as suas ninhadas de *Nauplius*, sem duvida, passaram repetidamente incognitas pelas mãos dos numerosos naturalistas que investigaram aquelles mares, assim como entre as minhas proprias (1), porque, nada ha que possa attrahir attenção particular, entre as diffentes e muitas vezes maravilhosas formas de *Nauplius*.

Quando eu, illudido pela similaridade de seus movimentos, julgando que era um joven *Peneus Zoea*, pela primeira vez capturei tal larva e, trazendo-a ao microscopio, esbarrei com um *Nauplius* differindo *toto caelo* dessa *Zoea*, poderia tel-a posto de lado, como sendo completamente extranha á serie evolutiva que eu estava seguindo, se a idéa de

estados Naupliiformes dos mais elevados Crustaceos que eu, na verdade, não acreditava existir até ahi, não tivesse logo, vivamente, occupado a minha attenção.

E se eu não estivesse, de ha muito, procurando, entre os Edriophthalmos, pelos traços do supposto estado de *Zoea* e segurando com avidez, tudo quanto promettesse tornar essa Ordem refractaria util á mim, a breve asserção de Van Beneden, difficilmente ter-me-hia despertado como um choque electrico e, impellido á repetição do estudo das *Tanaides*, especialmente porque eu outr'ora me atormentára com ellas, no Baltico, sem adiantar um passo aos meus predecessores e, não tinha muito prazer em pisar outra vez a mesma arena.

(1) Mecznikow encontrou recentemente larvas Naupliiformes do camarão, no mar, perto do Napoles.

FRITZ MULLER.



O GENERAL JULIO ROCCA E FAMILIA A BORDO DO «ARAGUAYA» NO PORTO DO RIO DE JANEIRO

POR DARWIN

(CONTINUADO DO N. 3 D'ESTE ANNO)

CAPITULO IV

Peculiaridades sexuaes e dimorphismo

• Nosso *Tanais* que, em quasi todos os particulares de sua estrutura, é um animal extremamente notavel, forneceu-me um segundo facto digno de menção, relativamente á theoria da origem das especies por selecção natural.

Quando estruturas em forma de mão ou de pinça occorrem nos Crustaceos, estas são em geral, mais fortemente desenvolvidas nos machos do que nas fêmeas, tornando-se muitas vezes maiores, nos primeiros, até dimensões verdadeiramente desproporcionadas, como já tivemos o ensejo de ver em *Melita*.

Um exemplo melhor conhecido de taes pinças gigantes, é apresentado pelos machos dos «Thesouras» (*Gelasimus*) que dizem trazer, na corrida, estas garras «elevadas, tal como se acenassem com ellas» — asserção que, no emtanto, não é verdadeira para todas as especies, tal como uma, pequena e especialmente megachela que eu vi, correndo aos milhares, nos campos de cassava, na foz do Cambriú, conservando sempre as pinças estreitamente comprimidas sobre o corpo.

Uma segunda peculiaridade dos Crustaceos machos, consiste, não raro, em um mais abundante desenvolvimento, sobre o flagello das antenas anteriores, de delicados filamentos que Spence Bate chama de «cilios auditivos» e, eu considerei serem órgãos olfactivos, como o fez Leydig antes de mim, o que comtudo eu não sabia. Assim, elles formam longos e densos tufos nos machos de muitos Diastylideos, como Van Beneden tambem constata, com respeito á *Bodotria*, enquanto as fêmeas sómente os possuem mais escassamente. Nos Copepodes, Claus chamou a atenção sobre a differença dos sexos n'este sentido. Parece-me, como eu posso notar de passagem que, este maior desenvolvimento nos machos, é grandemente favoravel á opinião de Leydig e á minha, visto como em outros casos os machos, não raro, são guiados pelo olfacto, na procura das fêmeas ciosas.

Agora, no nosso *Tanais*, os jovens machos proximos á muda ultima de pelle que precede

á maturidade sexual, assemelham-se ás fêmeas, mas, então, elles soffrem uma importante metamorphose.

Entre outras cousas, perdem os appendices moveis da bocca, mesmo os que servempara manter a corrente respiratoria (fig. 4); o seu intestino é sempre encontrado vasio e, só parecem viver para amar. Porém, o mais notavel é que elles surgem, então, sob duas formas diversas.

Alguns (fig. 3) adquirem chelipedes poderosos, longidactilos e muito moveis e, em vez do unico filamento olfactivo da fêmea,

mostram 12 á 17 d'esses órgãos, os quaes ficam juntos em numero de 2 ou 3, sobre cada articulação do flagello. Outros

(fig. 5) retêm a forma espessa e curta dos chelipedes das fêmeas; porém, em compensação, suas antenas (fig. 6) são providas de um numero muitissimo maior de filamentos olfactivos que, se mostram em grupos de cinco a sete.

Em primeiro lugar e antes de inquerir da sua significação, eu quero dizer uma palavra mesmo sobre este facto. Seria natural, considerar se duas especies diferentes, com as fêmeas muito semelhantes e os machos n'uito diversos, não poderiam viver juntos, ou se os machos de uma especie em vez de apparecerem em duas formas frisantemente definidas, não poderiam ser variaveis, senão dentro de limites muito amplos. Não posso admittir nenhuma destas supposi-



Fig. 3—Cabeça da forma commum de *Tanais dubius* (1) Kr. X 90. As cerdas terminaes do segundo par de antenas se projectam do meio das patas chelíferas.

Fig. 4—Bocca de *Tanais dubius* (1) Kr.; 1-labrum.

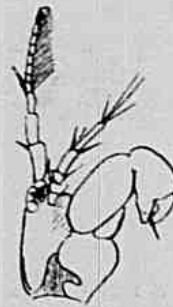


Fig. 5—Cabeça da forma mais rara de macho do *Tanais dubius* (1) Kr. X 25.



Fig. 6—Flagellum da forma mais rara de macho de *Tanais dubius* (1) Kr. X 90.

ções. O nosso *Tanais* vive dentro de confervas densamente entrelaçadas que, formam um revestimento de cerca de uma pollegada de espessura, sobre as pedras visinhas das praias. Se um punhado deste verde feltro é collocado dentro de um vidro com agua do mar limpa, ver-se-ha as paredes do vaso immediatamente cobertas, por centenas senão milhares, d'este pequeno, roliço e esbranquiçado Isopode. D'esta maneira examinei milhares d'elles com uma simples lente, assim como muitas centenas com o microscopio, sem achar diferença alguma entre as femeas ou, qualquer forma intermediaria entre as duas formas de machos.

Para a velha escola, esta occurrencia das duas formas de machos, pareceria ser, méramente, uma questão de curiosidade. Para os que encaram o «plano de criação» como a «concepção livre de um intellecto Todo-Poderoso, amadurecida nos pensamentos do ultimo, antes de ser manifestada em formas palpaveis, externas», seria um méro *capricho* do Creador, visto como ella é inexplicavel, tanto do ponto de vista de adaptação pratica, como do «plano typico de estructura».

Do lado da theoria de Darwín, ao contrario, este facto adquire sentido e significação; e manifesta-se, em troco, apropriado á derramar luz sobre uma questão em que, Bronn vio «a primeira e a mais material objecção, contra a nova theoria» isto é, como é possivel, do accumulo, em varios sentidos, das mais ligeiras variações, procedentes umas das outras, a producção de variedades e especies que, partem da forma primaria tão clara e frisantemente, como a folha peciolada de uma dicotyledonea; e não se amalgamam á forma primaria e entre si, como os lobos irregulares e retorcidos de um Lichen foliaceo.

Supponhamos que os machos do nosso *Tanais*, até aqui identicos em estructura, começassem á variar em todas as direcções, como Bronn pensa, indefinidamente. Se a especie estava adaptada á sua condição de existencia, se o *melhor* á este respeito havia sido attingido e, garantido, por selecção natural, as variações novas, affectando a especie como uma especie, seriam retrogradações e, assim, não haveria perspectiva de predominancia. Deveriam, antes, desaparecer outra vez, assim como se haviam elevado; e os rôes ficariam abertos aos machos variantes, sómento no sentido das suas relações sexuaes. N'estas, elles poderiam adquirir vantagens sobre os seus rivaes, quando fossem capazes, quer de procurar, quer de melhor subjugar as femeas. O melhor farejador venceria todos os que lhes fossem inferiores n'este respeito, ao menos que os ultimos tivessem outras van-

tagens, taes como chelipedes mais poderosos, para lhes oppor. Os providos de melhores chelipedes, sobrepujariam todos os campeões menos fortemente armados, á menos que estes lhes oppusessem alguma outra vantagem, tal como sentidos mais desenvolvidos. De tal modo comprehender-se-ha facilmente, como todos os estados intermediarios menos favorecidos no desenvolvimento de filamentos olfactivos ou de chelipedes, deveriam desaparecer das listas e duas formas frisantemente definidas, os mais aperfeiçoadamente farejadores e armados, deveriam permanecer como os unicos adversarios. Até o presente, o combate parece ter se decidido em favor dos ultimos, pois que elles occorrem em numero grandemente preponderante, talvez de uma centena para cada farejador.

Voltando á objecção de Bronn. Quando elle diz que «para base da theoria Darwinista e á fim de explicar porque muitas especies não coalescem por meio de formas intermediarias, quereria, com todo o prazer, descobrir algum principio externo ou interno que, podesse compellir as variações de cada especie, á progredir n'uma direcção, em vez de méramente permittil-as em todas as direcções», podemos, n'este como em muitos outros casos, encontrar tal principio, no facto de que actualmente só permanecem abertas poucas direcções, nas quaes as variações são ao mesmo tempo aperfeiçoamentos e nas quaes, por isso, ellas podem se accumular e se tornar fixas; enquanto que em todas as outras, indifferentes ou nocivas, ellas devem sumir-se tão promptamente como vieram.

A occurrencia de duas formas de machos na mesma especie, talvez possa não ser um phenomeno muito raro, nos animaes em que os machos diffiram grandemente das femeas, em estructura. Porém, só nos que se obtem em abundancia sufficiente, será possivel chegar á convicção de que não temos, ante nós, duas especies diferentes, nem animaes de edades diversas. Por minha propria observação, ainda que não muito dilatada, posso dar um segundo exemplo. Elle se refere á um saltão da praia (*Orchestia*). O animal vive em logares pantanosos, nas proximidades

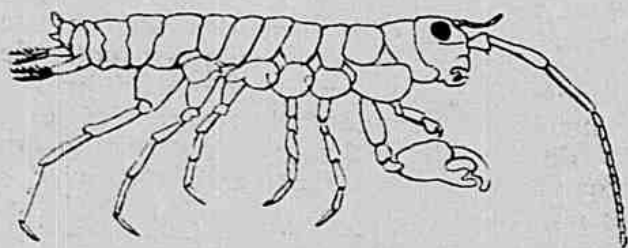


Fig. 7—*Orchestia darwini*, n. sp.—macho.

do mar, sob folhas em decomposição, na terra solta que os carangueijos da lama (*Gelasimus*, *Sesarma*, *Cyclograpsus*, etc.) amontoam em volta da entrada das suas tócas e, também, debaixo do excremento secco, de cavallo ou de boi. Se esta especie se afasta para uma distancia maior da praia, do que a maioria dos seus congeneres (ainda que algumas d'ellas penetrem muito além pela terra firme e, mesmo, por montanhas de mil pés de altura, tal como *Orchestia tahitiensis*, *O. telluris* e *O. sylvicola*), o seu macho differe ainda mais do de todas as especies conhecidas, pelas poderosas pinças do segundo par de patas. Só a *Orchestia gryphus*, das costas arenosas de Monchgut, apresenta uma organização semelhante, porém, em um gráo muitissimo menor; em qualquer outra parte, ocorre a forma de mão commum nos Amphipodes.

Mas, ha uma differença consideravel entre os machos d'estas especies, sobretudo na estrutura das pinças, uma differença tão grande que mal podemos achar um paralelo, em qualquer outra parte, entre duas especies do genero — e ainda, como em *Tanais*, não encontramos uma longa serie de estruturas passando de uma para outra mas, sómente as duas formas sem meio termo (figs. 8 e 9). Os

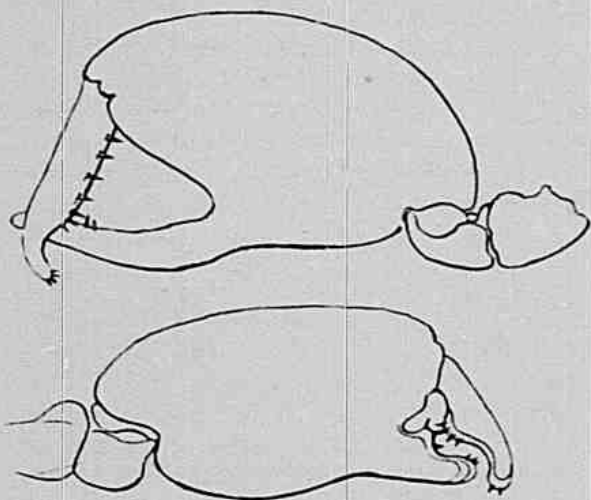


Fig. 8 e 9 — As duas formas de pinças do macho de *Orchestia darwini* X 45

machos, seriam indubitavelmente considerados como pertencendo á duas especies bem definidas, se elles não vivessem no mesmo lugar, com femeas indistinctas.

O facto das duas formas de pinças dos machos occorrerem n'esta especie, é igualmente digno de nota, porque a formação das pinças que differem amplamente da estrutura ordinaria nas outras especies, indica que ella sofreu inteiramente ha pouco, mudanças consideraveis e por isso, tal phenomeno devia ser esperado antes n'ella do que em outra especie.

Não resisto ao desejo de aproveitar a oportunidade e notar que (tanto quanto resalta do catalogo de Spence Bate), para duas formas diversas de machos *Orchestia telluris* e *O. sylvicola*) que vivem juntos nas florestas da Nova-Zelandia, só é conhecida uma unica forma de femea e, aventurar a supposição de que temos aqui um caso semelhante. Não me parece verossimil que duas especies, quasi alliadas, d'estes Amphipodes sociaes, possam occorrer promiscuamente sob as mesmas condições de vida.

Como os machos de muitas especies de *Melita*, se distinguem pela poderosa pinça impar, as femeas de algumas outras do mesmo genero, são egualmente distinctas de todas dos outros Amphipodes, pela circumstancia de que, n'ellas se desenvolve um apparelho particular que facilita a sua prisão pelo macho.

As lamellas coxae do penultimo par de patas, são prolongados em processos falciformes, pelos quaes os machos ficam seguros, com as mãos do primeiro par de patas. As duas especies que eu conheço com esta estrutura, pertencem ao numero dos animaes os mais lubricos da sua ordem; mesmo as femeas carregadas de ovos em todos os estados de desenvolvimento, não raro trazem machos enlaçados. As duas especies são quasi alliadas á *Melita palmata* Leach (*Gammarus dugesii* Edwards) que, é amplamente distribuida sobre as costas europeas e tem sido frequentemente estudada; infelizmente, porém, eu não consegui saber se as femeas desta ou de outra especie européa, possuem semelhante artificio. Em *M. ixilii* todas as lamellas coxae são da forma commum. Comtudo, seja como for, quer ellas existam em duas ou vinte especies, a occurrencia deste peculiar processo falciforme, é, certamente, muito limitada.



Fig. 10 — Lamellas coxae do penultimo par de patas do macho (a) e lamella coxal com os tres segmentos seguintes do do mesmo par de patas da femea (b) de *Melita messalina* X 45

Agora, as nossas duas especies, vivem abrigadas debaixo de pedras ligeiramente inclinadas á visinhança da praia; uma d'ellas *M. messalina*, tão alto que só raramente são cobertas pela agua; a outra *Melita insatiabilis*, um pouco mais abaixo; ambas as especies vivem reunidas em numerosos enxames. Não podemos, por isso, suppor que os pares amorosos sejam ameaçados de perturbação, mais frequentemente do que os das outras especies, no caso da perda da sua Eva, não venham á encontrar uma outra. Nem ha nada mais facil

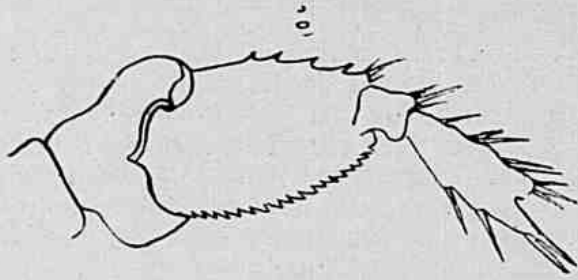


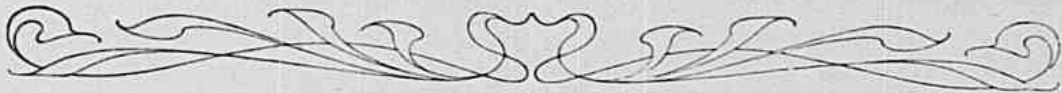
Fig. 11—Lamellas coxae do mesmo par de patas de *M. insatiabilis*.

do que ver em que o artifício, no corpo feminino, para garantir o acto amoroso, poderia ser nocivo á outra especie. Porém, enquanto não está demonstrado que as nossas especies carecem, particularmente, deste artifício ou que, o ultimo seria mais depressa nocivo do que util ás outras especies, a sua presença, sómente nestes poucos Amphipodes, terá de ser encarada, não como a obra de premeditado desejo mas, como a de um accidente, tornado uso pela selecção natural. Sob a ultima hypothese sua occurrencia isolada é intelligivel, ao contrario, não podemos perceber porque o Creador munio, só estas poucas especies, de

um aparelho que elle julgou inteiramente compativel com o «plano geral de estrutura» dos Amphipodes e, entretanto, recusou-o aos outros que vivem sob as mesmas condições externas e os equalam, ainda, na extraordinaria lascivia. Associados, ou na immediata visinhança das duas especies de *Melita*, vivem duas especies *Allorchestes*, cujos pares são encontrados mais frequentemente do que os animaes isolados; e entretanto, suas femeas não mostram o menor traço dos processos supra-mencionados, das lamellas coxae.

Este caso, penso eu, deve ser trazido em contrario a concepção defendida, com tanto talento quanto saber, por Agassiz, de que as especies são pensamentos do Creador, corporificados; e, com este, todos os exemplos similares, em que os arranjos que seriam igualmente beneficos, para todas as especies de um grupo, faldem á maioria e só sejam conferidos á poucos e determinados favoritos que, não parecem precisar d'elles algo mais do que os restantes.

FRITZ MULLER.



Na “Serra das Antas”

E' quasi a prumo a serra alpestre. E a trilha dura,
Torta em rude espiral, transponho-a salto a salto,
Aqui se afunda o solo em cova horrenda e escura
Além se empina a pique um muro de basalto.

A rocha escalda ao sol. Trego a escarpa mais alto,
Mais alto... e o pico ascendo. Em cima o céu fulgura...
E tonto, o olhar baixando ao valle, do planalto,
Recúo a arfar no horror da vertigem da altura.

E, ah! que deslumbramento! Um sussurro abrasado
Enche a varzea radiante. A passerada vóa
Na ampla gloria da luz. O vento agita as plantas.

E ermo, torvo, em cachões, reboando atropelado,
Num retumbo infernal que a bruta serra atrôa
Como passa o tufão, passa o “Rio das Antas.”

POR DARWIN

(CONTINUADO DO N. 4 D'ESTE ANNO)

CAPITULO V

A respiração nos carangueijos terrestres

ENTRE os numerosos factos da historia natural dos crustaceos, sobre os quaes a theoria de Darwin projecta uma nova e viva luz, além das duas formas de machos no nosso *Tanaïs* e em *Orchestia darwinii*, ha um que me parece de particular importancia, á saber, o caracter da cavidade branchial dos carangueijos aerobios, dos quaes, infelizmente, eu não pude investigar alguns dos mais notaveis (*Gecarcinus*, *Ranina*). Como este caracter, isto é, a existencia de uma entrada postero-branchial, tem sido attribuido até aqui, como um facto, sómente á *Ranina*, eu me espriarei sobre elle, um tanto detalhadamente. Já mencionei que, tal como na verdade é necessario á theoria de Darwin, este orificio de entrada é produzido de diversos modos, nas familias diferentes.

No carangueijo — Rã (*Ranina*) do Oceano Indico, que, segundo Rumphius, gosta de trepar ao tecto das casas, o orificio anterior falta completamente segundo Milne-Edwards, e a entrada de um canal que se abre para dentro das partes ultimas da cavidade branchial, está situada debaixo do inicio do abdomen.

O caso é o mais simples em alguns dos Grapsoideos, como em *Aratus pisonii*. um encantador, vivo carangueijo que trepa sobre os ramos do mangue (*Rizophora*) e rõe as suas folhas. Por meio das suas curtas mas notavelmente agudas garras, que ferem como alfinetes, quando elle corre sobre as mãos, este carangueijo trepa, com a maior agilidade, sobre os mais delgados sarmentos. Uma vez, tendo eu um destes animaes pousado sobre a minha mão, observei que elle levantava a parte posterior da carapaça; e que assim abria uma larga fenda em cada lado, acima do ultimo par de patas, pela qual eu podia ver longe, dentro da cavidade branchial. Depois eu não pude obter uma outra vez este notavel animal, mas, em compensação, repeti frequentemente a mesma observação sobre um outro da mesma familia (apparentemente um verdadeiro *Grapsus*), que vive em abundancia sobre as rochas da nossa costa. Emquanto a parte posterior da carapaça se eleva formando a supra-mencionada fenda, a parte

anterior parece afundar e, estreitar ou impedir o orificio anterior de entrada. Debaixo d'agua nunca se dá a elevação da carapaça. Por isso o animal abre a sua cavidade branchial, pela frente ou por traz, conforme tenha de respirar n'agua ou no ar. Como se effectua a elevação da carapaça eu não o sei, porém, creio que um sacco membranoso, que se projecta da cavidade somatica, muito além, pela cavidade branchial, por debaixo da parte posterior da carapaça, enfuna pela impulsão dos fluidos do corpo, produzindo com isso a elevação.

Tambem observei a mesma elevação da carapaça em algumas especies dos generos alliados, *Sesarma* e *Cyclograpsus*, que cavam profundos buracos na terra dos pantanos e frequentemente passeiam sobre a lama humida, ou estacionam, como se estivessem montando guarda, á entrada das suas tócas. Deve-se, entretanto, esperar muito com estes animaes, quando retirados d'agua, antes que abram ao ar a sua cavidade branchial; porque elles possuem um admiravel mechanismo, por meio do qual podem continuar a respirar n'agua por algum tempo, quando fóra d'esse meio.

Os orificios para a sahida da agua que servio á respiração, acham-se situados, n'estes, como em muitos carangueijos, nos angulos anteriores da armadura oral («cadre buccal», M. Edw.), emquanto que as fendas de entrada da cavidade branchial, se projectam dos seus angulos posteriores para cima do primeiro par de patas. Agora, essa porção da carapaça que se projecta aos lados da bocca, entre os dous orificios («regiões pterygostomianas»), parece, nos nossos animaes, ser dividida em pequenos compartimentos quadrados. Milne Edwards já salientou esse facto como uma peculiaridade particularmente notavel. Esta apparencia é produzida, parcialmente, por pequenas elevações tuberculares e parcial e especialmente, por curiosos pellos geniculados, os quaes, até certa extensão, constituem uma fina rede ou peneira de pellos, estendida immediatamente na superficie da carapaça. Assim, quando uma golfada d'agua escapa da cavidade branchial, immediatamente se diffunde n'essa reticulação de pellos e, então, é de novo reconduzida á cavidade branchial, pelos movimentos vigorosos do appendice do maxillipede externo, que funciona na fenda de entrada. Emquanto a agua escôa desse modo sobre a carapaça, sob a forma d'uma delgada toalha, se satura tambem de oxygeneo e, pode então servir, outra vez, aos fins da respiração.

Afim de completar este arranjo os maxillipedes externos, como na verdade já é sabido de ha muito, supportam uma carena proeminente, provida de uma densa franja de cabellos, a qual começa na frente, proximo á linha

mediana e passa para traz e para fóra, seguindo até o angulo externo da armação oral. Assim, as duas rugas da direita e da esquerda formam, juntas, um triangulo com o vertice virado para frente,—um quebra mar pelo qual a agua fluente da cavidade branchial é afastada da bocca e, reconduzida áquella cavidade.

Em atmospheria muito humida, a provisão d'agua contida na cavidade branchial pôde durar horas e, só depois que ella foi gasta, o animal eleva a carapaça, afim de permittir que o ar tenha accesso ás suas branchias, pela parte posterior.

Em *Eriphia gonagra*, os orificios de entrada da cavidade respiratoria que servem para a respiração aerea, são situados, não, como nos *Grapsoidæ*, acima, porém atraz do ultimo par de patas, nos lados do abdomen.

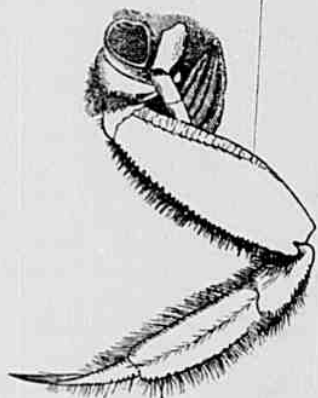


FIG. 12.—Entrada posterior da cavidade branchial de *Ocypoda rhombea* Fab., em tamanho natural; a carapaça e a quarta parte do lado direito foram retrados.

vidade branchial, não tenha sido suspeitada. Estes dous pares de patas, são mais estreitamente proximos do que os restantes; as superficies oppostas das suas juntas basilares (portanto a face posterior do 3º e, a anterior do 4º par) são lisas e polidas, e suas margens supportam denso debrum de pellos longos, sedosos e peculiarmente constituídos (fig. 13). Milne

Os celeripedes *Espia-Marés* (*Ocypoda*) são animaes exclusivamente terrestres, e apenas resistem por um dia na agua; em um período muito mais curto, ocorre-lhe um estado de relaxamento completo e cessam todos os seus movimentos voluntarios.

(1) N'estes, um mecanismo peculiar nas patas do 3º e 4º pares (fig. 12), é de ha muito conhecido, comquanto, a sua connexão com a cavidade branchial, não tenha sido suspeitada.



FIG. 13.—Pontas de alguns dos pellos da junta basilar da pata, augmentadas de 45 decímetros.

(1) Como isto não era observado no mar, porém, n'um vaso de vidros contendo agua do mar, poder-se-hia suppor que os animaes se tornassem exhauridos e morressem não porque estivessem debaixo d'agua mas porque tivessem gasto todo o oxygenio que ella continha. Por isso, eu puz dentro da mesma agua, da qual acabava de retirar um insecto *Ocypoda*. Já com as pernas mollemente penduradas, um especimen de *Lupea diacantha* que fora reduzida ao mesmo estado por ter sido mantido no ar, e esta restabeleceu-se n'agua do mesmo modo que o *Ocypoda* no ar.

Edwards que, perfeitamente, compara estas superficies, quanto á sua apparencia, com as superficies articulares, pensa que ellas servem para diminuir a fricção entre as duas patas. Considerando esta interpretação, o problema não podia deixar de interjectar, porque tal dispositivo para minorar a fricção seria necessario á estes carangueijos especiaes e entre estas duas patas, deixando fóra de consideração o facto de que as notaveis escovas de pellos, as quaes, ao contrario, de vem augmentar essa fricção, tambem ficariam inexplicaveis. Porém, estando eu mexendo com as patas de um grande *Espia-Maré*, para lá e para cá, em varias direcções, afim de ver em que movimentos do animal, teria logar a fricção no ponto indicado e, se estes poderiam, talvez, ser movimentos de particular importancia para elle e como isto se daria, notei, quando esticava as ditas patas, separando-as grandemente, na cavidade entre ellas, um orificio redondo, de consideravel tamanho, pelo qual não só o ar poderia facilmente introduzir-se na cavidade branchial, como por elle poderia ser passada uma vara de pequenas dimensões. O orificio se abre na cavidade branchial por traz d'um lobo conico, que fica acima da terceira pata no logar d'uma branchia ausente nos *Ocypoda*. Elle é limitado lateralmente por cristas, que se elevam acima da articulação das patas, e ás quaes se applica a margem inferior da carapaça.

Exteriormente, tambem, ella é recoberta por essas cristas, com excepção de uma estreita fenda. Esta é sobrepujada pela carapaça que, exactamente n'esta parte se projecta mais para baixo do que em qualquer outra; e assim fica formado um tubo completo. Enquanto em *Grapsus* a agua só consegue chegar ás branchias pela frente, em *Ocypoda* eu a vi ali chegar pelo orificio agora descripto.

Na posição do orificio de entrada posterior e concomitantes peculiaridades do 3º e 4º pares de patas, duas outras especies não aquaticas da mesma familia, que eu tive a oportunidade de examinar, se assemelham á *Ocypoda*. Uma d'ellas, talvez, *Gelasimus vocans* que vive nos bréjos dos mangaes, e que guarnece a entrada da sua tóca com uma espessa chaminé cylindrica, de muitas pollegadas de altura, tem as escovas das juntas basilares das patas em questão, compostas de pellos ordinarios. A outra,—um *Gelasimus* menor, não descripto na « Historia Natural dos Crustaceos » de Milne Edwards e que, prefere logares mais seccos, não receiando correr na areia ardente, sob os raios verticaes do sol de meio dia, em Dezembro; e pôde tambem supportar a immersão n'agua, ao menos por muitas semanas, — assemelha-se á *Ocypoda* em ter essas

escovas compostas de delicados pellos não setiformes, realmente mais delicados e mais regularmente construídos do que em *Ocypoda* (1). Qual seja a significação d'estes pellos peculiares, — se elles sómente afastam corpos extranhos da cavidade branchial, — se fornecem humidade ao ar que passa por elles, — ou se, pois que o seu aspecto, especialmente no *Gelasimus* pequeno, lembra um dos filamentos olfactivos dos Carangueijos, elles podem também exercer semelhantes funções, — são problemas, cuja devida discussão, nos conduzirá demasiadamente longe do nosso assumpto. Contudo, deve se notar que, em ambas as especies, particularmente em *Ocypoda*, os filamentos olfactivos, na sua séde ordinaria, são muitos reduzidos e, quand n'agua, os seus flagellos jámais executam os peculiares movimentos oscillatorios que podem ser observados n'outros carangueijos e, mesmo, no *Gelasimus* maior; além disso, os órgãos do olfacto devem, provavelmente, ser vistos nos carangueijos que respiram o ar, como nos Vertebrados que respiram o ar, na entrada da cavidade respiratoria.

Basta para os factos que se referem á respiração aerea dos carangueijos. Já foi indicado porque a theoria de Darwin requer que quando quaesquer mecanismos peculiares existam para a respiração aerea, estes sejam differentemente construídos nas familias differentes. Que a experiencia esteja de perfeito accordo com esta exigencia, é um facto maximo em favor de Darwin, porque os escolasticos, não podendo prever ou explicar tão profundas differenças, devem, antes, consideralas como extraordinariamente surprehendedentes. Se, nas familias estreitamente aliadas, *Ocypodidae* e *Grapsoidae*, a mais estricta semelhança prevalece em todas as condições essenciaes de sua estrutura; se o mesmo plano de estrutura é servilmente seguido em todas as outras cousas, nos órgãos dos sentidos, na articulação dos membros, em cada trabecula e tufo villosa, na complicada armação do estomago e, em todos os arranjos subservientes á respiração aquatica, mesmo até nos pellos dos flagellos empregados no asseio das branchias, — porque é que temos, de repente, esta excepção, esta differença completa, concernente á respiração aerea?

Os escolasticos apenas terão uma resposta para este problema, a não ser que se colloquem sobre a base theologica-teleologica, que justamente cahio em desconceito para nós; e

(1) Este *Gelasimus* menor é também notavel porque a mudança Chameliforme das cores, exhibida por muitos carangueijos, é muito frisante n'elle. A carapaca de um macho que eu tenho agora deante de mim tinha a parte posterior brilhando de um branco deslumbrante, cinco minutos depois de eu tel-o capturado; e presentemente mostra, na mesma região uma tinta cinzenta escura.

segundo a qual o modo de produção de um mecanismo, é supposto explicado, se a sua «adaptação» ao animal pôde ser demonstrada. D'este ponto de vista, podemos certamente dizer, que uma fenda amplamente aberta, que nada possuia de prejudicial para *Aratus pisonii* entre as folhas dos ramos do mangue, não éra conveniente aos *Ocypodas*, vivendo na areia; que no ultimo, a fim de prevenir a penetração da areia, o orificio da cavidade branchial devesse ser collocado na sua parte infima, dirigida para baixo e, occulta entre largas superficies debruadas de protectoras escovas de cabello. Está longe da intenção d'estas paginas entrar n'uma refutação geral á esta theoria da adaptação. Realmente, pouco ha de essencial á acrescentar ás muitas e admiraveis observações que foram feitas sobre este assumpto, desde o tempo de Spinnosa. Mas, note-se que eu considero como um dos mais importantes serviços da theoria Darwinista, o ter ella excluído estas considerações de utilidade, que ainda permanecem incontestaveis no dominio da vida, da sua supremacia mystica. No caso presente, basta referir ao *Gelasimo* dos pantanos do mangue, que, partilha as mesmas condições de vida de varios *Grapsoides* e, no entanto, á elles não se assemelha, mas sim aos areniculas *Ocypodas*.

CAPITULO VI

Estructura do coração nos *Edriophthalmos*

Apenas menos frisante do que exemplo dos carangueijos que respiram o ar, é a conducta do coração no grande grupo dos *Edriophthalmos* que, pode vantajosamente ser dividido, segundo o exemplo de Dana e Spence Bate, sómente em duas ordens, — os *Amphipodes* e os *Isopodes*.

Nos *Amphipodes*, aos quaes os naturalistas supra mencionados, referem correctamente os *Caprellideos* e *Cyamideos* (*Læmodipoda* de Latreille), o coração tem sempre a mesma sede; elle se estende na forma de um longo tubo, atravez dos seis segmentos seguintes á cabeça e tem tres pares de fendas, fornidas de valvas, para a entrada do sangue, situadas no segundo, terceiro e quarto desses segmentos.

Descobriu-se ser elle d'essa estrutura, por La Vallete, em *Niphargus* e, por Claus, em *Phronima*; e eu o descobri, da mesma forma,

em um consideravel numero de especies pertencentes ás mais diversas familias. (1)

A unica excepção e essa sem importancia que eu encontrei, é apresentada pelo genero *Brachyscelus*, (2) em que o coração possui sómente dous pares de fendas, pois que elle se projecta para frente só até o segundo segmento somatico; e é destituído do par de fendas situadas n'este segmento, nas outras formas. (3)

Considerando esta uniformidade apresentada pelo coração em toda a ordem dos Amphipodes, não pôde deixar de parecer muito notavel que, nas ordens muito visinhas dos Isopodes, encontremol-o como um dos órgãos mais variaveis.

Nos Isopodes cheliferos (*Tanais*) o coração se assemelha ao dos Amphipodes, tanto na sua forma alongada, tubular, como no numero e posição das fendas, com a diferença porém, de que as duas fendas de cada par, não ficam oppostas directamente uma a outra.

Em todos os outros Isopodes o coração é recuado para o abdomen.

Nos Isopodes, admiravelmente deformados, parasitas das *Porcellanæ* (*Antoniscus porcellanæ*), o coração espherico da femea, acha-se confinado á um curto espaço do alongado primeiro segmento abdominal, e parece possuir um unico par de fendas.

No macho de *Antoniscus cancerorum* (n. sp.), o coração (fig. 16) está situado no ter-

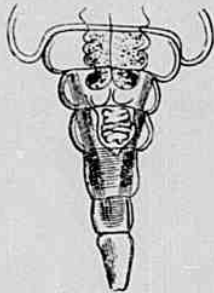


FIG. 16—Abdômen de um macho de *Antoniscus cancerorum*; H—coração, L—fígado.

ceiro segmento abdominal. Nas *Cassidinas*, o coração (fig. 14) é igualmente curto e provido



FIG. 14—Coração de uma jovem *Cassidina*.

de dous pares de fendas, situadas no ultimo segmento do thorax e primeiro segmento do abdomen. Finalmente, n'um joven *Anilocra*, encontro o coração (fig. 15) projectando-se atravez de toda a extensão do abdomen e provido de 4 (ou 5?) fendas, que não são collocadas aos pares, mas ul-

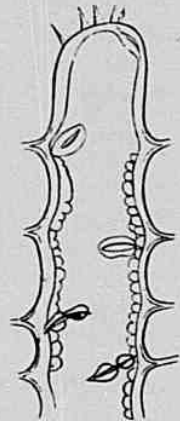


FIG. 15—Coração de uma jovem *Anilocra*.

teriormente, n'um e n'outro lado, em segmentos successivos. Em outros animaes d'esta ordem que eu examinei passageiramente, não occorrerão, por certo, outras diferenças.

Mas porque, em duas ordens tão estreitamente alliadas entre si, teriamos de encontrar uma tal constancia, e na outra tal variabilidade, de um mesmo e tão altamente importante órgão? Dos escolasticos não precisamos esperar explicação; elles ou declinarão de discutir o «por-que», como estranho á sua alçada, exterior aos limites da Historia Natural, ou pro-

curarão resolver o importuno problema por meio d'uma sonora paraphrase dos factos, abundantemente apimentada com palavras gregas. Como infelizmente eu esqueci o meu grego, o segundo caminho, contornando a difficuldade, está fechado para mim; porém, como felizmente me reconheço, não entre os mestres colligados, mas, para usar da phrase do Barão de Liebig, entre os «digressores dos arrabaldes da Historia Natural», esta hesitação affectada dos escolasticos não pode me dissuadir de procurar uma resposta, que, na verdade, se apresenta por si propria, mais naturalmente do ponto de vista de Darwin.

Como não só os *Tanaides* (que razões noutro logar exaradas—*Vide supra*—justificam o nosso modo de consideral-os como, particularmente, quasi fazendo parte dos Isopodes primitivos) e os Amphipodes, mas tambem os crustaceos Decapodes, possuem um coração com tres pares de fendas, essencialmente na mesma posição; e como a mesma posição desse vaso ocorre—*vide infra*—mesmo nos embryões do camarão Louva-Deus (*Squilla*), em que o coração do animal adulto, ou mesmo, como já mostrei n'outro logar, o das larvas quando ainda longe da maturidade, se estende sob a forma de um longo tubo provido de numerosas aberturas, pelo abdomen á dentro;

Os animaes jovens no ovo, um pouco antes da eclosão, mostram-se, na regra, particularmente convenientes á observação das fendas cardiacas: são em geral sufficientemente transparentes, os movimentos do coração menos violentos do que n'um periodo ulterior e elles permanecem ainda mesmo sem a pressão do vidro-objecto. Considerando a opinião commum quanto á distribuição dos Amphipodes, isto é, que elles augmentam em multiplicitade para os polos e, diminuem para o equador, pôde parecer exquizado que eu falle de um numero consideravel de especies n'uma costa sub-tropical. Por isso, eu observei que em poucos mezes e sem examinar quaesquer profundidades inacessiveis da praia, eu obtive 28 especies diferentes, das quaes 24 novas, que, com as especies previamente conhecidas (principalmente descritas por Dana), produzem 69 Amphipodes brasileiros, no passo que Krøyer, no seu "Gronlands Amphipoder", conhecia só 28 especies, inclusive 2 Lamodipodes, dos mares arcticos, não obstante terem sido estes investigados por um muito maior numero de naturalistas.

[2] Segundo o methodo de Milne-Edwards as femeas d'esto genero pertenciam ás "Hyperinas ordinarias" e os machos, previamente descriptos ás "Hyperinas anormaes", cujo caracter distinctivo, isto é, a curiosamente zigzagante antemna inferior, não passa de uma peculiaridade sexual dos machos. Systematisando sobre animaes mortos unicos, dos quaes se ignora o sexo, a idade, etc., erros semelhantes são inevitaveis. Assim, pretendo dar um outro exemplo de muy recente data: Um chithyologista celebre, Bleeker, distinguindo ultimamente dous grupos de Cyprinodontes á seguir: Uns, os *Cyprinodontini*, têm a "pinna analis non elongata", e os outros, os *Apocheilini* têm a "pinna analis elongata"; por ahí a femea do abundante "Barrigudinho" pertenceria ao primeiro, e o macho ao segundo grupo.

Taes enganos, como os provados, são inevitaveis aos philosophos da "pelle-secca" e por isso desculpaveis: ellos provam, contudo, a que modos desatendidos pode chegar frequentemente a zoologia systematica, sem principios ou bases solidas, e quanto precisa ella da infallivel pedra de toque para avaliar os diferentes caracteres, que a theoria de Darwin promette fornecer.

[3] Encontro em Milne-Edwards-Léons sur la Physiol. et l'Anat. comp. III, pag. 197 a asserção de que, segundo Frey e Leuckart, o coração de *Caprella linearis* possui cinco pares de fendas. Examinei jovens *Caprella attenuata*, Dana, com a qual elles occorriam, só podendo encontrar os tres pares communs.

devemos, indubitavelmente, encarar o coração dos Amphipodes como a forma primitiva desse órgão, nos Edriophthalmos. Como, além disso, n'esses animais o sangue flue dos órgãos respiratórios para o coração, sem vasos, é muito fácil de ver, quão vantajosa lhes deve ser o terem esses órgãos o mais aproximadamente possível. Temos razão em considerar como primitivo modo de respiração, o que ocorre em *Tanais* (*vide supra*).

Agora, onde, tal como na maioria dos Iso-podes, as branchias se desenvolveram no abdomen, a sede e estrutura do coração sofreram uma mudança, visto como elle se aproximava dellas mais estreitamente, mas, sem a reprodução de um plano commum á estes primitivos modos de estrutura, ou porque esta transformação do coração deu-se sómente depois da divisão da forma primaria em grupos subordinados, ou porque, ao menos na epocha d'essa divisão, o coração variante não se havia fixado em qualquer forma nova. Onde, ao contrario, a respiração permaneceu na parte anterior do corpo,—quer no primitivo feio de Zoa, como em *Tanais*, quer pelo desenvolvimento de branchias sobre o thorax, como nos Amphipodes,—a forma primitiva do coração foi herdada intacta, porque quaesquer variações que pudessem affectar a sua apparencia, seriam mais depressa nocivas do que vantajosas, e desapareceriam, de novo, immediatamente.

Eu fecho esta serie de exemplos isolados com observação que, realmente, uma só em parte pertence á alçada dos crustaceos, aos quaes deviam ser consagradas estas paginas; e que tambem nenhuma outra conexão tem com as circumstancias precedentes, além de ser um «facto intelligivel e elucidativo», sómente do ponto de vista da theoria de Darwin. Hoje, estando eu abrindo um exemplar de *Lepas anatifera*, afim de comparar o animal com a descripção na «Monographia da sub-classe Cirripedia» de Darwin, encontrei na concha d'esse Cirripede, um Annelido rubro-sanguineo, com o corpo curto, chato, de cerca de meia pollegada de comprimento e duas linhas de largura, com 25 segmentos somaticos e, sem tuberculos setigeros proeminentes ou fachos de cirros. O pequeno lobo cephalico trazia 4 olhos e 5 tentaculos; cada segmento do corpo tinha, em cada lado, na margem, um facho de cerdas simples, dirigidas obliquamente para cima, e, á alguma distancia deste, sobre a face ventral, um grupo de cerdas mais espessas, com o apice bidentado fortemente uncioado.

Havia acima de *cada um* dos tufos lateraes de cerdas uma branchia, simples em al-

guns poucos segmentos anteriores, e depois fortemente arborescentes, até o extremo posterior do corpo. O animal, uma fema carregada de ovos, evidentemente, por esses caracteres, pertence á familia dos Amphinomideos, cujos membros, excellentes nadadores, vivem no mar alto.

Que este animal não se tinha desgarrado accidentalmente para dentro do *Lepas*, mas lhe pertencia como hospede regular e permanente, provam-n'o o seu tamanho consideravel em relação á estreita entrada do revestimento do *Lepas*, a ausencia completa da iridescencia que, na regra, distingue a pelle dos Annelidos livres e especialmente dos Amphinomideos, a formação e sede das cerdas inferiores, etc. Porém, que um verme pertencente á esta familia particular de Amphinomideos que vivem no alto mar, occorra como um hospede de *Lepas*, que tambem fluctua no mar, incrustado a qualquer pedaço de pão, etc., é de prompto, comprehensivel do ponto de vista da theoria de Darwin, emquanto que as relações deste parasita para com os vermes que vivem livremente no mar, ao largo, ficam perfeitamente incomprehensíveis, sob a hypothese de que elle fôra creado independentemente, para morar no *Lepas*.

Porém, por mais favoraveis que sejam á Darwin os exemplos até aqui referidos, pode-se levantar contra elles, e com justiça, a objecção de que sejam factos isolados, que, quando as considerações baseadas sobre elles se afastem do que se dá immediatamente, só poderão, com a maxima facilidade nos desviar do verdadeiro caminho, com o fallaz lampejo de um *ignis fatuus*.

Quanto mais alto o edificio tiver de ser elevado, tanto mais ampla deverá ser a sua base, em factos bem analysados.

Voltemo-nos, então, para um campo mais vasto, o da historia evolutiva dos crustaceos, sobre a qual a sciencia já reunio uma variada copia de factos notaveis, que, comtudo, ficaram em infecundo accumulo de material impraticavel e crú; e vejamos como, sob as mãos de Darwin, essas pedras esparsas se unem para formar uma bem lançada estrutura, em que cada cousa, esteio ou trave, acha o seu logar apropriado.

—Sob as mãos de Darwin!

Porque nada mais tenho á fazer do que collocar as pedras da construcção, justamente nos pontos que a sua theoria lhes marcar. «O que o capitão manda o marinheiro faz».

FRITZ MULLER.

POR DARWIN

(CONTINUADO DO N. 6 D'ESTE ANNO)

CAPITULO VI

Historia evolutiva dos Prodophtalmos

DISCORRAMOS primeiro sobre os factos consumados.

Entre os Crustaceos de olhos pedunculados (*Podophtalma*), só raras especies conhecemos cujos embryões tenham a forma de seus paes, com o numero total de appendices articulados ao corpo. Tal é o caso, segundo Rathke, (1) do carangueijo d'agua doce da Europa, e segundo Westwood do carangueijo terrestre das Indias Occidentaes (*Gecarcinus*). Ambas as excepções, por isso, pertencem ao pequeno numero de crustaceos de olhos pedunculados que vivem n'agua doce ou sobre a terra firme, como, na verdade, em muitos outros casos, animaes fluviateis e terrestres não soffrem transformações, ao passo que os seus aliados marinhos têm uma metamorphose á realisar. Quero referir-me ás minhócas e sangue-sugas, entre os Annelidos, que primeiramente pertencem á terra firme e á agua doce,—ás *Planarias* d'agua doce e ás *Tetrastema* do salobro Baltico entre as *Turbelariæ*—aos Gastropodes Pulmonados, e aos Gastropodes Branchiados d'agua doce, cujos jovens (segundo o «Manual de Zoologia» de Troschel não têm lobos oraes ciliados, comquanto taes orgãos sejam possuidos pelos muito semelhantes petunclos (*Littorina*).

Todas as formas marinhas d'esta secção parecem sujeitas á uma metamorphose mais ou menos consideravel. Esta, parece sómente insignificante, na lagosta commum, cujos jovens, segundo Van Beneden, são distinctos do animal adulto, por terem as patas guarnecidas, como as de *Mysis*, de uma expansão nadadora livremente dirigida para fóra. Por uma figura dada por Couch, os appendices do abdomen e da cauda também parecem ausentes.

Muitissimo mais profunda, é a differença entre o producto immediato e o animal sexualmente maduro, da quasi totalidade dos *Podophtalma*, cujo embryão tem a forma de *Zoea*. Esta forma joven ocorre, tanto quanto o ensinam as nossas observações presentes, em

todos os carangueijos, com a unica excepção da unica especie investigada por Westwood.

Eu digo *especie* e não *genero*, porque no mesmo genero, *Gecarcinus*, Vaughan Thompson encontrou embryões *Zoea*, (1) que são também encontrados em outros carangueijos terrestres. (*Ocypoda*, *Gelasimus*). etc. Todos os *Anomura* parecem também começar a vida como *Zoas*: testemunhas, as *Porcellanæ*, o Tatuira (*Hippa emerita*) e o Carangueijo-Eremita. Entre os *Macrura* estamos familiarisados com a mesma forma primordial, em muitos camarões e lagostins, taes como *Cran-gon* (Du Cane), *Caridina* (*Joly*), *Hippolite*, *Palacmon*, *Alpheus*, etc. Finalmente, não é improvavel que o mais novo producto do Camarão-Louva-Deus (*Squilla*) esteja também no mesmo caso.

As peculiaridades mais importantes que distinguem a *Zoea* do animal adulto, são as seguintes:

O meio do corpo com os seus appendices, os cinco pares de patas á que estes animaes devem o nome de Decapodes, é ou inteiramente ausente ou apenas indicado; o abdomen e a cauda são destituídos de appendices e a ultima consiste em uma peça unica. As mandibulas, como nos insectos, não têm palpos. Os maxillipedes, cujo 3º par ainda falta frequentemente, não são a ainda empregados no serviço da bocca, mas apparecem em forma de patas natatorias bi-ramosas. As branchias faltam, ou quando os seus primeiros rudimentos possam ser distinguidos como proeminencias tuberculares, estas são deusas massas cellulares, pelas quaes o sangue ainda não corre e que, por isso, nada tem que ver com a respiração. Um intercambio dos gazes da agua e do sangue, pode ter lugar atravez da delgada pelle de toda a superficie do corpo; mas as partes lateraes da carapaça, devem indubitavelmente ser indicadas como a séde principal da respiração. Ellas consistem, exactamente como foi dito por Leydig, sobre as *Daphniæ*, de uma lamina exterior e outra interior, cujo espaço intermedio é atravessado por numerosos septos dilatados nas extremidades; os espaços entre esses septos, recebem um fluxo de sangue mais abundante, do que qualquer outra parte do corpo da *Zoea*. A' isto deve-se addir que

(1) Bell (Brit. Stalk-Eyed Crust. p. XLV.) considera-se justificado em "eliminar" as observações de Thompson de uma vez, porque este sómente podia ter examinado femeas ovigeras conservadas no alcool. Mas, quem quer que tenha prestado tanta attenção, como Thompson, ao desenvolvimento d'estes animaes, deve ter ficado bem apto á decidir com certeza sobre ovos, tanto si não estivessem demasiadamente afastados da maturidade ou mal preservados, como si uma *Zoea* devesse d'elles ser produzida. Além d'isso, o modo de vida dos carangueijos terrestres está á favor de Thompson. "Uma vez por anno", diz o Manual de Zoologia de Troschel, "elles migram em grandes bandos para o mar, afim de pôr os ovos e depois voltam extenuados ás suas moradas, as quaes poucos conseguem attingir". Para que fim se dariam estas migrações destruidoras, em especies cujos filhotes deixam o ovo e sua progenitora como animaes terrestres!

(1) As autoridades só são citadas para os factos que eu não tive oportunidade de confirmar.

uma corrente constante d'agua doce, passa por baixo da carapaça n'uma direcção de traz para diante, mantida, como no animal adulto, por um appendice foliaceo ou linguiforme do segundo par de maxillas (fig. 18). A addicção de finas particulas coloridas na agua, permite devisar essa corrente mesmo em pequenas Zoeas.

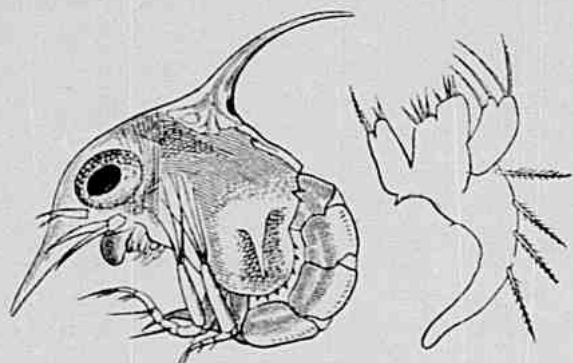


FIG. 17—Zoea do Carangueijo dos Pantanos (*Cyclograpsus?*) augm. 45 diametros.

FIG. 18—Maxilla do 2º par da mesma especie, augm. 180 diametros.

As Zoeas dos carangueijos (fig. 17) deixam-se distinguir geralmente por longos processos espiniformes da carapaça. Um d'estes se projecta para cima do meio do dorso, um segundo para baixo, da parte anterior da cabeça e, frequentemente ha um mais curto em cada lado, junto dos angulos postero-inferiores da carapaça. Todos esses processos estão, contudo, ausentes em *Mysis*, segundo Couch e em *Eurynome*, segundo Kinahan; e em uma terceira especie do mesmo grupo dos *Oxyrhynchi* (pertencente ou quasi alliado ao genero *Achaeus*) eu tambem achei somente um desprezivel aculeo dorsal, enquanto que a parte anterior da cabeça e os lados estavam desarmados.

E' este um outro exemplo nos avisando de ter cuidado nas deducções da analogia. Nada pareceria mais plausivel do que reportar á formação rostriforme da parte anterior da cabeça nos *Oxyrhynchi* ao processo frontal das Zoeas e, então, succede que os jovens dos *Oxyrhynchi* são, com effeito, totalmente destituídos de qualquer processo dessa natureza. As seguintes são peculiaridades mais importantes das *Zoeas* dos carangueijos, ainda que menos frizantes do que esses processos da carapaça que, em combinação com os grandes olhos, frequentemente lhes dão uma apparencia tão singular;—as antenas anteriores (interiores) são simples, não articuladas e providas na extremidade de dous ou tres filamentos olfactivos; as antenas posteriores (exteriores) correm frequentemente dentro de um processo espiniforme, notavelmente longo (processo esquiliforme, Spence Bate), e tem, no lado ex-

terno, um appendice que é, ás vezes, muito pequeno ("processo esquamiforme," de Spence

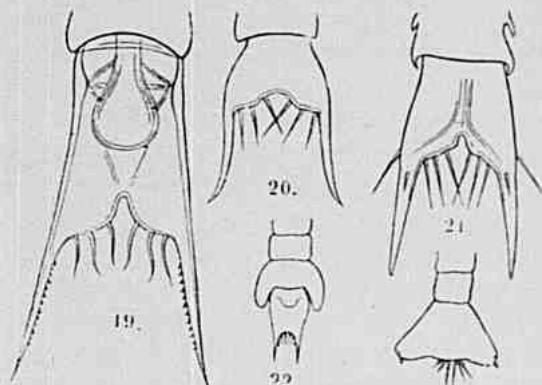


FIG. 19—Cauda da Zoea de *Pinnotheres*.
FIG. 20— " " " " *Sesarma*.
FIG. 22— " " " " *Xantho*.
FIG. 22 e 23— " " " " especies desconhecidas:

Bate), correspondente á escama antenal dos Lagostins, (1) e os primeiros rudimentos do futuro flagellum é frequentemente já reconhecivel. De patas nadadoras (depois maxillipedes, (sómente dous pares se acham presentes, o terceiro (e não o primeiro, como Spence Bate pensa) inteiramente ausente, ou, como os cinco pares de patas seguintes, apparecem apenas como pequenos botões. A cauda, de forma muito variavel, traz sempre tres pares de cerdas na sua margem posterior. As Zoeas dos carangueijos, communmente se mantêm n'agua, de tal modo que o aculeo dorsal fica virado para cima, o abdomen curvo para diante, o ramo interno das patas nadadoras dirigida para fóra e o externo para fóra e para cima.

Além d'isso, deve-se notar que as Zoeas dos carangueijos, assim como as das *Porcellanae*, do Tatuira e dos camarões e lagostins, são envolvidas, ao sahir do ovo, por uma membrana velando os processos da carapaça, as cerdas dos pés e as antenas e que ellas rompem esta membrana em poucas horas. Em *Achaeus*, eu observei que a cauda d'esta pelle larval primitiva, se assemelha á das larvas dos camarões e lagostins; e o mesmo parece succeder em *Maia* (veja-se Bell "Brit. Stalk-Eyed Crut.", pg. 44).

Tanto quanto pareçam differir á primeira vista, as Zoeas das *Porcellanae* (fig. 24) aproximam-se das dos verdadeiros carangueijos, muito estreitamente. As antenas, os orgãos da bocca e as patas nadadoras, exhibem a mesma estrutura. Porém a cauda tem cinco pares de cerdas e o aculeo dorsal está ausente, enquanto que, ao contrario, o processo

(1) N'uma memoria sobre a metamorphose das *Porcellanae* eu descrevi erroneamente este appendice como "flagellum".

frontal e os espinhos lateraes são de extraordinario comprimento e dirigidos em linha recta, para diante e para traz.

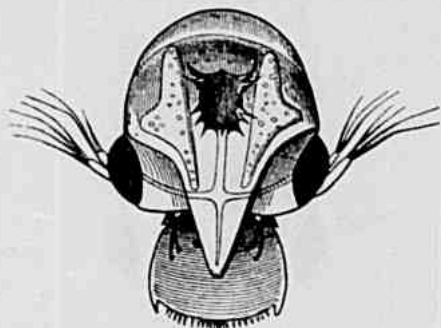


FIG. 25 - Zoea do Tatuira (*Hippa emerita*)
augm. 45 diametros

A Zoea do Tatuira (fig. 25), tambem parece differir pouco das dos verdadeiros carangueijos, ás quaes ella egualmente se assemelha pelo modo de locomoção. A carapaça só possui um curto e largo processo frontal; a margem posterior da cauda é provida de numerosas cerdas curtas.

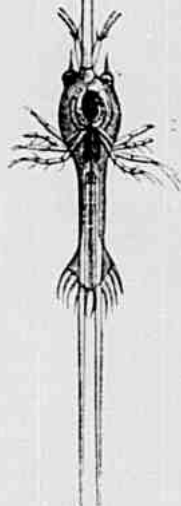


FIG. 24 - Zoça de *Porcellana seticola*, F. M.
augm. 15 diametros.

A Zoea do Carangueijo-Eremita (fig. 26) possui as antenas, simples, internas da Zoea dos verdadeiros carangueijos; as antenas externas teem no lado exterior, sobre um curto pedunculo, uma lamella de tamanho consideravel, analoga á escama das antenas dos lagostins; no lado de dentro, um curto processo espiniforme; e entre os dous o flagello, ainda curto porém já provido de duas cerdas apicaes. Como nos carangueijos, ha sómente dous pares de patas natatorias bem desenvolvidas (maxillipedes), mas o terceiro par está tambem presente sob a forma de um côto bi-articulado, de tamanho consideravel,

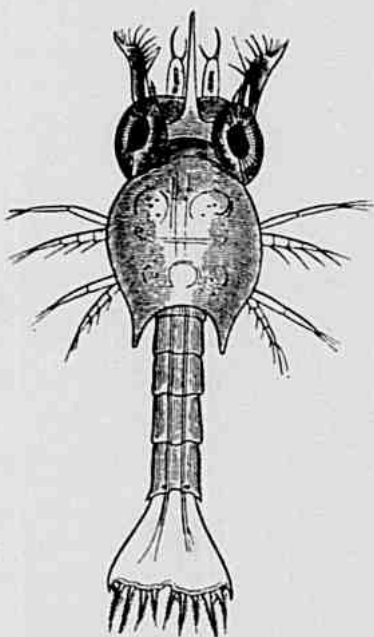


FIG. 26 - Zoea de um pequeno Carangueijo Eremita: augm. 45 diametros.

ainda que destituído de cerdas. A cauda supporta cinco pares de cerdas. O pequenino animal na regra, conserva-se extendido em linha recta, n'agua, com a cabeça dirigida para baixo.

E' esta, tambem, a posição em que vemos, commummente, as Zoesas dos camarões e lagostins (fig. 27) que se parecem, no aspecto geral, com a dos Carangueijos-Eremitas. Entre os grande olhos compostos, ha nellas um pequeno olho mediano. As antenas internas teem, no extremo de uma articulação basilar, ás vezes de consideravel comprimento, sobre o lado interno, uma cerda plumosa, que tambem ocorre nos Carangueijos-Eremitas e, no lado externo, um curto articulo terminal, com um ou mais filamentos olfactivos. As antenas externas exhibem uma escama bem desenvolvida e distinctamente articulada; e dentro d'esta, geralmente, um processo espiniforme; o flagellum parece geralmente estar ainda ausente. O terceiro par de maxillipedes parece estar sempre presente, ao menos sob a forma de rudimentos consideraveis. A lamina caudal espatulada, tem cinco a seis pares de cerdas na margem posterior.

O desenvolvimento da Zoea para o animal sexualmente adulto, foi traçado por Spence Bate em *Carcinus maenas*.

Elle provou que a metamorphose é perfeitamente gradual e que nenhum estado fri-santemente distincto de desenvolvimento, tal como a lagarta ou a chrysalida dos Lepidopteros, poderia ser n'ella definido. Infelizmente só possuimos esta unica serie completa de observações, e os seus resultados não pôdem ser encarados de uma feita, como universalmente applicaveis; assim, os jovens Carangueijos-Eremitas, retêm o aspecto geral e o modo de locomoção das Zoesas, enquanto crescem os rudimentos das patas thoracicas e abdominaes; e então, quando estes começam á funcionar, apparecem de repente, n'uma forma perfeitamente nova, que differe da do animal adulto, principalmente pela completa symetria do corpo e pela presença de quatro pares de

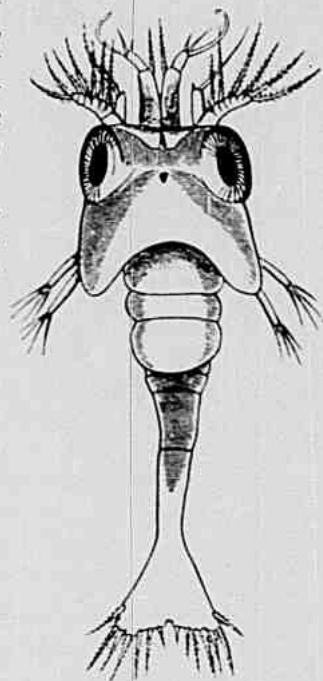


FIG. 27 - *Palaemon residente* sobre *Phisostoma cruciatum*, Les
augm. 45 diametros.

patas natatorias bem desenvolvidas sobre o abdomen. (1)

O desenvolvimento dos *Palinuridae* parece ser muito peculiar.

Claus achou nos ovos da Lagosta (*Palinurus*) embriões com um corpo completamente segmentado, porém, carecendo dos appendices caudales, do abdomen e de dous ultimos segmentos do corpo mediano; elles possuem um unico olho mediano, consideravelmente composto; as antenas anteriores são simples, as posteriores fornidas de pequenos ramos secundarios; as mandibulas não teem palpos; os maxillipedes do terceiro par, como os dous pares de patas seguintes, são divididos em dous ramos de comprimento sub-egual; enquanto isto o ultimo dos pares de patas existentes e o segundo par de maxillipedes, trazem sómente um ramo secundario insignificante. Costa, como é bem sabido, assevera ter creado jovens *Phyllosomata* dos ovos d'esta lagosta — asserção que requer provas ulteriores, especialmente porque as investigações de Claus, mais recentes, sobre *Phyllosoma*, de forma alguma lhe parecem favoraveis.

Os grandes olhos compostos, que communmente se tornam logo moveis e, ás vezes estão collocados sobre longos pedunculos, mesmo no periodo o mais primitivo, assim como a carapaça, que cobre toda a parte anterior do corpo, indicam de uma vez que a posição das larvas até aqui consideradas, não obstante todas as suas differenças, pertencem aos *Podophthalma*. Mas, nem um unico dos caracteristicos desta secção é retido pelo producto de alguns lagostins, pertencentes ao genero *Peneus* ou á sua visinhança. Estes deixam o ovo com o corpo indiviso, ovoide; um olho frontal mediano e tres pares de patas nadadoras, dos quaes os anteriores são simples e os outros dous bi-ramosos — de facto, na forma larvar, tão commum entre os crustaceos inferiores, á que O. F. Müller deu o nome de *Nauplius*. Nenhum vestigio de carapaça! Nem de olhos pares! Tampouco de órgãos mastigatorios proximos da bocca, que é sobrepujada por uma coifa em forma de elmo!

No caso de uma d'estas especies, foram descobertas as formas intermediarias que conduzem do Nauplius ao lagostim, em uma série quasi continua.

O Nauplius primitivo (fig. 28), é seguido immediatamente por formas em que uma préga da pelle corre atravez do dorso, por detraz do terceiro par de patas; e quatro pares de rijos processos (rudimentos de novos membros),

emergem da superficie ventral. Dentro do terceiro par de patas, se desenvolvem poderosas maxillas.

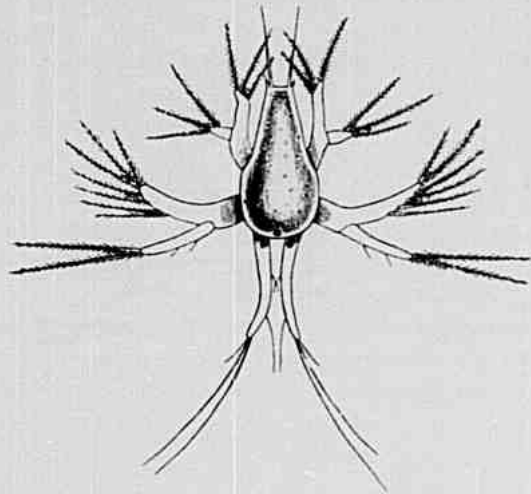


FIG. 28—Nauplius de um Camarão, augm. 45 diametros.

Em muda subsequente, os novos membros (maxillilas e maxillipedes anteriores e intermediarios) entram em funcção e, d'este modo o Nauplius se transforma em Zoa (fig. 29),

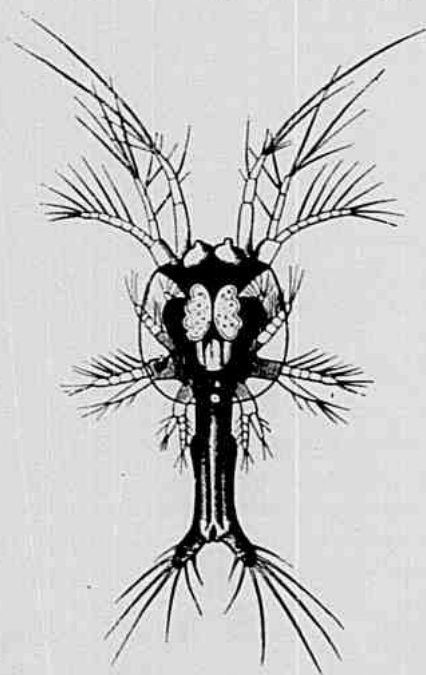


FIG. 29—Joven Zoëa do mesmo Camarão, augm. 45 diametros.

perfeitamente semelhante á Zoa dos carangueijos, no numero de appendices do corpo, commo muito differente na forma e no modo de locomoção; e mesmo em muitas particularidades da estrutura interna. Os principaes órgãos de movimento são ainda os dous pares de patas anteriores, que, são delgados e guarnecidos de longas cerdas; o terceiro par

de patas, perde seus ramos e se converte em mandibulas destituidas de palpos.

O labrum adquire um espinho dirigido para diante e de consideravel tamanho que, occorre em todas as Zoaes das especies alliadas. Os maxillipedes bi-ramosos parecem entrar pouco na locomoção. A cauda furcada nos lembra mais depressa as formas que occorrem

(1) *Glaucothoe pereonii*, M. Edw., deve ser um *Pagurus* joven d'esta natureza, ainda symetrico.

nos crustaceos, especialmente nos Copepodes do que a placa caudal espatulada que caracteriza as Zoeas de *Alpheus*, *Palaemon*, *Hippolite* e outros lagostins dos Carangueijos-Eremitas, o Tatuira e as *Porcellanæ*. O coração só possui um par de fendas e não tem musculo algum atravessando o seu interior como trabeculas, enquanto que em outras Zoes, reconhece-se sempre, distintamente, dous pares de fendas e um aparelho trabecular, interno.

Durante este estado de Zoa, são formados os olhos pares, os segmentos do corpo mediano e abdomen, os maxillipedes posteriores, os appendices caudales lateraes e os rudimentos tuberculiformes das patas do corpo mediano, (fig. 30). Os appendices caudales emergem quaes outros membros, livremente, sobre a superficie ventral, enquanto em outros lagostins, *Porcellanæ*, etc., elles são produzidos no interior da placa caudal espatuliforme.

Quando as patas do corpo mediano entram em acção, simultaneamente á outras mudanças profundas, a Zoa passa á forma de *Mysis* ou de Schizopode (fig. 31).

As antenas cessam de servir á locomoção, sendo o seu lugar occupado pelas patas thoracicas, providas de longas cerdas e do longo abdomen que, justamente antes fôra laboriosamente arrastado, como unutil carga, porém agora, com os seus musculos poderosos, lança o animal atravez da agua, em uma serie de saltos rapidos.

As antenas anteriores, perderam as suas longas cerdas, e, ao lado do ultimo «quarto» articulo, dotado de filamentos olfactivos, apparece um segundo ramo que é no principio, mono-articulado. O ramo externo, previamente multi-articulado, das antenas posteriores, tornou-se uma simples laminula, a escama antennal do lagostim; ao lado desta apparece o rudimento tuberculiforme do flagellum, provavelmente como uma nova formação, desaparecen-

do inteiramente o ramo interno. Os cinco novos pares de patas, são bi-ramosos, com o ramo interno curto e simples, o externo mais longo, annellado no extremo, provido de longas cerdas e mantido, como em *Mysis*, em constante movimento gyrotorio.

Durante o estado de *Mysis* são formados os orgãos auditivos no articulo basilar das antenas anteriores; se desenvolvem em chelas e os dous ultimos pares em patas ambulatorias: os palpos nascem das mandibulas as branchias do thorax e as patas nadadoras do abdomen. O espinho sobre o labrum se reduz em tamanho. D'este modo, o animal gradualmente se aproxima da forma do lagostim, em que o olho mediano se torna indistincto, o espinho do labrum e os ramos externos das patas cheliferas e ambulatorias foram perdidas, os palpos mandibulares e as patas abdominaes adquiriram articulo-distinctos e cerdas e as branchias entraram em jogo.

Em outro lagostim, os diversos estados larvaes, dos quaes pode ser reconhecida, como pertencente á mesma série pela presença de uma nodoa amarella escura, frisantemente definida, em torno do olho mediano, a Zoa primitiva (fig. 32), provavelmente oriunda do Nauplius, se parece, em todos as particularidades essenciaes com as especies

que acabamos de descrever; o seu desenvolvimento ulterior é, comtudo, muito diverso, especialmente em que tanto as patas do corpo

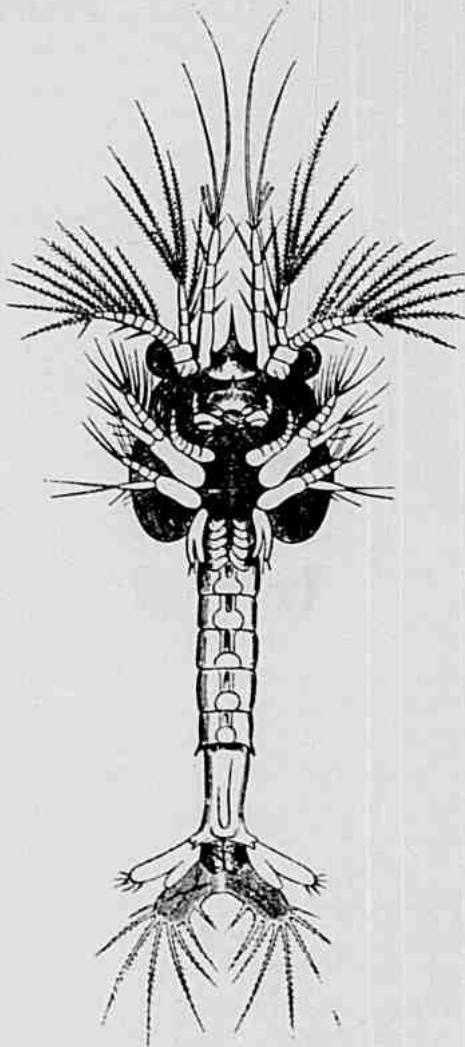


FIG. 30 - Zoa mais velha do mesmo Camarão, augm. 45 diametro

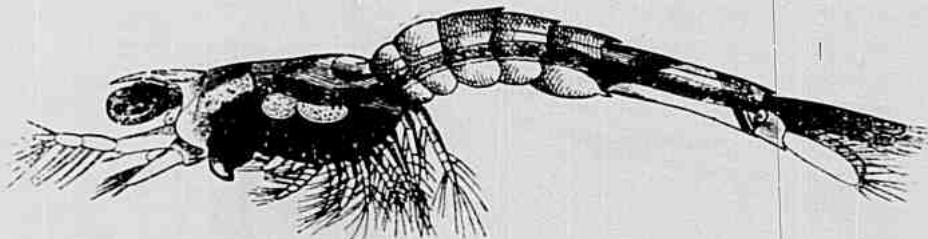


FIG. 31 - *Mysis* do mesmo Camarão, augru. 45 diametros.

mediano como a do posterior não são formadas simultaneamente, e não ha um estado de desenvolvimento comparavel á *Mysis*, no numero e estrutura dos membros. Os vestigios

dos maxillipedes externos apparecem cedo. Depois apparecem as patas sobre quatro segmentos do corpo mediano; e estas são bi-ramosas nos tres segmentos anteriores e simples, por deficiencia do ramo interno, no quarto segmento.

As chelas se desenvolvem nos ramos internos; os ramos externos se perdem antes que o ramo interno tenha feito a sua aparição sobre o quarto segmento. (fig. 32)

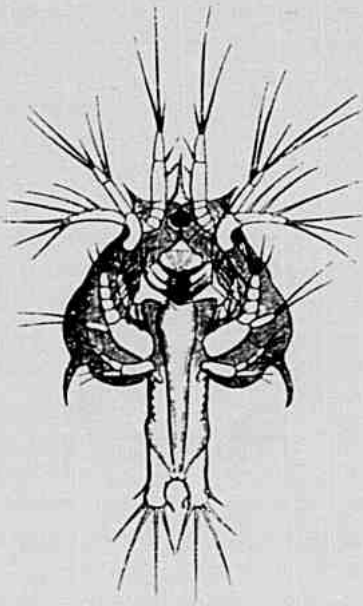


FIG. 32—A mais joven Zoëa de um outro Camarão. Tem visíveis os pequeninos botões do 3o par de maxillipedes. Está começada a formação dos segmento-abdominaes. Olhos pares ainda presentes. Augm. 45 diametros.

Este ultimo ainda se torna destituido de appendices, de modo que, n'este caso e n'um periodo primitivo, 4 e em outro ulterior 3 segmentos do corpo mediano, supportam membros. O quinto segmento está ainda completamente ausente enquanto que todos os segmentos abdominaes tambem adquiriram membros e estes, um após outro, de diante para traz. O animal adulto, como transparece pelos tres pares de chelas, será certamente muito proximo alliado das especies precedentes (1). A larva mais joven ao genero Schizopode *Euphasia*, observada por Claus, fica muito perto da mais nova Zoea dos nossos camarões; mas, enquanto as suas antenas anteriores já são bi-ramosas, e, por isso, parecem mais adiantadas, faltam ainda os maxillipedes medianos. N'ella Claus achou tambem o coração provido de um unico par de fendas. Não procederá á Zoea, tambem neste caso, o estado Nauplius?

A historia evolutiva de *Mysis*, cuja estreita relação com os camarões foi ha pouco tempo geralmente reconhecida, foi descripta em seus detalhes por Van Beneden. Pelo que eu tenho verificado só posso confirmar as suas asserções.

(1) As mais desenvolvidas larvas observadas (fig. 31) são caracterizadas pelo comprimento extraordinario dos flagellos das antenas externas e, neste particular se assemelham ás larvas de *Serpotes* encontradas por Claus, perto de Messina (Zeitschr. für Wissenschaft Zool. Bd. XIII est 27 fig. 14) Este comprimento desusado das antenas conduz á supposição de que ella pertence ao nosso camarão mais commum, que é frequentemente servido nas nossas mesas e muito estreitamente alliado á *Penaeus setiferus*, de Florida. O *Acanthosoma* de Claus (l. c. fig. 13) é semelhante á mais nova forma de *Mysis* da larva que eu figurei nos "Archif. f. Naturg" 1836, est 2 fig. 18 e que eu estou inclinado á referir á *Sicyonia carinata*. (Segundo Carlos Moreira a autoridade brasileira no assumpto, *Penaeus setiferus* vai até os estados meridionaes do Brasil, o que torna verossimil a supposição de Fritz Muller—Vide Crustaceos do Brasil—Arch. do Museu XI, 7 e 72. Cryptus.)

O desenvolvimento do embrião começa com a formação da cauda! Esta apparece como um lobo simples, cuja superficie dorsal está virada e estreitamente applicada á do embrião. (Os filhotes de outros crustaceos podophthalmos são, como é bem sabido, curvados, no ovo, de tal modo que a superficie ventral das ametades anterior e posterior do corpo, fica virada sobre si,—n'estes, por isto, a superficie dorsal e em *Mysis* a ventral, apparecem convexas). A cauda adquire logo a forma furcada com a qual travámos conhecimentos com as Zoeas dos camarões por ultimo descriptas. Então apparecem dous pares de appendices espessamente ensiformes, no extremo opposto do corpo; e atraz d'elles, um par de tuberculos que podem ser facilmente omitidos. Estes são as antenas e mandibulas. A membrana do ovo então rompe-se antes que qualquer orgão interno ou mesmo tecido, expto as cellulas do revestimento cutaneo, esteja formado. O joven animal pôde ser chamado um Nauplius; pois essencialmente nada existe ali além de uma rude copia de um revestimento de Nauplius, quasi, semelhante á uma nova membrana de ovo, dentro da qual se desenvolve a *Mysis*. Os dez pares de appendices do corpo anterior (maxillas, maxillipedes) e mediano, apparecem simultaneamente, como os cinco pares de patas abdominaes em periodo ulterior. Logo depois a joven *Mysis* expelle o involucro Nauplius e abandona o sacco ovigero materno (1).

Por algum tempo, devido á importancia indebita attribuida á falta de uma cavidade branchial particular, *Mysis*, *Leucifer* e *Phyllosoma* foram referidos aos Stomatopodes, agora limitados, como originariamente por Latreille, ao Camarão-Louva-Deus (*Squilla*) ao Camarão-Vidro (*Erichthus*) e mais proximos parentes. Da historia evolutiva d'estes, até agora apenas conhecemos fragmentos isolados. Torna-se difficil traçar o desenvolvimento desde o ovo, pela circumstancia de que taes camarões não trazem os ovos postos sobre o corpo, como os Decapodes, porém depositam-n'os sob a forma de delgadas placas redondas e amarellas, nas passagens subterraneas que lhes servem de habitação. A ninhada, é, por conseguinte extraordinariamente difficil de ser procurada e, infelizmente ella se corrompe em um dia, quando removidas do seu logar natural de postura, enquanto que, ao contrario, o progresso de desenvolvimento pôde ser seguido por semanas

(1) Van Beneden, que encara os pedunculos oculares como membros, não pôde contudo evitar a declaração seguinte sobre *Mysis*. "Este pedicelo não apparece de modo algum como os outros appendices e parece ter um outro valor morphologico".

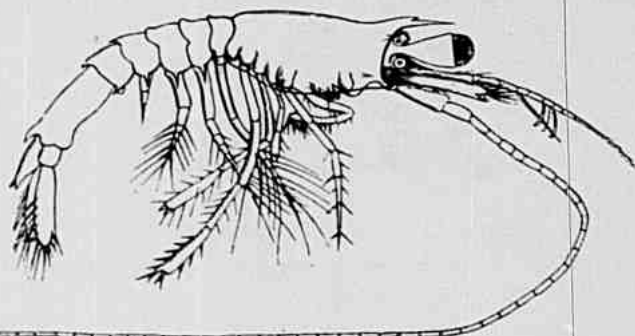


FIG. 33 - Larva mais velha resultante da Zoëa representada na figura 32. Falta os últimos segmentos e os dois últimos pares de patas do corpo mediano. Augm. 20 diâmetros.

a fio, nos ovos de um unico carangueijo conservado preso. Os ovos de *Squilla*, como os que são retirados do corpo do carangueijo, morrem porque ficam privados da rapida corrente d'agua fresca que suas mães introduzem nas respectivas tócas, provendo a propria respiração.

A figura seguinte do embrião de *Squilla*, mostra que elle possui um longo abdomen segmentado, sem appendices, cauda bilobada, seis pares de membros e um curto coração; este ultimo só pulsa fraca e lentamente. Se elle adquire mais membros antes da exclusão, a larva mais nova deve ficar no mesmo nivel que a mais nova larva de *Euphasia* observada por Claus.

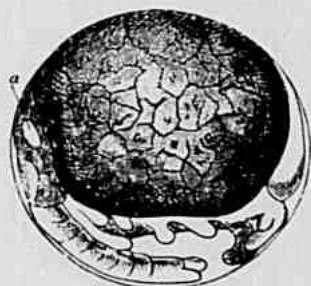


FIG. 34 - Embrião de *Squilla*, augm. 45 diâmetros, a coração.

Das duas formas larvares actualmente conhecidas que devem ser referidas com certeza senão á *Squilla* mas, ao menos á um Stomatopode, passo sobre a mais joven (1) porque

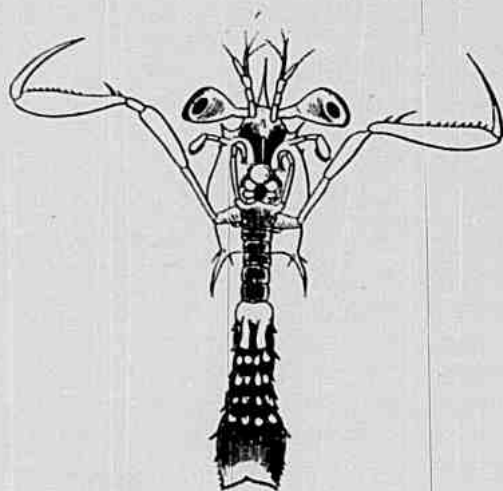


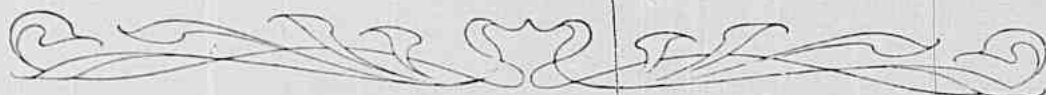
FIG. 35 - Larva mais velha (Zoëa) de um Stomatopode, augm. 15.º diâmetros.

os seus membros não podem ser interpretados positivamente, e mencionarei sómente que n'ella os tres últimos segmentos abdominaes ainda são destituídos de appendices.

A larva mais velha (fig. 35) que se assemelha á *Squilla* adulta, especialmente na estrutura das grandes patas raptoras e do par procedente, carece ainda das seis patas seguintes ás patas raptoras. Os segmentos do corpo, correspondentes, já são bem desenvolvidos, um olho impar inda está presente, as antenas anteriores já são bi-ramosas, enquanto que o flagellum é ausente nas posteriores, assim como as mandibulas são destituídas de palpos; os quatro segmentos abdominaes anteriores, têm patas nadadoras bi-ramosas sem branchias; o quinto segmento abdominal não tem appendices e é este, tambem, o caso para a cauda que apparece ainda como uma simples lamina, franjada no bordo posterior por numerosos dentes curtos. E' evidente que a larva corresponde essencialmente ao estado de Zoëa.

FRITZ MULLER

(1) Archif. fur. Naturg. 1863 est. I.



POR DARWIN

(CONTINUADO DO N. 8 D'ESTE ANNO)

CAPITULO VIII

Historia evolutiva dos Edriophthalmos

MENOS variado do que o dos crustaceos Podophthalmos, é o modo de desenvolvimento dos Isopodes que Leach reuniu na secção Edriophthalma, ou dos Crustaceos de olhos sesseis (fig. 36).

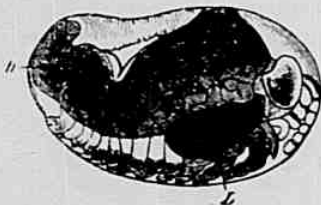


FIG. 36—Embryão de *Ligia* no ovo.

Os do genero *Ligia*, podem servir como exemplo do desenvolvimento dos Isopodes. N'estes, como em *Mysis*, a porção caudal do embrião é curva, não para dentro, mas para cima; tambem como em *Mysis*, antes de tudo, é formada uma membrana larvar, dentro da qual é o crustaceo desenvolvido. Em *Mysis*, a primeira larva pôde ser comparada á um Nauplius; em *Ligia* ella apparece como uma pupa, inteiramente destituida de appendices, porem prolongada em uma longa cauda simples (fig. 37). A membrana do

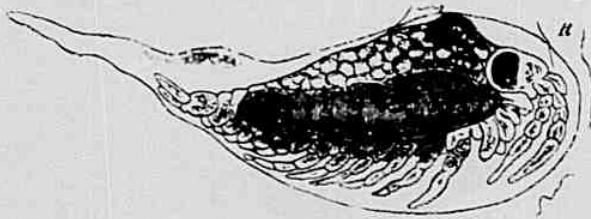


FIG. 37—Larva pupiforme da mesma, augmentada 15 diâmetros D—Vetelus, L—Fígado, R—resto da membrana do ovo; vê-se no lado ventral, de diante para traz as outras nas anteriores e posteriores, mandíbulas, as maxillas anteriores e posteriores, patas maxillas, 6 patas thoracicas, ultimos anéis do corpo mediano desprovidos de appendices; 5 patas do corpo posterior, patas caudae.

ovo é retida mais longamente do que em *Mysis*; ella apenas se rompe quando os membros da joven *Ligia* estão já parcialmente desenvolvidos no seu numero total.

A superficie dorsal do crustaceo, está unida á membrana larvar, um pouco por traz da cabeça. N'este ponto, quando a união se desfaz, um pouco antes da muda da pelle, ha um appendice foliaceo que, existe sómente por pouco tempo e desaparece antes que a joven *Lygia* abandone o sacco ovigero materno.

Quando esta começa a cuidar de si, assemelha-se ao individuo adulto em quasi todas

as partes, exseptuada uma importante differença; ella possui sómente seis, em vez sete patas ambulatorias; e o ultimo segmento do corpo mediano está, apenas, ligeiramente desenvolvido e, destituido de appendices. E' preciso mencionar, rigorosamente, que as peculiaridades sexuaes ainda não foram desenvolvidas e que, nos machos, as dilatações em forma de mão, das patas ambulatorias anteriores e os appendices copuladores, são ainda deficientes.

Ao problema da extensão em que o desenvolvimento de *Ligia* é repetido nos outros Isopodes, apenas posso dar uma resposta insufficiente. A curvatura do embrião para cima, em vez de para baixo, que eu encontrei, assim como Ratke, em *Idothea* e igualmente em *Cassidina*, *Philoscia*, *Tanais* e nos Bopyrideos — na verdade, não a encontrei em nenhum dos Isopodes examinados para esse fim. Em *Cassidina* tambem o primeiro tegumento larvar, sem appendices, é facilmente apreendido; elle é destituido da longa cauda mas, é fortemente curvo no ovo, como em *Ligia* e, por consequente, não pôde ser tomado por uma « membrana ovular interna ». Tal, comtudo, pôde succeder em *Philoscia*, em que a pelle larvar é estreitamente applicada á membrana do ovo (fig. 38) e só pôde ser explicada comotegumento larvar por uma referencia á *Ligia* e *Cassidina*. O appendice foliaceo do dorso é de ha muito conhecido no joven do commum *Asellus*. (1)



FIG. 38—Embryão de uma *Philoxia*, no ovo. Augm. 25 diâmetro.

O facto de que o ultimo par de patas thoracicas falta aos jovens dos Porcellionideos (Miln-Edw.) e Cymothoideos (Miln-Edw.), já foi notado por Milne Edwards. Isto tambem se applica aos *Idothea*, aos viviparos *Spharrosoma* e *Cassidina*, aos Bopyrideos (*Bopyrus*, *Entoniscus*, *Cryptoniscus*, n. g.) e aos cheliferos *Tanais* e por isso, provavelmente á grande maioria dos Isopodes. Todos os outros membros são, na regra, bem desenvolvidos nos jovens Isopodes. Só em *Tanais*, faltam todas

(1) Leydig comparou este appendice foliaceo dos *Asellos*, com as "glandulas-verdes" ou "glandulas da casca" dos outros crustaceos, suppondo que a glandula-verde não tinha ducto efferente e, partindo do facto de que os dous orgãos occorrem "no mesmo lugar." Uma tal interpretação é realmente infeliz. Em primeiro lugar podemos facilmente garantir com *Leucifer*, como foi tambem o caso verificado por Claus, que a "glandula-verde" se abre realmente no extremo do processo descripto por Milne-Edwards como um "tuberculo auditivo" e por Spence Bate como um "denticulo olfactorio." E, em segundo lugar a posição é mais ou menos tão diferente quanto ella possa bem ser. Em um caso, uma glandula par abrindo-se á base das antenas posteriores e, por isso, na face inferior do segmento; em outro, uma estrutura impar, elevando-se na linha mediana dorsal por traz do setimo segmento, (por traz da linha limitrophe do primeiro segmento thoracico, Leydig.)

as patas abdominaes (porém não as da cauda); ellas se desenvolvem simultaneamente com os ultimos pares thoracicos.

O ultimo par de patas do corpo mediano da larva, por conseguinte, o penultimo par do animal adulto, é quasi sempre semelhante em estrutura ao precedente. Uma excepção notavel é, contudo, apresentada á este respeito, por *Cryptoniscus* e *Entoniscus*—notavel por confirmar a proposição de Darwin de que «as partes desenvolvidas de um modo desusado são muito variaveis», porque, no par formado de modo peculiar, existe a maior differença possivel, entre as tres especies até agora observadas.

Em *Cryptoniscus* e *Entoniscus*, esta ultima pata é delgada e em forma de agulha, em *Entoniscus cancerorum*, ella é notavelmente longa e provida de uma robusta e espessa mão e de uma chela peculiarmente construida; em *Entoniscus porcellanae*, muito custa, imperfeitamente articulada e terminada por uma larga peça oval. (figs. 39 e 40)

Alguns Isopodes soffrem uma consideravel mutação, immediatamente antes de atingir á maturidade sexual. Tal é o caso já referido com os machos de *Tanais* e segundo Hesse, com os *Pranizae* em que ambos os sexos passam á forma conhecida por *Anceus*. Porém Spence Bate, cuidadoso observador, affirma ter visto femeas da forma de *Praniza*, carregadas de ovos grandemente adiantados em desenvolvimento.

N'esta ordem encontramos pela primeira vez com uma extensiva metamorphose retrograda, consequente ao modo de vida parasitario. Mesmo em alguns *Cimothoa*, os jovens são activamente nadadores e os adultos, embotados, estupidos e pesados socios, cujas curtas patas atracadoras só são capazes de poucos movimentos. Nos Bopyrideos (*Bopyrus*, *Fryxus*, *Kepona*, etc., que podiam ter sido deixados convenientemente n'um unico genero), parasitas sobre carangueijos, lagostas, etc., estabelecendo sua morada primeiramente na cavidade branchial, as femeas adultas são inteiramente desprovidas de olhos, as antenas são rudimentares, o largo corpo é frequentemente assymetrico, em consequencia de se desenvolver em espaço confinado; seus segmentos são mais ou menos amalgamados entre si; as patas são atrophiadas e os appendices do abdomen, transformados de patas nadadoras, com cerdas longas, em branchias foliaceas ou linguiformes e, ás vezes, ramificadas.

No macho, anão, os olhos, as antenas e as patas são, na regra, melhor preservados que na femea; porém, por outro lado, todos os appendices do abdomen, frequentemente não desaparecem e, ás vezes, os traços de seg-

mentação. Nas femeas de *Entoniscus* que são encontradas na cavidade somatica dos carangueijos e *Porcellanae*, os olhos, as antenas e orgãos oraes, a segmentação do corpo vermiforme, e em uma especie (figs. 41 e 42) o total

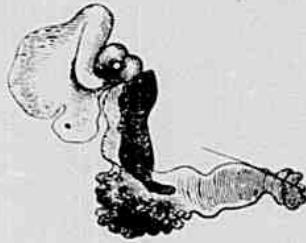


Fig. 42.

FIG. 41—*Entoniscus cancerorum*, femea, augm. 5 diametros.
FIG. 42—*Cryptoniscus planarioides*, femea, 3 diametros.

dos membros, desaparecem quasi sem deixar traço algum; e *Cryptoniscus planarioides*, mais depressa seria encarado um Plathelmintho do que um Isopode, se seus ovos e filhotes não trahissem sua natureza de crustaceo. Entre os machos d'estes varios Bopyrideos, o de *Entoniscus porcellanae* occupa o mais baixo lugar; em toda a sua vida, cabem-lhe seis pares de patas, reduzidas á disformes cotos arredondados.

Os Amphipodes são diferenciados dos Isopodes, em um periodo primitivo do ovo, pela posição differente do embryão, cuja extremidade posterior é curva para baixo (fig. 43). Em



FIG. 43—Embryão de um *Corophium*, 90 diametros.

todos os animaes d'esta ordem, para tal fim, (1) apparece muito cedo uma estrutura peculiar na parte anterior do dorso, pela qual o embryão é ligado á membrana ovular interna e que foi chamado «apparelho micropylar», porém, propriamente, segundo me parece. (2) Elle nos lembrará a união dos jovens Isopodes com a membrana larvar e o «orgão adherente», impar,

(1) Nos generos *Orchestoidea*, *Orchestia*, *Allorchestes*, *Montagua*, *Batea*, n. g. *Amphilocheus*, *Atylus*, *Microdeutopus*, *Leucothoe*, *Melita*, *Gammarus* (segundo Meissner e La Valette), *Amphithoe*, *Cerapus*, *Cyrtophium*, *Dulichia*, *Protella* e *Caprella*.

(2) Por pouco que o um nome possa affectar os factos, devemos certamente, confinar o nome de «micropylar» aos canaes da membrana ovular que servem para a passagem da cellular masculina. Porém a membrana ovular externa passa sobre o «apparelho micropylar» dos Amphipodes, sem perforação alguma, segundo as proprias affirmativas de Meissner e La Valette, parece que ella nunca está presente antes da fecundação, attinge o seu maior desenvolvimento n'um periodo subsequente da vida ovular, e os delicados canaes que a penetram, nem sempre parecem presentes; na verdade ella parece mais pertencer ao embryão do que á membrana do ovo. Jamais me pude convencer que a chamada «membrana ovular interna» seja realmente d'esta natureza e talvez não o primitivo tegumento larvar, só formado após a fecundação, como pode ser supposto relativamente á *Ligia*, *Cassidina* e *Philoscia*.

da nuca dos Cladoceros, notavelmente desenvolvido em *Evadne* e persistente por toda a vida do animal; porém em *Daphnia pulex*, segundo Leydig, comquanto presente nos jovens, desaparece sem deixar traço algum nos adultos.

O joven, enquanto ainda no ovo, adquire o pleno desenvolvimento de seus segmentos e membros. Nos casos em que os segmentos são amalgamados juntamente, como os dous ultimos segmentos do thorax em *Dulichia* e os ultimos segmentos abdominaes e a cauda em *Gammarus ambulans* e *Corophium dentatum* n. sp., e os ultimos segmentos abdominaes e a cauda em *Brachyscelus*, (1) ou onde faltam um ou mais segmentos, como em *Dulichia* e nas *Caprellas*, encontramos a mesma fusão e as mesmas deficiencias nos jovens retirados do sacco proligero materno. Mesmo as peculiaridades de estructura dos membros, tanto quanto sejam communs em ambos os sexos, são na regra bem assignaladas no joven recém-sahido da casca, de modo que o ultimo só differe, geralmente, dos paes, pela forma mais robusta, o numero menor de articulos antennaes e filamentos olfactorios; e tambem das cerdas e dentes, com os quaes o corpo e as patas são providos e, tambem, pelo tamanho comparativamente maior do flagellum secundario. Uma excepção á esta regra é apresentada pelas Hyperinas que vivem, commumente, sobre os Acalephos. N'estas, jovens e adultos têm quasi sempre uma apparencia; porém, mesmo n'estes, não ha nova formação de segmentos somaticos e membros, mas, apenas uma transformação gradual d'estas partes. (2)

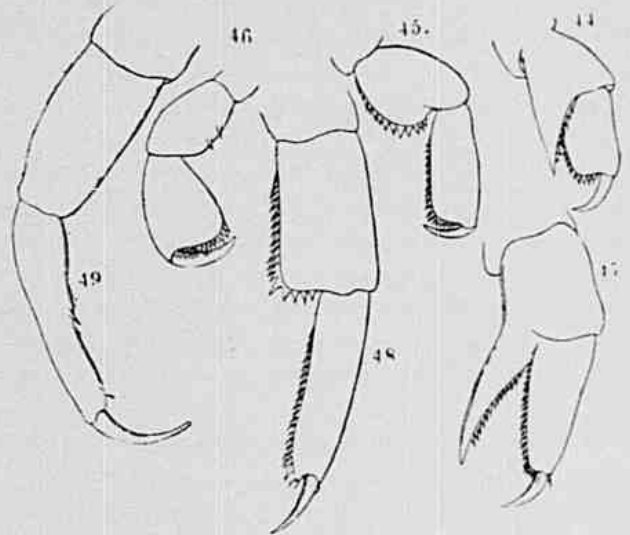
Assim, no intuito de dar novos exemplos, as poderas chelas do anti-penultimo par de patas de *Phromina sedentaria*, são produzidas, segundo Pagenstecher, de simples patas de estructura vulgar; e *vice-versa*, as chelas dos penultimos pares de patas dos jovens *Brachyscelus*, se convertem em simples patas. Nos jovens do genero por ultimo citado, a longa cabeça, é estirada n'uma ponta conica e tem olhos notavelmente pequenos; no decurso do desenvolvimento, os ultimos, como na maior parte das Hyperinas, attingem á um tamanho e ocupam, por tal modo a cabeça, que esta parece espherica.

(1) Segundo Spence Bate, em *Brachyscelus crusculum* o quinto segmento abdominal não é amalgamado ao sexto (cauda) porém ao quarto, do que estou inclinado á duvidar, attendendo á estreita semelhança que esta especie mostra com as duas que em examinei.

(2) Nos jovens de *Hyperia galba*, Spence Bate não encontrou nenhuma das patas abdominaes, nem os dous ultimos pares de patas thoracicas; porém, esta notabilissima asserção necessitava de ser ratificada, tanto mais quanto elle examinara estes minusculos animaes sómente em estado secco. Subse-

A differença dos sexos que nos Gammari-nos, está commumente expressa na estructura das patas anteriores (gnathopoda, Sp. Bate) e nas Hyperinas, na estructura das antenas, é frequentemente tão grande que, os machos e as femeas, foram descriptos como especies diferentes, ou, repetidamente collocados em generos diversos (*Orchestia* e *Talitrus*, *Cerapus* e *Dercotioe*, *Lestrigonus* e *Hyperia*) ou

quentemente, tive a oportunidade de traçar o desenvolvimento de uma *Hyperia* que não é rara sobre os Ctenophoros, especialmente sobre *Beroë gilda*, Echs. A larva mais nova do sacco ovigero materno, possui já o numero total de patas thoracicas; de outro lado, como Spence Bate, não pude encontrar aquellas do abdomen. A principio, apenas, todas essas patas se convertem, como as anteriores, em patas prehensoras, ricamente denticuladas e, na verdade, de tres formas diferentes; os anteriores, (fig. 44) os dous seguintes (fig. 45) e finalmente



FIGS. 44-46 - Patas de *Hyperia martinézii*, n. sp. (1) Figs. 47-49 - Patas de um macho quasi adulto da mesma especie; 44 e 47 do primeiro par de patas anteriores (Gnathopodes; 44 e 48 do primeiro e 46 e 49 do ultimo par de patas thoracicas. 90 diametros.

os tres ultimos pares (fig. 49) sobre tudo, soffrem uma mudança. A differença entre os dous sexos é consideravel; as femeas se distinguem por um thorax muito largo e os machos (*Lestrigonus*), por antenas muito longas, das quaes, a anterior, tem uma desusada abundancia de filamentos olfactorios. Afinal as mais novas larvas não podem nadar; são animalculos desprotegidos que se atacam firmemente e, sobre tudo, ás laminas nadadoras, dos seus portadores; as *Hyperias* adultas, não raro encontradas livres no mar, são, como é bem sabido, os mais admiraveis nadadores da sua ordem. ("Il nage avec une rapidité extrême", diz Van Benden de *H. latyellei*, M. Edw.)

A transformação das *Hyperias* deve ser encarada evidentemente, como adquirida, e não herdada, isto é, a ultima apparencia dos appendices abdominaes e a estructura peculiar das patas, nos jovens, não devem ser trazidos ao desenvolvimento historico dos Amphipodes, porém á conta do modo parasitario de vida dos jovens.

Como em *Brachyscelus*, a livre locomoção continuou até ao adulto e não ao joven, contrariamente ao modo commum entre parasitas. Ainda mais notavel é uma circumstancia semelhante em *Caligus*, entre os Copepodes parasitas. O joven, descripto por Burmeister como genero especial, *Chalimus*, fica ancorado, nos peixes, por meio de um cabo que sahe da parte anterior da cabeça e tem a extremidade firmemente implatada na pelle d'aquelles animaes. Quando chega a maturidade sexual, o cabo é cortado e os *Caligos* adultos, admiraveis nadadores, são, com frequencia, capturados nadando livremente no mar. (Vide Archif fur Naturg. 1852-I-ng. 91.)



mesmo em familia (*Hyperinas anormaes* e *H. ordinarias*). Contudo, ella é desenvolvida sómente quando os animaes estão quasi perfectamente adultos. Até então, os jovens se assemelham ás femeas, de um modo geral; mesmo em alguns casos, em que estas diffiram, mais amplamente do que os machos, do «Typo» da ordem. Assim, nos machos de *Orchestia*, o segundo par das patas anteriores é provido de mãos poderosas, como na maioria dos Amphipodes; porém construídas muito differentemente nas femeas. O joven, contudo, assemelha-se á femea. Assim também — e tal caso é rarissimo (1) — as femeas de *Brachyscelus* são destituidas das antenas posteriores (ou inferiores); os machos as possuem, como os outros Amphipodes; nos jovens eu, assim como Spence Bate, d'ellas não encontrei traço.

Deve-se, contudo, notar, especialmente, que o desenvolvimento das peculiaridades sexuaes não estão, ainda, no ponto da maturidade.

Por exemplo, os machos sexualmente mais jovens de *Orchestia tucurauna*, n. sp. têm antenas inferiores delgadas, com os articulos do flagello não fundidos; a margem prehensoira (palma, Sp. Bate) da mão, no segundo par de patas, é uniformemente convexa, o ultimo par é delgado e semelhante ao precedente. Em seguida, as antenas se tornam espessas; dous, tres ou quatro dos primeiros articulos do flagello são fundidos juntos, a palma da mão adquire uma profunda emarginação, junto do angulo inferior, e os articulos intermediarios, do ultimo par de patas, se entumecem em consideravel dilatação. Nenhum zoologo de museo hesitaria em fabricar duas especies distinctas, se os mais velhos e os mais novos machos, sexualmente maduros, lhe fossem enviados sem formas intermediarias que os unissem. No macho mais novo de *Orchestia tucuratinga*, contudo, o exame microscopico de suas glandulas sexuaes, mostrou que

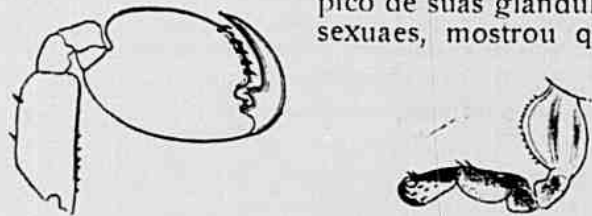


FIG. 50 — Patas do segundo par (20 par de gnathopodes) do macho e (fig. 51) da femea de *Orchestia tucuratinga* — 15 diametros.

elles já estavam adultos sexualmente, a emarginação da palma da mão (representada na fig. 50 e 51) e os processos correspondentes do dedo, ainda faltam inteiramente. O mesmo se

(1) Não conheço algum em que as antenas inferiores sejam obsoletas, quando as superiores sejam desenvolvidas Dana, (Darwin, Monogr. of the Sub-Clas Cirripedia—Lepadidae, pag. 15.)

póde observar em *Cerapus* e *Caprella* e, provavelmente, em todos os casos em que occorram differenças sexuaes hereditarias.

Visinha ás extensas secções dos Podophthalmos e Edriophthalmos, porém, mais proxivamente alliada á primeira, vem a notavel familia dos *Diastylideos* ou *Cumacea*.

Os jovens, que Kroyer retirou mesmo do sacco ovigero e que attinge um quarto do comprimento de sua progenitora, assemelham-se ao animal adulto em quasi todas as partes. Se, como em *Mysis* e *Ligia*, occorre uma transformação dentro do sacco ovigero, que seja construído do mesmo modo que em *Mysis*, é o que não se sabe. (1) A parte caudal do embrião nos

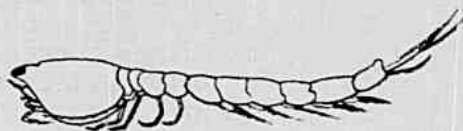


FIG. 52 — Macho de *Bodotria*, 10 diam. Note-se as longas antenas inferiores, estreitamente applicadas contra o corpo e cujas pontas apparecem por debaixo dos appendices caudaes.

Diastylideos, como eu observei recentemente, é curva para cima, como nos Isopodes, e o ultimo par de patas thoracicas, falta.

Egualmente rudimentar é o nosso conhecimento sobre a historia evolutiva dos Ostracodes. D'ella, nada sabemos mais alem de que, os membros anteriores se desenvolvem antes dos posteriores (Zenker). O desenvolvimento de *Cypris* foi recentemente observado por Claus: «Os primeiros estados são Nauplii formes, portadores de uma carapaça.

FRITZ MULLER.

(1) Um naturalista inglez, digno de fé, Goodsir, descreveu os saccoes ovigeros e os ovos de *Cuma*, já em 1843. Kroyer, cujo meticoloso cuidado e consciencia são reconhecidos com admiracão por todo aquelle que o encontra no campo da sciencia, confirmou os dados de Goodsir em 1846, e, como foi mencionado acima, retirou do sacco ovigero embriões adiantados em seu desenvolvimento, os quaes se assemelhavam aos seus paes. Por aqui, a questão de serem os *Diastylideos* animaes adultos ou larvas, está completa e definitivamente resolvida; e só os nomes famosos de Agassiz, Dana e Milne-Edwards, que quizeram recentemente reduzir os ditos animaes á larvas (Vide Van Beneden, Rech. sur la Faune littor. de Belgique. Crust., pp. 73 e 74), me induzem, com o appoio de numerosas investigações minhas, á declarar, com as palavras de Van Beneden «Entre todas as formas embryonarias de Podophthalmos ou de Edriophthalmos que observamos sobre as nossas aguas, não vimos uma unica que tivesse a menor semelhanca com qualquer especie de *Cuma*. A unica coisa que acompanha as larvas de *Hypolite*, *Palaemon* e *Alpheus*, na caracterisação de familia dos *Cumacea* dada por Kroyer e que occupa tres paginas, (Kroyer, Naturhist. Tidsskrift, Ny Række, Bd. II - pags. 203-206) é «Duo antennarum paria.» E isto, como é bem sabido, se applica á quasi todos os Crustaceos. Como estamos, nós, por isso, bem garantidos em identificar o ultimo com o primeiro! Contudo, é sufficiente a quem quer que seja, passar os olhos sobre as larvas de *Palaemon* fig. 27 e das *Cumacea* (fig. 52) para ficar convencido da sua extraordinaria semelhanca.

POR DARWIN

(CONTINUADO DO N. 10 DO ANNO IV)

CAPITULO IX

Historia evolutiva dos Entomostraca, Cirripedes e Rhizocephala

A SECÇÃO dos Branchiopodes encerra dous grupos diferentes até no proprio desenvolvimento — os Phyllopoda e os Cladocera. Os ultimos animalculos, providos de seis pares de patas foliaceas e pertencentes principalmente á agua doce, estão diffundidos sob formas semelhantes por todo o mundo, deixam o ovo com o numero de membros completo. Os Phyllopoda, ao contrario, cujo numero de patas varia entre 10 e 60 pares, e entre os quaes alguns certamente vivem nos lagos de saturadas aguas salobras e de soda, só tendo um genero divergente (*Nebalia*) encontrado no mar (1), soffrem uma metamorphose.

Meczinicokow observou recentemente o desenvolvimento de *Nebalia*; e concluiu de suas observações «que *Nebalia*, durante a vida embryonaria, passa pelos estados de Nauplius e Zóea que nos Decapodes occorrem parcialmente (em *Peneus*) no estado livre.» Por isso, diz elle, eu considero *Nebalia* como um Decapode Phyllopodiforme.»

As larvas mais novas (dos Phyllopoda) são Nauplius que nós já encontramos excepcional-

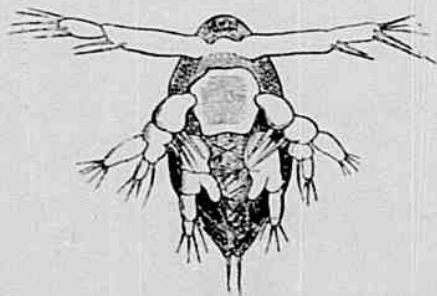


FIGURA 53
Nauplius de Copepode, 90 diametros

mente n'alguns camarões e que, poderemos encontrar reproduzidos aqui, quasi sem excepção. Os segmentos somaticos e as patas que são, ás vezes, tão numerosas, se formam gradativa-

(1) Se os Phyllopoda podessem ser considerados como os mais proximos aliados dos Trilobitas, elles forneceriam, com *Lepidosteus* e *Polypterus*, *Lepidosiren* e *Protopterus*, um outro exemplo da preservação, n'agua doce, de formas de ha muito extinctas no mar. A occorrença das *Artemiae* nas aguas supersalinas, ao mesmo tempo mostraria que ellas não fugiam á destruição por meio da agua doce, mas em consequencia da menor concurrencia que ali encontravam.

mente de diante para traz, sem a indicação de quaesquer regiões do corpo, intimamente discriminadas, seja pelo tempo do seu apparecimento, seja pela sua forma. Todas as patas são construidas essencialmente do mesmo modo e, se assemelham ás maxillas dos mais elevados crustaceos. (1) Devemos considerar os Phyllopoda como Zóeas que não chegaram á formação de um abdomen ou thorax peculiarmente caracterizado e, em vez destes tem repetidamente reproduzidos os appendices que primeiro seguem os membros de Nauplius.

Dos *Copepodes* — alguns dos quaes, vivendo em estado livre, povoam as aguas doces e em multissimas e variadas formas o oceano, enquanto outras, como parasitas, infestam os animais das mais diversas classes e, frequentemente, se tornam deformados de um modo admiravel, — a historia evolutiva, como toda a sua historia natural, esteve, até pouco, em um estado não satisfactorio.

E' verdade que, de ha muito nós sabemos que os *Cyclopes* das nossas aguas doces, foram excluidos da forma — Nauplius, e que travamos conhecimento com alguns outros dos seus estados jovens; nós aprendemos, em Nordmann, que a mesma forma primitiva pertencia a muitos crustaceos parasitas que haviam antes passado, quasi universalmente, por vermes; porém, as formas intermediarias de de ligação que, nos teriam permittido referir as regiões do corpo e dos membros da larva ás do animal adulto, estavam ausentes. As comprehensíveis e cuidadosas investigações de Claus preencheram essa lacuna do nosso conhecimento e tornaram a secção dos Copepodes, uma das melhores conhecidas em toda a classe. As seguintes constatações são derivadas dos trabalhos deste habil naturalista. Da abundancia de material valioso que elles contem, eu escolho só aquelles que são indispensaveis para a comprehensão do desenvolvimento dos Crustaceos em geral, porque, no que se refere aos Copepodes especialmente, os factos já foram collocados na devida luz, pela representação dos mais recentes investigadores e devem apparecer, á quem quer que tenha os olhos abertos, como importante evidencia em favor de Darwin. (2)

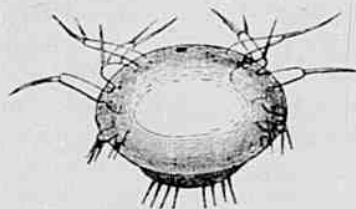


FIGURA 54
Nauplius de Copepode, augmento
180 diametros

(1) As maxillas das larvas dos Decapodes são uma especie de pata de Phyllopode.

(2) Ainda não conheço a ultima e maior obra de Claus, mas certamente o mesmo deve ser itdo della

Todas as larvas dos Copepodes investigadas por Claus, tem, no periodo primitivo, tres pares de membros (as futuras antenas e mandibulas); a anterior com uma serie dupla de

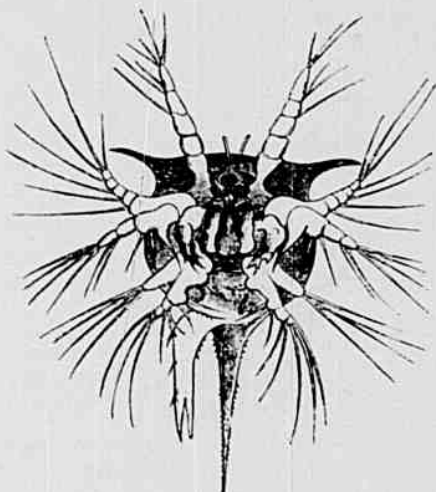


FIGURA 55

Nauplius de *Tetraclita parosa*, primeira muda, 90 diametros. Vê-se o cerebro em torno dos olhos donde se originam os filamentos olfactivos e posteriormente alguns delicados musculos da coifa oral.

juntas ou branchias. Os olhos impares, o labrum e a bocca, já occupam suas posições permanentes. A porção posterior que é communmente curta e destituida de membros, tem duas cerdas terminaes, entre as quaes fica o anus.

A forma embrião Nauplius é extremamente vária - ás vezes lateralmente comprimida, ás vezes chata, ás vezes alongada, ás vezes oval, ás vezes redonda ou mesmo mais larga do que longa e assim por diante. As mudanças que os primeiros estados larvares soffrem durante os processos de crescimento, consistem, essencialmente, em uma extensão do corpo e no brotamento de novos membros. «O estado seguinte já desdobra um quarto par de extremidades, as futuras maxillas.» Seguem-se, então, de uma vez, tres novos pares de membros (os maxillipedes e os dous pares anteriores de patas natatorias). A larva continúa ainda como um Nauplius, visto como os tres pares anteriores de patas, representam patas remadoras; na muda proxima, ella é convertida no mais novo estado *Cyclopiforme*, quando elle se assemelha ao animal adulto, na estrutura das antenas e dos órgãos oraes, ainda que o numero de membros e segmentos somaticos seja muito menor, porque só os rudimentos do terceiro e quarto pares de patas natatorias fizeram a sua apparição, sob a forma de tuberculos franjados de cerdas; e o corpo consiste no cephalothorax oval, no segundo, terceiro e

quarto segmento thoracico e, n'um longo articulo terminal. Nos *Cyclopidae*, as antenas anteriores perderam o seu ramo secundario e as mandibulas expelliram, completamente, as patas natatorias que existiam antes, enquanto que em outras familias, estes appendices persistem mais ou menos alterados. «Além d'este estado de desenvolvimento livre, não passam muitas formas dos *Copepodes* parasitas, taes como *Lernanthropus* e *Chondracanthus*, pois que ellas não adquirem o terceiro e quarto pares de membros, nem realizam a separação do quinto segmento thoracico do abdomen; outros (*Achtheres*), descem ainda á um grão inferior pela perda subsequente dos dous pares de patas natatorias. Mas todos os *Copepodes* livres, e a maior parte dos Crustaceos parasitas, passam por uma serie mais ou menos longa de estados de desenvolvimento, em que os membros adquirem um mais alto grão de divisão em articulos de sequencia continua, os pares de patas posteriores são desenvolvidos e os ullimos segmentos thoracicos e os diversos segmentos abdominaes, são, successivamente, separados da parte terminal commum.» Só há uma cousa mais á indicar, na historia evolutivo dos Crustaceos parasitas - á saber que alguns d'elles, taes como *Achtheres percarum*, deixam, com certeza, o ovo como o resto, n'um estado Naupliiforme, porquanto o gordo corpo oval e astomata, têm dous pares de simples

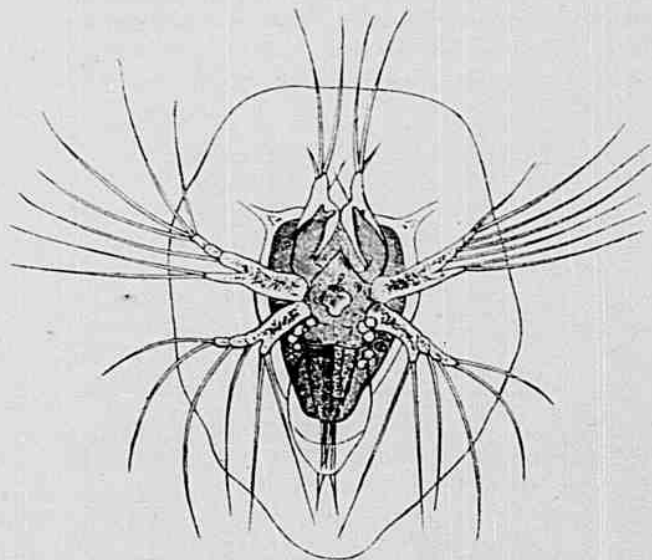


FIGURA 56

Nauplius de *Sacculina purpurea*, pouco antes da segunda muda, 180 diametros.

No primeiro par de patas estão os futuros membros adherentes, na parte posterior do corpo 6 pares de as patas nadadoras providas de cerdas longas.

patas natatorias e atraz d'estes, como traços do terceiro par, duas dilatações providas de uma longa cerda; mas que, debaixo desta pelle Nau-



pliiforme ha uma larva muito diferente, depressa prompta, em poucas horas rompendo o seu grosseiro envoltore e então, apparecendo n'uma forma «que se assemelha, na segmentação do corpo e no desenvolvimento das extremidades, com o primeiro estado de *Cyclops*.» (Claus). Toda a serie do estado de Nauplius porque passou o Copepode livre, é neste caso transposta d'um salto.

Uma secção final e muito peculiar dos crustaceos é formada pelas duas ordens de Cirripedes e Rhizocephalos. (1)

Nestes tambem o embryão nasce na forma de Nauplius e promptamente se despoja da sua pelle larvar primitiva, distincta pela ausencia de peculiaridades dignas de nota. Aqui, tambem, encontramos a mesma forma de pèra no corpo indiviso, o mesmo numero e a mesma estrutura das patas, a mesma posição dos olhos medianos (que, contudo, faltam em *Sacculina purpurea* e, segundo Darwin, em algumas especies de *Lepas*); e a mesma posição da «coifa

oral», como nos Nauplius dos lagostins e Copepodes. Dos ultimos são distinctos os Nauplius dos Cirripedes e dos Rhizocephalos, pela posse de um escudo dorsal ou carapaça que, ás vezes (*Sacculina purpurea*) se



FIGURA 57

Pupa de um Baladídeo (*Chthalamus*?) 50 diam. As patas adherentes estão encolhidas na parte anterior um pouco opaca da valva.

projecta muito além de todo o contorno do corpo; e são distinctos não sómente dos outros Nauplius mas, tanto quanto eu saiba, de todos os outros Crustaceos, pela circumstancia de que as estruturas por toda a parte combinadas com os dous membros anteriores (antennas), occorrem aqui separadas d'elles.

As antenas anteriores dos Copepodes, dos Cladoceros, dos Phyllopedes (Leydig, Claus), Ostracodes (ao menos as Cypridinas), Diastylideos, Edriophthalmos e Podophthalmos; com poucas excepções referentes á animaes terrestres ou parasitas, tem filamentos peculiares que eu já mencionei por diversas vezes, como «filamentos olfactivos.»

Um par de taes filamentos emerge, nas larvas dos Cirripedes e Rhizocephalos, directamente do cerebro.

(1) As mais diversas opiniões prevalecem sobre a posição dos Cirripedes. Alguns attribuem-lhe um posto subordinado, entre os Copepodes; como Milne-Edwards (1852). Em opposição directa á esta noção paterna, Alph. Milne-Edwards colloca-os (como *Basinotas*) oppostos á todos os outros crustaceos (*Eleutheronotos*). Darwin encara-os como formando uma sub-classe peculiar equivalente aos Podophthalmos, Edriophthalmos, etc. o que me parece mais conveniente. Eu não combinaria os Rhizocephalos com os Cirripedes, como o fez Liljeborg, mas colloca-os-hia em opposição como equivalentes, como os Amphipodes e Schizopodes. A estreita relação entre os Cirripedes e Ostracodes, é tambem proclamada, mas a semelhança entre as ditas «larvas Cypriformes» ou pupas Cirripedes, como Darwin as denomina e *Cypris*, é tão meramente externa, mesmo no que se refere a concha, que a relação me parece apenas maior do que a que existe entre *Peltogaster socialis* (fig. 59) e a familia das salsichas.

Nos Decapodes, a chamada «glandula-verde» tem a sua abertura na base das antenas inferiores; nos Macruros, no extremo do processo conico. Semelhante processo conico, atravessado por um ducto efferente, é muito frisante na maioria dos Amphipodes.

Nos Ostracodes, Zenker descreve uma glandula, situada na base das antenas inferiores e se abrindo na extremidade um «espinho» extraordinariamente longo. Nos Nauplius de *Cyclops* e *Cyclopsina*, Claus encontrou «glandulas coquiligeras» que começam no par de membros intermediario (as antenas posteriores). Por outro lado, nos Nauplius dos Cirripedes e dos Rhizocephalos, a «glandula coquiligera» se abre no extremo processo conico, ás vezes do mais notavel comprimento, que emergem dos angulos da larga margem frontal e, foi interpretado ás vezes como antenas (Burmeister, Darwin), e ás vezes como simples «chifres da carapaça.» (Krohn). A conexão das «glandulas coquiligeras» com os processos frontaes foi reconhecida de modo irrefutavel nas larvas de *Lepas* e, realmente, a semelhança dos processos frontaes com os processos conicos, nas antenas inferiores dos Amphipodes, é completa em tudo. (1)

Não obstante sua semelhança n'esta importante, peculiaridade, os Nauplius d'estas duas ordens apresentam diferenças materiaes em muitos outros respeitoes. O abdomen do joven Cirripede é prolongado sob o anus, em um longo appendice em forma de cauda que é furcada na extremidade; e sobre o anus ha um segundo processo longo e spiniforme. O abdomen, nos Rhizocephalos, termina em duas pontas curtas — em uma «bifurcação caudal movel, como nos Rotatorios» O. Schmidt). Os jovens Cirripedes têm bocca, estomago, intestino, e anus, e seus dous pares posteriores de membros, são cercados de multiplos dentes, cerdas, e ganchos que, com certeza auxiliam á aquisição do alimento. Tudo isto falta nos jovens Rhizocephalos. Os Nauplius dos Cirripedes sofrem muitas mudas emquanto n'esta forma; os dos Rhizocephalos, sendo astomatas, não podem, por consequencia, viver muito tempo n'essa forma; e no decurso de poucos dias se trans-



FIGURA 58

Pupa de *Sacculina purpurea*, 180 diam. Os filamentos dos membros adhesivos podem ser a origem das futuras raizes.

(1) Em conexão com isso, deve ser mencionado que, nas fêmeas de *Brachyscelus*, em que as antenas posteriores faltam, os processos conicos com que os atravessa são com tudo retidos



formam em «pupas», como Darwin as chama, igualmente astomatas.

A carapaça se dobra, de modo que o animalculo adquire o aspecto de uma concha bivalva, os membros anteriores muito peculiares

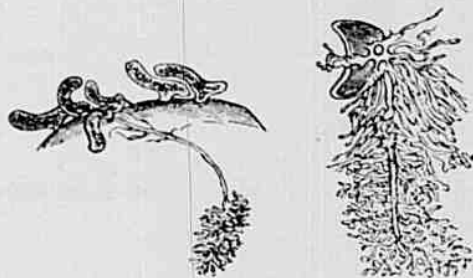


FIGURA 59

FIGURA 60

Fig. 59. — Jovens de *Peltogaster socialis*, sobre o abdômen de um pequeno *Pagurus*; em um d'elles vê-se as raízes fasciculadas no fígado do Crustáceo. Animal e raízes de cor amarella intensa.

Fig. 60. — Joven de *Sacculina purpurea*, com as suas raízes; animal vermelho purpureo; raízes de cor verde-gramma escura. 5 diametros.

(antennas prehenses — Darwin), e os dous pares seguintes se transformam em patas adherentes, são expellidos, como os processos frontaes.

No abdômen, seis pares de poderosas patas natatorias (1) com longas cerdas formadas sob a pelle de Nauplius; e por traz d'estas, ha dous curtos appendices caudaes, providos de cerdas. (Fig. 58).

As pupas dos Cirripedes (Fig. 57) que são igualmente astomatas, se parecem completamente, em todas estas partes, com as dos Rhizocephalos; mesmo nos menores detalhes da segmentação e provimento de cerdas das patas natatorias, tornam-se distinctos delles, especialmente pela posse de um par de olhos compostos. A's vezes, tambem parecem persistir os traços dos processos frontaes. (2)

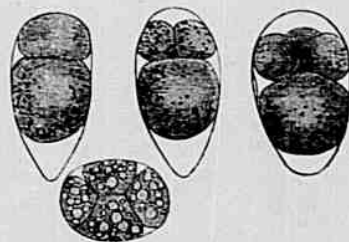
Como então os Cirripedes e Rhizocephalos se assemelham muito mais entre si do que no seu estado de Nauplius, o mesmo se dá com os membros individuaes de cada uma das duas ordens.

Em ambas, as pupas se ligam por meio de patas adherentes, as dos Cirripedes ás rochas, ás conchas, ás tartarugas, ás estacas, aos navios, etc., — as dos Rhizocephalos ao abdômen dos Carangueijos, das *Porcellanas* e dos Paguros. A carapaça dos Cirripedes se converte,

como é sabido, em uma casca peculiar por causa da qual elles foram a principio collocados entre os Molluscos; e as patas natatorias crescem em longos cirros que, conduzem a nutrição á bocca, então aberta. Os Rhizocephalos ficam astomatas; perdem todos os seus membros completamente e tomam as formas de linguças, de sacco ou de excrescencias discoidaes de seus portadores, cheias de ovos (Figs 59 e 60); do ponto de adherencia, tubos cegos, ramificados como raízes, mergulhão no interior de seu hospedeiro, trançando-se em torno do intestino deste ou, se diffundindo pelos tubos em sacco do seu fígado. A unica manifestação da vida que persiste nestes *non plus ultra* da serie de Crustaceos, retrogradamente metamorphoseados, são as poderosas contracções das raízes e as expansões e contracções do corpo, em consequencia das quaes a agua flue na cavidade ovariana e é ainda expellida por um largo orificio. (1)

Alem de muitos Cirripedes que são anormais, tanto na estrutura como no desenvolvimento, deve ser aqui mecionado *Cryptophilus minutus*; Darwin encontrou-o em grande quantidade na ilha Chonos, nas conchas de *Concholepas peruviana*.

O ovo que é á principio elliptico, logo depois, segundo Darwin, se torna mais largo na extremidade anterior e ali adquire as aspas claviformes, uma em cada angulo anterior e um posterior; nenhuma parte interna póde, ainda, ser percebida. Subsequentemente, os processos



FIGURAS 61 64 62 63

Figs. 61 á 63. — Ovos de *Tetracita porosa*, em segmentação 90 diams. A maior das duas esferas de segmentação primeiro formadas, está sempre virada para o extremo pontudo do ovo.

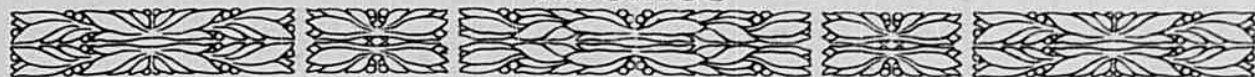
Fig. 64. — Ovo de *Lerneodiscus porcellanae*, em segmentação. 90 diametros.

posteriores desaparecem e as patas adherentes se deixam reconhecer dentro das anteriores. D'esta «larva-ovo» (Darwin diz della. «Não sei

(1) Compare-se a figura dada por Darwin (Balanidae, Est. XXX, fig. 5) das primeiras patas de *Lepas australis*, com a de *Lerneodiscus porcellanae*, publicada no "Archiv für Naturgeschichte". (1863, est. III, fig. 5). A unica differença é que, na ultima, só ha 3 cerdas no extremo do ramo externo, enquanto que nos Cirripedes ha 4 no primeiro e 5 nas seguintes patas natatorias, o que bem póde ser devido a um erro de minha parte.

(2) Darwin descreve como «orificios acusticos» pequenas aberturas na concha da pupa dos Cirripedes que, frequentemente cercadas por um rebordo, são situadas, em *Lepas pectinatus*, sobre curtos processos ceratiformes. Tenho muito poucas duvidas em considerar as aberturas como as das «glandulas coquilleras» e os procesos ceratiformes como restos das aspas frontaes.

(1) As raízes de *Sacculina purpurea* (fig. 60), parasita de um pequeno Sacuritá, são utilizadas por dous Isopodes parasitas, á saber um *Bopyrus* e o já mencionado *Cryptoniscus planarioides* (fig. 42). Estes estabelecem sua morada debaixo da *Sacculina* e produzem-lhe a morte, interceptando a nutrição assimilada pelas raízes; estas, contudo, continuam á crescer, mesmo sem a *Sacculina*; e attingem, não raro, extraordinarias extensões, especialmente quando é um *Bopyrus* que dellas atere os proventos.



bem como a deva chamar») é directamente produzida a pupa. Sua carapaça é apenas ligeiramente comprimida sobre os lados e villosa como em *Sacculina purpurea*, as patas adherentes são de tamanho consideravel e as natorias faltam, como, no adulto, os cirros correspondentes. Segundo aprendi de Spence Bate, o estado de Nauplius parece ter sido transposto e a larva abandona o ovo, em estado de pupa, no caso de um Rhizocephalo (*Peltogaster*?) encontrado pelo Dr. Powel, em Mauricius.

Concluirei este esorso geral com algumas palavras sobre os primeiros processos no desenvolvimento dos Crustaceos. Até bem pouco, éra considerada regra geral a formação do disco germinativo pela segmentação parcial do vitellus e n'aquelle, corresponder a uma superficie ventral do embryão uma bandeleta primitiva. Sabemos agora que, nos Copepodes (Claus),

nos Rhizocephalos (Fig. 64) e, posso adicionar nos Cirripedes (Figs. 61 e 63), a segmentação é completa e os embryões ficam esboçados na sua forma completa, sem bandeleta primitiva alguma. Provavelmente será sempre este ultimo o caso, quando os jovens sáham como verdadeiros Nauplius (e não providos de meia pelle de Nauplius, como em *Achtheres*). Os dous modos de desenvolvimento podem occorrer em animaes estreitamente alliados, como ficou provado por *Achtheres* entre os Copepodes. (1)

FRITZ MULLER.

(1) Não mencionei os *Pycnogonida* porque não os considero Crustaceos; nem os *Xyphosurus* e *Trilobitas* porque, jamais havendo em proprio investigado sobre elles, sei muito pouco a seu respeito; e sobretudo porque não estou ao par dos detalhes explicativos, dados por Barrande, sobre o desenvolvimento dos ultimos. Segundo Spence Bate, "os jovens dos *Trilobitas* são da forma *Nauplius*."



A ROMÃ

Mal se confrange na haste a corolla sangrenta
E o puniceo vigor das petalas descóra,
Já no ovario fecundo e entumescido, augmenta
O eserinio em que retém, os seus thesouros, Flora!

E eil-a exsurge a Romã, fructa excelsa e opulenta
Que, de accesos rubis, os lóculos colora,
E á casca orbicular, aurea e erythrina, ostenta
O ouro do entardecer e o paunasio da aurora!

Fructa heraldica e real, em si, traz a corôa
Que o calice da flôr lhe pôz com o mesmo afago
Com que a Mãe Natureza os seres galardôa!

Porem na fórma hostile, de arremesso e de estrago,
Lembra um dardo mortal que o espaço crusa e atrôa
Nos prelios ancestraes de Roma e de Carthago!

EMILIO DE MENEZES.



POR DARWIN

(CONTINUADO DO N. 3 DESTE ANNO)

CAPITULO X

Sobre os Principios de Classificação

TALVEZ haja alguém, mais feliz do que eu, capaz, mesmo sem Darwin, de encontrar o fio da meada pelo emaranhado das formas evolutivas, ora tão completamente diversas nos mais proximos aliados, ora tão surpreendentemente semelhantes, nos membros dos grupos os mais distantes que nós acabamos de examinar perfunctoriamente. Talvez que um olhar mais penetrante seja capaz, com Agassiz, de perceber « o plano estabelecido *ab initio* pelo Creador », (1) o qual poderia ter escripto aqui, tal como o diz um proverbio portuguez, « direito por linhas tortas. » (2)

Eu sou forçado á pensar que, difficilmente podemos fallar de um plano geral ou modo typico de desenvolvimento dos Crustaceos, differenciado segundo as Secções, Ordens e Familias separadas, quando, por exemplo, entre os Macruros, os Pitús deitam os ovos na forma permanente; a Lagosta, embryões com patas schyzopodas; *Palaemon*, com os Carangueijos, na de Zoéas e *Peneus*, com os Cirripedes, na de Nauplius; — e quando, ainda dentro d'esta mesma sub-ordem Macrura, *Palinurus*, *Mysis* e *Euphasia* apresentam formas jovens; — quando novos membros, ás vezes, emergem como rudimentos livres, na superficie ventral e são, ás vezes, formados debaixo da pelle que passa lisamente sobre elles; e ambos os modos de desenvolvimento são encontrados nos diversos membros do mesmo animal e no mesmo par de membros de differentes animaes; — quando nos Podophthalmos, os membros do thorax e do abdomen apparecem, ora simultaneamente, ora aquelles e, ás vezes estes em primeiro lugar; e quando, alem disso, em cada um dos dous grupos os pares nascem juntos, ás vezes um atraz dos outros; — quando, entre as Hyperinas, uma simples pata se muda em chela, em *Phronima* e uma chela em simples pata, em *Brachyscelus*, etc.

E comtudo, segundo as licções da Escola, é precisamente na juventude, precisamente no

decurso do desenvolvimento que o « Typo » está, pela maior parte, abertamente desdobrado.

Mas, ouçamos o que tem a Velha Escola á nos dizer como significado da historia evolutiva e, suas relações para com a anatomia comparada e zoologia systematica.

Que falllem dous dos seus mais acatados mestres.

« Ao passo que a anatomia comparada, » diz Johannes Muller, em 1844, nas suas leituras sobre esta sciencia (e as opiniões do meu memoravel mestre foram as minhas proprias, por muitos annos), « nos mostra a infinitamente variada formação do mesmo orgão no Reino Animal, nos fornece ao mesmo tempo os meios, pela comparação d'estas varias formas, de reconhecer o verdadeiramente essencial, o typo d'estes orgãos e, de separar d'ahi o não essencial. N'isto, a historia evolutiva á serve como um freio ou pedra de toque. Assim, desde que a idéa do desenvolvimento não é a de um méro augmento de tamanho, mas a do progresso do que ainda não foi differenciado mas que, potencialmente, contem a distincção de si mesmo para o essencialmente distincto, — é claro que, quando menos um orgão se desenvolva tanto mais adquira peculiaridades. O typo descoberto pela anatomia comparada é a historia evolutiva, devem por isso estar de accordo. »

D'ahi, depois de ter combatido a idea de uma escala gradativa de animaes e, a passagem por muitos grãos durante o desenvolvimento, continua Johannes Muller: — « O que é verdade n'esta idéa é que, cada embryão, no começo, traz sómente o typo de sua secção, do qual só ulteriormente se desenvolve o typo da Classe, o da Ordem, etc. »

Em 1856, n'uma obra elementar (1) em que é usual só se admittir o que for considerado como aquisição scientifica indubitavel, Agassiz se exprime do seguinte modo: — « Os ovos ovarianos de todos os animaes são perfeitamente identicos, pequenas cellulas com um vitellus, vesicula germinativa e macula germinal. » (§ 278) « Os orgãos do corpo são formados de accordo com a sua importancia: os mais essenciaes sempre apparecem primeiro. Assim, os orgãos da vida vegetativa, o intestino, etc., apparecem mais tarde do que os da vida animal, o systema nervoso, esqueleto, etc.; e estes, por sua vez, são precedidos pelos phenomenos mais communs pertencentes, como taes, ao animal. » (§ 318) « Assim, nos Peixes, a primeira mudança consiste na segmentação do vitellus e formação de um germen, processos que são communs á todas as classes de animaes. Depois apparece a goteira dorsal, caracteristica dos

(1) «Um plano plenamente madurecido no começo e rigorosamente executado. »; ou «No principio Sen plano foi formado e d'este plano Elle nunca se apartou em qualquer particular.» (Agassiz e Gould, «Principios de Zoologia.»)

(2) «Deus escreve direito por linhas tortas.» Para ler esta notavel proposição, carecemos dos olhos da Fé que raramente acompanham os olhos acostumados ao Microscopio.

(1) «Principios de Zoologia.» — Parte I Physiologia Comparada — Por Louis Agassiz e A. A. Gould — Edição Revista. Boston, 1856.



vertebrados — o cerebro, os órgãos dos sentidos; n'um periodo ulterior se formam os intestinos, os membros e as formas permanentes dos órgãos respiratorios, pelos quaes a classe é reconhecida com certeza.

E' sómente depois da exclusão que as peculiaridades da estrutura dos dentes e nada-deiras indicam o genero e as especies» (§ 319.)

«Por isso, os embryões dos diversos animaes se assemelham entre si tanto mais quanto mais jovens elles são.» (§ 320.)

Consequentemente, a alta importancia da historia evolutiva é indubitavel. *Porque, se a formação dos órgãos, se da na ordem correspondente á sua importancia, esta sequencia deve ser, por si propria um criterio do seu valor comparativo, na classificação.* As peculiaridades que apparecem mais cedo, devem ser consideradas de mais alto valor, do que as que apparecem subsequentemente» (§ 321). «Um systema, para que seja verdadeiro e natural, deve concordar com a sequencia dos órgãos, no desenvolvimento do embryão (§ 322).

Não sei se alguem, hoje, quereria subscrever esta proposição *in totum* (1). E', comtudo, certo que, vistas essencialmente semelhantes, ainda são encontradas por ali, em argumentos sobre classificação e que, mesmo ha poucos annos passados, foram repetidas tentativas, rarrissimas vezes com successo, de empregar a historia evolutiva como a base da classificação.

Mas de que modo estas theses concordam com as nossas observações sobre a historia evolutiva dos Crustaceos?

O facto d'essas observações se referirem na maior parte, á sua «metamorphose livre», depois de abandonado o ovo, não póde prejudicar a sua applicação ás proposições enunciadas, especialmente no que toca «ao desenvolvimento embryonario» no ovo; porque o proprio Agassiz salienta (§ 391 que ambos os generos de muda são da mesma natureza e igual importancia e que, nenhuma «distincção radical» se produz pela circumstancia do primeiro se effectuar antes e o ultimo depois do nascimento.

«Os ovos ovarianos de todos os animaes são identicos, pequenas cellulas, com vitellus, vesicula germinativa e macula germinativa.» Sim, um tanto como os Insectos são identicos, pequenos animaes, com cabeça, thorax e abdomen; isto é, sómente fallando do que lhes é commum, deixamos fóra de consideração a differença do seu desenvolvimento, a presença

ou ausencia e a variada estrutura da membrana vitellina, a variavel composição do vitellus, o numero e a formação differentes da macula germinativa, etc. Numerosos exemplos que podem ser facilmente augmentados, de tão profundas differenças, são fornecidos pelo «Lehrbuch der Histologie» de Leydig.

Nos Crustaceos o ovo ovariano fornece, actualmente, excellentes caracteres para a descriminação das especies do mesmo genero; assim, por exemplo, em uma Porcellana d'esta terra elles são verdes denegridos, n'uma segunda intensamente rubros de sangue, e n'uma terceira amarrellos escuros; e dentro dos limites da mesma ordem elles apresentam differenças consideraveis no tamanho que, como Van Beneden e Claus mostraram, ficam em conexão intima com o modo de desenvolvimento subsequente.

«Os órgãos do corpo são formados na sequencia da sua importancia organica; o mais essencial deve sempre apparecer primeiro.»

«Esta proposição devia ser caracterizada *a priori* como indemonstravel, desde que é impossivel, quer em geral, quer em particular n'um animal qualquer, estabelecer uma sequencia de importancia entre partes igualmente indispensaveis. O que é mais importante, o pulmão ou o coração? — o figado ou o rim? a arteria ou a veia? Em vez de dar preferencia, com Agassiz, aos órgãos da vida animal, podiamos, com igual justiça dar aos da vida vegetativa, pois que os ultimos são concebiveis sem os primeiros mas não os primeiros sem os ultimos. Podiamos accorrer dizendo que, segundo esta proposição, os órgãos provisionaes primeiramente produzidos devam exceder em importancia aos formados mais tarde.

Mas aferremo-nos aos Crustaceos. Em *Polyphe-mus*, Leydig encontrou os primeiros traços do tubo intestinal, mesmo durante a segmentação. Em *Mysis*, uma cauda provisional se forma primeiro e, em *Ligia*, um tegumento dermico pupiforme. O olho simples mediano apparece primeiro e seria, por isso, mais importante do que o par de olhos compostos; a escama das antenas, nos lagostins, seria mais importante do que o flagellum; os maxillipedes dos Decapodes, seriam mais importantes do que as chelas e patas ambulatorias; e os seis pares de patas anteriores nos Isopodes, do que o setimo par, formado precisamente de modo semelhante; nos Amphipodes o mais importante de todos os órgãos seria o «apparelho micropylar» que, desapparece sem deixar traço, logo depois da eclosão; em *Cyclops*, as cerdas da cauda seriam mais importantes do que todas as patas natorias; nos Cirripedes as antenas posteriores, a cujo respeito não sabemos em que se tornam, seriam mais importantes do que os cirros

(1) As proprias vistas de Agassiz estão hoje essencialmente mudadas, tanto quanto se pode deprehender da noticia de Rud. Wagner sobre o seu «Ensaio sobre a classificação». O proprio Agassiz, não faz critica alguma das velhas theorias acima citadas que, comtudo, se acham ainda largamente diffundidas. Só sei da sua ultima concepção, infelizmente, pela referencia algo confusa de R. Wagner e, por isso, pensei melhor não fazer observações criticas sobre ella.



Os «verdadeiros Peixes» são por elle divididos em Ctenoides e Cycloides, conformes o bordo posterior de suas escamas seja denticulado ou liso, circumstancia cujo valor para com o animal deve ser infinitamente pequena, em comparação com as peculiaridades da denticção, formação das nadadeiras, numero das vertebraes, etc.

E, para voltar á nossa classe dos Crustaceos; prestou-se alguma attenção particular, na sua classificação, ás distincções prevalecendo nos «órgãos mais essenciaes?» Por exemplo, ao systema nervoso? Nos Coryceideos, Claus achou todos os ganglios ventraes fundidos n'uma unica larga massa, e nos Calamideos, uma longa cadeia ventral de ganglios, — os primeiros, por isso, n'este respeito se assemelham ás aranhas do mar e os ultimos, ás lagostas; mas ninguem sonharia em suppor que houvesse alguma relação entre os Coryceidae e os Carangueijos, ou entre os Calanidae e as Lagostas—Ou aos órgãos da circulação? Temos entre os Copepodes, os Cyclopidae e Coryceidae sem coração, ao lado dos Calanidae e Pontellidae com um coração. E do mesmo modo entre os Ostracodes, as *Cypridinas*, que eu verifiquei possuírem um coração, se collocam ao lado de *Cypris* e *Cythere* que não tem tal órgão.—Ou ao apparelho respiratorio? Milne-Edwards já o fez quando separou *Mysis* e *Leucifer* dos Decapoda, mas elle proprio, posteriormente vio que isso era um erro. Em uma *Cypridina* encontrei branchias de tamanho consideravel, inteiramente ausentes em outra espécie, mas isso não me parece uma razão para separal-as, nem mesmo genericamente. D'outro lado, o que é que nós sabemos do significado physiologico do numero de segmentos e todas as outras cousas que, estamos habituados á considerar como peculiaridades typicas dos differentes órgãos e ás quaes, usualmente, attribuímos o mais elevado valor systematico?

«*Aquellas peculiaridades que primeiro apparecem, seriam mais altamente consideradas do que as que apparecem subsequentemente. Um systema, para que seja verdadeiro e natural, deve concordar com a sequencia dos órgãos no desenvolvimento do embrião.*» Se as peculiaridades primeiro manifestadas, devem ser mais altamente consideradas do que as que apparecem subsequentemente, então, nos casos em que a estrutura do animal adulto exigir uma posição no systema e a da larva uma outra, esta última e não a outra, deve decidir a partida. Como os *Lerneas* e Cirripedes, em relação ao estado Nauplio, foram separados de suas connexões prévias e referidos aos Crustaceos, devemos, pela mesma razão, separar *Peneus* dos Camarões e unil-os aos Copepodes e Cirripedes. Porém, o mais zeloso embryomaniaco fugiria, provavelmente, d'este caminho.

Um «systema verdadeiro e natural» dos Crustaceos, para estar de accordo com a sequencia dos phenomenos, teria de tomar em conta, primeiro, os varios modos de segmentação, depois a posição do embrião, em seguida, o numero de membros produzidos dentro do ovo e assim por diante; e poderia ser representado, de alguma forma, do seguinte modo:

CLASSIS CRUSTACEA

Sub-Classis I. HOLOSCHISTA.—Segmentação completa. Sem bandeleta primitiva. Embrião Nauplius.

Ord. 1 *Ceratometopa*.—Nauplius com processos frontaes. (Cirripedes, Rhizocephalos).

Ord. 2 *Leiometopa*.—Nauplius com processos frontaes. (Copepodes, sem *Achteres*, etc., Phyllopoda, *Peneus*).

Sub-Classis II. HEMISCHISTA.—Segmentação incompleta.

A. Nototropia—Embrião curvo para cima.

Ord. 3 *Protura*.—A cauda formada em primeiro lugar.

Ord. 4 *Saccomorpha*.—Pelle larvar pupiforme formada em primeiro lugar. (*Iso-podes*).

B. Gasterotropia—Embrião curvo para baixo.

Ord. 5 *Zoogona*.—Numero completo de membros não produzido no ovo. Embrião Zoa (A maioria dos Podophthalmos).

Ord. 6 *Ametabola*.—Numero completo de membros produzido no ovo. (*Astacus*, *Gecarcinus*, *Amphipodes* menos *Hyperia*?)

Esta amostra basta Quanto mais progredirmos em detalhes n'este sentido, tanto mais brillantemente, como pode ser facilmente imaginado, resaltar á naturalidade de arranjos como este, mais evidentemente para nós.

Tudo bem pensado, podemos applicar o juizo que Agassiz emittio sobre a theoria de Darwin, com justiça muitissimo maior, ás proposições que acabamos de examinar:—“Theoria alguma” diz elle, “por mais plausivel que pareça, póde ser admittida em sciencia, sem que esteja baseada em factos.”

FRTZ MULLER.

POR DARWIN

(CONTINUADO DO N. 4 DESTE ANNO)

CAPITULO XI

Sobre o progresso da evolução

DESTA digressão, tanto inevitavel quanto não satisfactoria, sobre a velha escola que olha de cima com tamanho ar de superioridade, o "sonho intellectual" de Darwin e, o "louco enthusiasmo" de seus amigos, eu volto á mais analogá tarefa de considerar a historia evolutiva dos Crustaceos sob o ponto de vista da theoria de Darwin.

Darwin mesmo, no decimo terceiro capitulo de seu livro, já discutio as conclusões derivadas da suas hypotheses, no dominio da historia evolutiva. Para uma applicação mais detallada das mesmas, comtudo, é necessario primeiramente traçar essas conclusões geraes, um pouco mais tarde do que elle ali o fez.

As mudanças pelas quaes o joven se afasta dos pais e, cujo accumuló gradativo causa a producção das especies novas, generos e familias, podem occorrer á um periodo prematuro ou tardio da vida — no estado joven ou no periodo da maturidade sexual. Pois que o ultimo não é de forma alguma, sempre, como nos Insectos, um periodo de repouso; a maior parte dos outros animaes, mesmo então, continúa a crescer e a soffrer mudanças. (Veja acima as notas sobre os machos dos Amphipodes). Na verdade, algumas variações da sua natureza real, só podem occorrer quando o joven attingio o estado adulto de desenvolvimento. Assim os Lagartas do Mar (*Polynõe*), á principio só possuem poucos segmentos somaticos que, durante o desenvolvimento, augmentam gradativamente em numero que é differente nas differentes especies mas constante na mesma especie; agora, antes que um joven póssa exceder o numero de segmentos de seus paes, deve naturalmente ter attingido esse numero. Podemos admittir um progresso semelhante, suplementar, quando o desvio dos descendentes consistir n'uma addicção de novos segmentos e membros.

Por isso os descendentes attingem nova méta, quer se afastando mais cedo ou mais tarde, quando ainda em via de adquirir a forma paterna, quer passando por ella sem desvio, mas então, em vez de ficar ahí, avançando ainda mais.

O primeiro modo taria uma acção predominante, onde a posteridade dos antepassados communs constituisse um grupo de formas permanecendo no mesmo nivel, nos traços principaes, como a totalidade dos Amphipodes, Carangueijos ou Aves. Por outro lado somos conduzidos á admittir o segundo modo de progresso, quando procuramos deduzir d'uma forma original commum, animaes d'entre os quaes alguns concordem com os estados jovens dos outros.

No primeiro caso, a historia evolutiva dos descendentes só póde concordar com a de seus antepassados, até um certo ponto, no qual, os caminhos se separam, — pelo que diz respeito á sua estructura no estado adulto, ella não nos ensinará cousa alguma.

No segundo caso, todo o desenvolvimento dos progenitores tambem passou pelos descendentes e por isso, tanto quanto a producção de uma especie dependa do segundo modo de progresso, o desenvolvimento historico das especies será reflectido na sua historia evolutiva. No curto periodo de poucas semanas ou mezes, as formas variantes dos embryões e larvas, passarão, ante nós, por uma representação mais ou menos completa e mais ou menos real das transformações pelas quaes as especies, no decurso de desconhecidos milliares de annos, luctaram para o seu estado presente.

Um dos exemplos mais simples, é fornecido pelo desenvolvimento dos Annelidos Tubicolas; mas, da sua verdadeira simplicidade, elle parece bem apropriado para abrir os olhos de muitos que, talvez, preferissem não ver; póde, por isso, ter aqui um lugar. Ha tres annos, encontrei nas paredes de um dos meus aquarios alguns pequenos tubos de vermes (Fig. 65), cujos habitantes traziam tres pares de filamentos branchiaes providos de barbas e que não tinham operculo. De accordo com isso deveriamos ter sido obrigados á referil-os ao genero *Protula*. Poucos dias mais tarde, um dos filamentos branchiaes se incorporou, na extremidade, em um operculo clavado (Fig. 66) quando os animaes me lembraram, pelo pedunculo opercular plumoso, o genero *Filograna*, com a unica differença de que este ultimo possuia dous operculos. Em mais tres dias, durante os quaes brotou um novo par de filamentos branchiaes, o pedunculo opercular perdeu os seus filamentos lateraes (Fig. 67) e os vermes se tornaram *Serpulas*.

Aqui se apresenta, de uma feita, a supposição de que os primitivos vermes tubicolos foram uma *Protula*, — que alguns dos seus descendentes, já desenvolvidos em perfeitas *Protulas*, se modificaram depois para melhor, pela formação de um operculo que, podia proteger



os seus tubos contra inimigos intrusos; — e que descendentes subsequentes d'estas ultimas formas, finalmente, perdiam os filamentos lateraes do pedunculo opercular que elles, como os seus antepassados, haviam desenvolvido.

O que dizem as escolas á este caso?

De que parte e para que fim, se as *Serpulas* foram produzidas ou creadas como especies pre-formadas, estes filamentos lateraes do pedunculo opercular?

Para admittir que elles brótem méramente por causa de um plano invariavel de estructura, mesmo quando devam ser immediatamente retrahidos depois como superfluxos, seria, certamente, antes uma evidencia de puerilidade frivola ou pedantismo dictatorial, do que de infinita sabedoria.

Mas não, eu é que estou enganado; desde o principio de todas as cousas, o Creador já sabia que em certo dia, a infantil curiosidade do homem andaria ás apalpadellas sobre as analogias e homologias, e que os naturalistas christãos se occupariam em interpretar ás suas Ideas Creadoras; sem duvida alguma, á fim de facilitar o discernimento pelas primeiras que o pedunculo opercular das *Serpulas* é homologa de um filamento branchial, elle permittio que aquelle fizesse um *détour* na sua evolução e passasse pela forma de um filamento branchial plumoso.

O registro historico, preservado na evolução, vae se APAGANDO ao passo que o desenvolvimento se aproxima d'um caminho cada vez mais recto, á partir do ovo para o animal; e isto é frequentemente SOPHISMADO pela lucta pela vida que as larvas vivas têm de supportar.

Assim como a lei da herança não é, de modo algum, estricta, visto como ella dá logar ás variações individuaes com respeito á forma dos paes, tal é o caso da successão na epocha do processo evolutivo. Todo o pae de familia que tenha noticia de um tal assumpto, sabe bem que, mesmo nos filhos dos mesmos paes, os dentes, por exemplo, não cahem ou mudam seja na mesma idade, seja na mesma ordem. Agora, em geral, será util á um animal obter tão cedo quanto possivel as vantagens pelas quaes elle se sustenta na lucta pela vida. Um apparecimento precoce de peculiaridades, originariamente adquiridas, em um periodo ulterior, será vantajoso e o seu apparecimento retardado, desvantajoso; o primeiro, quando accidental será preservado pela selecção natural.

O mesmo se dá com as mudas realisadas nos estados larvares, tornados multiplos por caracteres transversos ou obliquos; uma direcção mais recta simplifica e abrevia os processos evolutivos e, fal-os retroceder para um periodo mais primitivo de vida e, finalmente, da propria vida do ovo.

Como esta conversão de um desenvolvimento, passando dos diversos estados jovens para outro mais directo, não é a consequencia de um impulso mysterioso inherente, mas depende dos progressos que se apresentam accidentalmente, ella póde se dar nos animaes os mais proximamente alliados, das maneiras as

mais diversas e precisa de periodos de tempo muitissimo diversos para a sua conclusão. Ha, comtudo, uma cousa que não deve ser desprezada aqui. O desenvolvimento historico de uma especie, mui ráro póde ter se dado n'um fluxo continuamente uniforme; periodos de stáse alternarão com periodos de progresso rapido. Mas as formas que, em periodos de rapido progresso, se derivaram d'outras em pouco tempo, devem ter se impressionado menos profundamente, na sua evolução phyllogenetica, do que as que se repetiram n'uma longa serie de gerações successivas, em periodos de stáse. Estas formas mais fixas, menos inclinadas á variar, apresentarão resistencia mais tenaz na tranzição para o desenvolvimento directo e, manter-se-hão de um modo mais uniforme até ao ultimo; comtudo, diversos podem ser os cursos deste processo, em outros respeitoos.

Em geral, como já foi verificado, seria vantajoso ao joven começar a luta pela vida na forma de seus paes e provido de todas as suas facultades; — em geral, porém não sem excepções. E' perfeitamente claro que um producto capaz de locomoção seja quasi indispensavel á animaes prêsos e que as larvas de lentos molluscos, ou de vermes que se escondam no chão, etc., abundando desembarassadamente pelo mar, prestem serviços essenciaes, dispersando as especies sobre mais largas áreas.

N'outros casos se torna indispensavel uma metamorphose, pela circumstancia de se ter effectuado uma divisão de trabalho entre os diversos periodos de vida; por exemplo, que as larvas tenham tomado á si, exclusivamente a procura da nutrição. Uma circumstancia ulterior á ser considerada é o tamanho dos ovos: — Uma estructura mais simples póde ser pro-

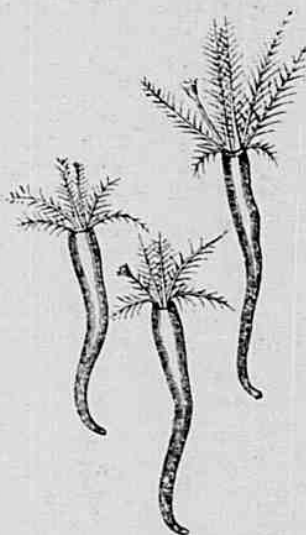


FIG. 65, FIG. 66, FIG. 67

Fig. 65. — Estado de um joven Tabicula, com tentaculos simples, (augmento 6 diametros), sem operculo; estado de Protula.

Fig. 66. — O pedunculo opercular villoso; estado de Filograna.

Fig. 67. — Compedunculo opercular nu; estado de Serpula.



duzida com menos material do que outra mais complexa;—quanto mais imperfeita a larva, tanto menor deve ser o ovo e tanto maior o numero d'estes fornecidos, com o mesmo dispendio de material. Como regra, eu creio realmente, esta vantagem de um producto mais numeroso, não subentende, de forma alguma, a de producto mais perfeito; porém, assim será naquelles casos em que a primeira difficuldade para o animal joven, consiste em achar um lugar proprio ao seu desenvolvimento e que, por isso, é de importancia dispersar o maior numero de germens possível, como em muitos parasitas.

Como a conversão do desenvolvimento directo está aqui em discussão, parece azado dizer uma palavra sobre a já indicada ausencia de metamorphose nos animaes d'agua doce e terrestres, ao passo que ella se effectua em os seus alliados marinhos. Esta circumstancia parece explicavel de dous modos. Ou as especies sem metamorphose emigraram sobretudo para a agua doce, ou a metamorphose desapareceu mais depressa nos emigrantes do que nos que ficaram no mar.

Os animaes sem metamorphose se transfeririam, naturalmente, com mais facilidade á um novo meio, pois que só tinham a si proprios e não, ao mesmo tempo, muitas formas jovens á adaptar ás novas condições. Mas nos casos de animaes com metamorphose, a mortalidade entre as larvas, sempre consideravel, deve ter se tornado ainda maior nas novas do que nas condições já usuas; cada passo para simplificação do processo de desenvolvimento deve ter dado, por isso, uma preponderancia ainda maior aos seus pares e o apagamento das metamorphoses ter se processado mais rapidamente. O que se deu em cada caso individual, se as especies emigraram ou se perderam a metamorphose depois da emigração, não será sempre facil decidir.

Quando haja alliados marinhos sem ou só com uma ligeira metamorphose, como as Lagostas, os primos dos carangueijos de rio, podemos considerar a primeira supposição; quando os alliados, com metamorphose, ainda vivam em terra ou n'agua doce, como no caso de *Gecarcinus*, podemos adoptar a ultima.

Que ao lado d'esta extincção gradual da historia primitiva, se dá uma *falsificação* do archivo preservado na historia evolutiva, por meio da lucta pela vida que os estados jovens livres tem á soffrer, não se precisa expor mais. Porque, é perfeitamente evidente que a lucta pela vida e a selecção natural combinadas, devem agir do mesmo modo, em muda e desenvolvimento, sobre larvas que tenham de prover á si proprias, como animaes adultos. As mu-

das da larva, independentes do progresso do animal adulto, se tornarão tanto mais consideraveis, quanto mais longa a duração da vida da larva em comparação com a do animal adulto; quanto maior for a differença no seu modo de vida e tanto mais frisantemente definida será a divisão do trabalho entre os diversos estados de desenvolvimento. Estes processos tem, até certo ponto, uma acção opposta á extincção gradual da historia primitiva; elles augmentam as differenças entre os estados individuaes de desenvolvimento; e será facil de ver como um curso igual de desenvolvimento em linha recta, para a frente, pode ser ainda convertido por elles, em um desenvolvimento com metamorphose. Por esse meio muitos; e me parece que razões validas podem ser salientadas em favor da opinião de que os mais antigos Insectos se aproximam mais estreitamente dos Orthopteros actuaes e, talvez, das Blattideas apteras, do que de qualquer outra ordem; e a «metamorphose completa» dos escaravelhos, Lepidopteros, etc., seja d'esta ultima origem. Houve, eu creio, insectos perfeitos antes das larvas e pupas; porém, ao contrario Nauplios e Zoeas muito mais cedo do que perfeitos camarões. Em contradicção á metamorphose herdada dos camarões, podemos collocar a dos Coleopteros, Lepidopteros, etc., metamorphose *adquirida*. (1) Qual dos diversos modos de desenvolvimento, occorrendo no presente em uma classe de animaes, possa pretender aproximar mais estrictamente o modo original, é facil de julgar do acima estabelecido.

A historia primitiva de uma especie será preservada na sua historia evolutiva, tanto mais perfeitamente, quanto mais longa for a serie de estados jovens pelos quaes ella passe em secções uniformes; e tanto mais realmente, quanto menos o modo de vida do joven parta ao dos adultos e quanto menos as peculiaridades dos estados jovens individuaes, possam ser concebidos como transferidos para traz, desde os ultimos, em periodos prévios de vida, ou como adquiridos independentemente.

Appliquemos isso aos Crustaceos.

FIM FRITZ MULLER.

(1) Darei aqui, brevemente as minhas razões em prol da opinião de que a chamada «metamorphose completa» dos Insectos, em que estes animaes deixam o ovo como gorgulhos ou lagartas e depois se transformam em pupas quiescentes, incapazes de comer, não foi herdada de um antepassado primitivo de todos os Insectos, porém, adquirida em um periodo mais retardado.



A ordem dos Orthopteros, inclusive os Pseudonevopteros (*Ephemera*, *Libellula*, etc.) parece se aproximar mais estreitamente da forma primitiva dos Insectos. Em favor d'estas vistas temos:

1 — A estrutura dos seus órgãos oraes, especialmente a formação do labio “que retém, quer perfeita, quer aproximadamente, a forma original de um segundo par de maxillas” (Gerstäcker).

2 — A segmentação do abdomen; “como o labio, o abdomen também, muito geralmente retém sua segmentação original que, é mostrada no desenvolvimento dos onze segmentos” (Gerstäcker). Os Orthopteros com onze segmentos no abdomen, se assemelham perfeitamente, no numero dos seus segmentos somaticos, com a larva lagostim representada na figura 33, ou, em verdade, nos mais altos Crustaceos (*Podophthalmos* e *Edriophthalmos*) em geral, em que larvas historicamente mais jovens sopportam um segmento thoracico (veja-se figura 123) que é, ás vezes, remotamente desenvolvido ou destituído de appendices ou mesmo deficiente ou, ainda, ausente.

3 — Que, como nos Crustaceos, o orificio sexual e o anus são situados sobre segmentos diversos; “enquanto o primeiro está no nono, o ultimo ocorre no decimo segmento” (Gerstäcker).

4 — Sua occorrença paleontologica; em estado fossil os Orthopteros fazem sua apparição antes de todos os Insectos, a saber, pela mesma época que a formação carbonifera, em que elles excedem a todos os demais em numero. (Gerstäcker).

5 — A ausencia de uniformidade de habito actualmente em uma ordem tão restricta quando comparada com os Coleopteros, Hymenopteros, etc. Porque isto também é, na regra, um phenomeno caracteristico de grupos de formas muito antigos, que já transpuseram o climax do seu desenvolvimento; e é, explicavel pela extineção em massa. Um escaravelho ou uma borboleta são reconhecidos á primeira vista; porém, só por meio da investigação se pôde demonstrar as relações mutuas entre *Termes*, *Blatta*, *Mantis*, *Forficula*, *Ephemera*, *Libellula*, etc. Posso referir a um notavel exemplo correspondente, do mundo vegetal; entre os Samambaias os generos *Aneimia*, *Schizaxa* e *Lygodium*, pertencentes ao grupo das *Schizaceas* que é muito pobre em especies, differem muito mais entre si do que das formas do grupo dos *Polypodios*, que contem milhares de especies.

Se de tudo isto, parece bem encarar os Orthopteros como a ordem de Insectos que se aproxima mais estreitamente a forma primitiva commum, devemos também esperar que o seu

modo de desenvolvimento concorde melhor com o da forma primitiva, do que, por exemplo, da dos Lepidopteros, da mesma maneira que alguns dos *Peneus*, se aproximando mais estreitamente das primitivas formas de Decapodes, mais realmente preservaram o seu modo original de desenvolvimento. Então, a maioria dos Orthopteros deixa o ovo n'uma forma que se distingue da do Insecto adulto, quasi somente pela falta de azas; estas larvas então adquirem cedo os rudimentos de azas que apparecem mais fortemente desenvolvidos depois de cada muda.

Não obstante esta transição perfeitamente gradativa, desde a larva mais nova do Insecto sexualmente maduro, preserva em um grão muitissimo mais alto, o diagrama de um modo original do desenvolvimento, do que faz a chamada metamorphose completa dos Coleopteros, Lepidopteros ou Dipteros, com os seccos estados abruptamente separados de larva, pupa e imago.

Os mais antigos insectos provavelmente seriam, na maioria, parecidos com essas larvas sem azas dos Orthopteros existentes. A circumstancia de que ainda ha numerosas especies sem azas entre os Orthopteros e que, algumas (*Blattidae*) são tão parecidas com certos Crustaceos *Isopodes* no habitus que ambos são indicados sob mesmo nome (Baratta) pelo povo desta terra, difficilmente podará ser considerado como de alguma importancia.

A supposição contraria de que os mais velhos insectos possuiram uma “metamorphose completa” e de que a “metamorphose incompleta” dos Orthopteros e Hemipteros é somente de origem ulterior, esbarra em serias difficuldades. Se todas as classes dos Artropodes Crustaceos, Insectos, Myriapodes e Arachnideos) são, na verdade, ramos de um caule commum (sobre o que difficilmente pôde haver duvida), é evidente que os Crustaceos que vivem e os que respiram na agua, devem ser considerados como o eixo original de quel se ramificaram as outras classes terrestres, com a sua respiração tracheal. Mas em parte alguma, entre os Crustaceos, se encontra um modo de desenvolvimento comparavel á “metamorphose completa” dos Insectos, em parte alguma, entre os Crustaceos jovens ou adultos se encontra formas que possam ser semelhantes ás pupas dos Dipteros ou Hymenopteros, ás larvas dos Coleopteros ou ás lagartas dos Lepidopteros, nem mesmo qualquer traço d'uma semelhança longinqua á pupa quiescente d'esses animaes. Na verdade, as pupas não podem totalmente ser consideradas como membros de uma serie evolutiva geral; os estados individuaes que representam estados ancestraes permanentes para



um animal como as pupas astomatas e apodas do bicho da seda, enclausurada n'um casulo espesso, jamais poderá ter constituído o estado final, sexualmente maduro, de um Arthropode.

No desenvolvimento dos Insectos, jamais vimos novos segmentos addidos aos já presentes nas larvas mais novas; mas nós vemos segmentos que são distinctos na larva, fundirem-se ulteriormente ou desaparecerem. Considerando o parallelismo que prevalece aavez da natureza organica, entre os estados paleontologicos e o desenvolvimento embryonario, è por isso, improvavel que os mais velhos Insectos tenham possuido menos segmentos do que alguns de seus descendentes. Mas as larvas dos Coleopteros, Lepidopteros, etc., jamais

tiveram mais de nove segmentos abdominaes. Não é, por isso, provavel que elles representem a forma joven, original, dos Insectos mais velhos e que os Orthopteros, com um abdomen de onze segmentos, se tenham subseqüentemente desenvolvido d'elles.

Tomando em consideração, de um lado essas dlfficuldades e de outro os argumentos que indicam os Orthopteros como a ordem mais estrictamente proxima da forma primitiva, é minha opinião que a "metamorphose incompleta" dos Orthopteros, é uma metamorphose primitiva, herdada dos parentes originaes de todos os insectos e a "metamorphose completa" dos Coleopteros, Dipteros, etc., uma metamorphose *adquirida* subseqüentemente.

