

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-

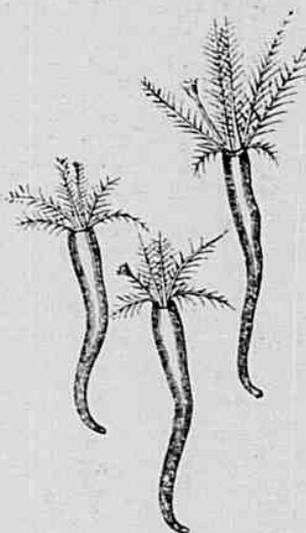


FIG. 65, FIG. 66, FIG. 67

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 germen 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 perfectamente 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 perfectos antes das larvas e pupas; porém, ao contrario Nauplios e Zoeas muito mais cedo do que perfectos 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 perfectamente, 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 somáticos, 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.

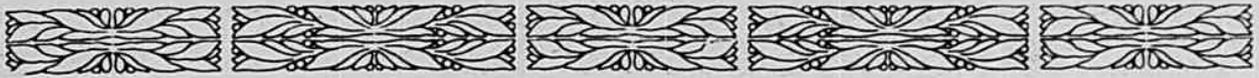
Se de tudo isto, parece bem encarar os Orthopteros como a ordem de Insectos que se aproxima mais estreitamente a forma primitiva commum, devemos também esperar que o seu

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.

