

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-

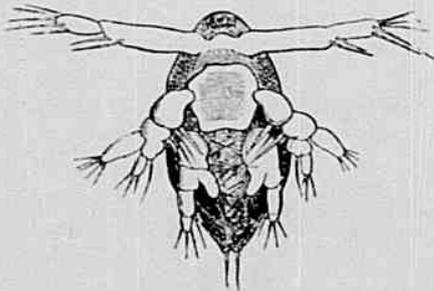


FIGURA 53
Nauplius de Copepode, 90 diametros

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, emquanto outras, como parasitas, infestam os animaes 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)

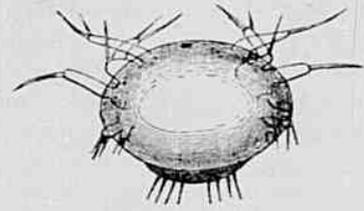


FIGURA 54
Nauplius de Copepode, augmento
180 diametros

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

(2) Ainda não conheço a última 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

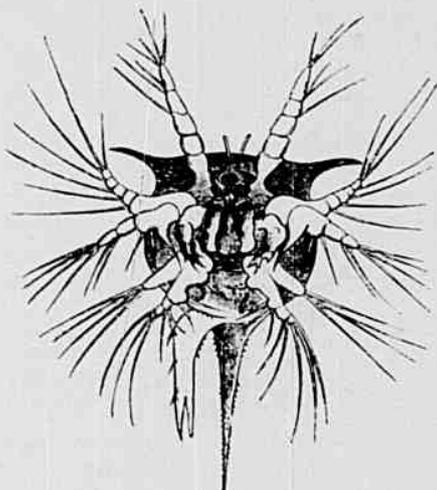


FIGURA 55

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

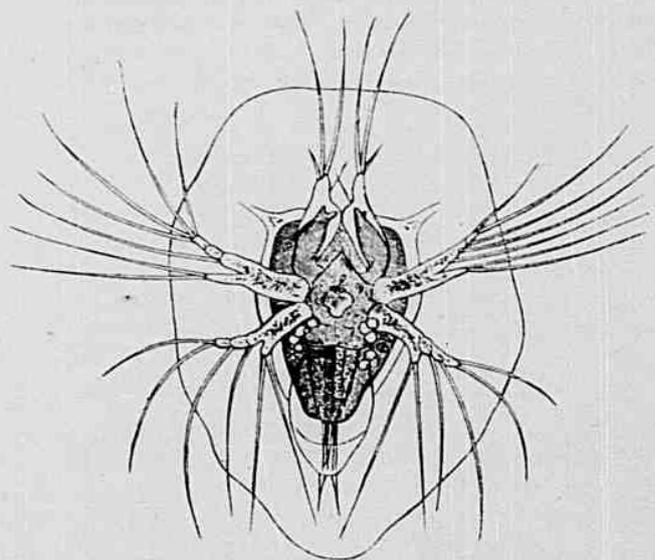


FIGURA 56

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 differente, 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 respeitoos. 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 acquisição 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

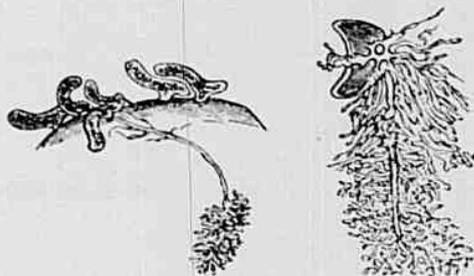


FIGURA 59

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 prehensesis — 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)

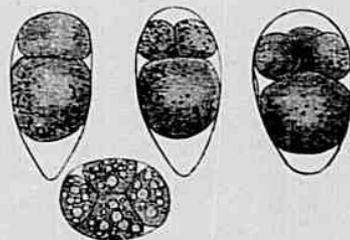
Como então os Cirripedes e Rhizocephalos se assemelham muito mais entre si do que no seu estado de Nauplius, o mesmo se dá com os membros individuaes de cada uma das duas ordens.

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 saccos 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.

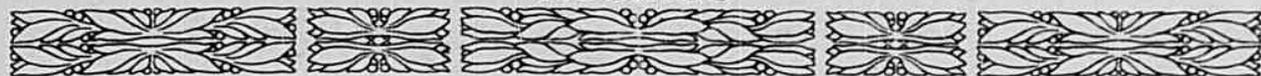
Fig. 64. — Ovo de *Lerneodiscus porcellanae*, em segmentação. 90 diametros.

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 auctere 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 *Pycnogonidae* 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.

