

é um syenito altamente feldspathico. Como já foi dito, de vez em quando alguns picos altos parecem estender-se através e acima da camada horizontal Terciaria que forma o planalto. Uma exploração da parte superior do rio deve ser indubitavelmente muito interessante.

(*Continúa*)

III

A FAUNA DEVONICA DO RIO MAECURÚ

E as suas relações com a fauna de outros terrenos devonicos do globo

Pelo Dr. FRIEDERICH KATZER

CHEFE DA SECÇÃO MINERALOGICA E GEOLOGICA DO MUSEU PARAENSE

INTRODUCCÃO

O conhecimento actual da fauna dos terrenos devonicos do rio Maecurú—um dos affluentes menores do Amazonas que, vindo do Norte, entre Monte Alegre e Alemquer se lança no rio-mar—a sciencia deve em primeiro lugar á actividade proveitosa da antiga commissão geologica do Brazil, que ha 25 annos sob a excellente direcção do benemerito *Ch. F. Hartl*, escolhera principalmente o rico territorio do Amazonas para campo das suas explorações. Quem n'aquelle tempo mais especialmente se occupou com a exploração dos depositos do rio Maecurú foi o Sr. *O. A. Derby*, actualmente digno director da commissão geologica o geographica de São Paulo, e as colleções por elle feitas e na maior parte guardadas no Museu Nacional no Rio de Janeiro, forneceram os materiaes para os trabalhos paleontologicos sobre o devon do rio Maecurú, que até agora se tem publicado ou que estão sendo preparados. A descripção geographica-geologica («Reconhecimento do rio Maecurú»), escripta pelo Sr. *Derby* debaixo de impressão nova do paiz que percorreu, será agora, depois de mais de vinte annos dada á publicidade no Boletim do Museu Paraense.¹

¹ Veja-se a nota que prefacia as publicações dos trabalhos até agora não impressos da antiga commissão geologica do Brazil, que são encetadas n'este (o 2.º) fasciculo do Boletim do Museu Paraense. O contheudo essencial d'estes trabalhos

As publicações paleontologicas até agora apparecidas que se occupam com os fosseis do terreno do rio Maecurú, são as seguintes:

- 1.) No anno de 1878 foi publicado: *A. Rathbun*, The Devonian Brachiopoda of the Province of Pará, Brazil. Proceedings of the Boston Soc. of Nat. Hist. XX, pag. 14-39. *Sem. illustrações.*
- 2.) No anno de 1890: *J. M. Clarke*, As Trilobitas do Grez de Ereré e Maecurú, Estado do Pará. Tiragem a parte da Revista (Archivos) do Museu Nacional do Rio de Janeiro. Vol. I (IX). Com 2 estampas.
- 3.) No anno de 1896 o auctor publicou; Beitrag zur Kenntniss des älteren Palaeozoicums im Amazonasgebiete. Sitzungsber. d. kgl. Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften, Nr. XXIX. Com 3 estampas (2 paleontologicas).

De importancia *especial é a obra sobre os gastropodos e lamellibranchiatos do rio Maecurú (com outros da Serra do Ereré e do rio Curuá), que se acham no Museu Nacional no Rio de Janeiro,—obra esta de que se encarregou o distincto paleontologo Dr. *John M. Clarke* em Albany (N. Y.) e que já completou ha mais de seis annos. ² Este trabalho é acompanhado por seis plantas (referindo-se mais duas ao silurio do Trombetas), que por obsequio do autor e intermedio do Sr. *O. A. Derby*, foram postas á minha disposição, ainda antes de ter-se dado principio a impressão do texto.

Pelos trabalhos acima mencionados, incluindo a obra ainda não publicáda do Dr. *Clarke* tem sido constatadas no devonio do Maecurú 70 especies de fosseis animaes, que se repartem pelas classes seguintes:

Brachiopoda	21 especies.
Lamellibranchiata	22 »
Gastropoda	13 »
Crustacea (Trilobitae)	14 »

Em Março de 1896 o Sr. Dr. *João Coelho*, Vice-Presidente

já foi resumido pelo Sr. *O. A. Derby* no seu trabalho « Contribuições para a Geologia da região do Baixo Amazonas ». Archivos do Mus. Nac. do Rio de Janeiro, Vol. II pag. 77; mas uma publicação completa de todos os trabalhos, no texto primitivo, seria por mais de uma razão muito para desejar.

² Segundo communicção por carta de 3 de Fevereiro de 1897.

da Camara dos Deputados do Estado do Pará, fez doação ao Museu Paraense da collecção originalmente destinada para a exposição inter-estadual, que se compõe de mineraes e fosseis do rio Maecurú, serra Ereré, rio Tapajós e outras regiões. De quatro pequenos blocos e duas pedras ainda menores, de um grés ferruginoso, proveniente da vigesima quinta cachoeira do rio Maecurú acima da sua foz, foi extrahido grande numero de fosseis, que muito satisfatoriamente alargam o nosso conhecimento da fauna devonica do rio Maecurú e apresentam valiosos pontos de apoio para a parallelisação d'estas camadas com outros terrenos devonicos do mundo.

As camadas, das quaes provem os blocos, mostram-se literalmente repletos de petrefactos, alguns pedaços tendo até a apparencia de brecha de fosseis, sendo verdade que o estado de conservação em que se acham os petrefactos em muitos casos, deixa bastante a desejar e nem permite a sua determinação approximada. A rocha que encerra os petrefactos, é um grés algumas vezes molle e outras vezes muito tenaz e composto, quasi quartzitico, em geral muito ferruginoso, em alguns lugares penetrado de hydroxydos de ferro (limonite, goethite), em outros inteiramente metamorphoseado ou á superficie dos blocos transformado em hematite.

Os petrefactos na maior parte se acham conservados apenas em moldes interiores mas o estado de conservação em alguns casos é de uma perfeição surprehendente, estando as partes mais subtis do esqueleto dos animaes transformadas em limonite ou stilpnosiderite e conservados com a maior exactidão, como por exemplo as espiraes braçaes dos brachiopodos, muros cellulares dos coraes, etc. Infelizmente as crustas primitivamente calcareas dos petrefactos transformadas em limonite estão quasi sempre tão intimamente ligadas com a rocha igualmente muito limonitisada, que a crusta muitas vezes fica pegada na matriz e só se vê o seu desenho na superficie d'esta. Mas com preparação cuidadosa e moldagem póde-se em alguns casos conhecer perfeitamente a esculptura exterior das crustas.

Os fosseis mais frequentes das camadas devonicas da vigesima quinta cachoeira do rio Maecurú, tanto pelas especies como pelo numero de individuos, são brachiopodos e lamelli-branchiatos. Depois vem os anthozoarios, gasteropodos, tentaculitos, trilobitos e crinoidos. Dos cephalopodos e outras familias animaes, apenas ha vestigios. Especialmente digna de attenção é a existencia assas abundante de coraes, até agora absolutamente desconhecida nas camadas devonicas do Brazil e especialmente da Amazonia.

Por estas descobertas a fauna devonica da região do Maecurú foi completada de modo tão importante que uma comunicação detalhada sobre ellas acompanhada de desenhos, tornou-se desejada,—comunicação esta que será feita na Europa. O autor tenciona brevemente fazer no Maecurú colleções systematicas seguindo os *strata* para depois investigar a fauna assim bem completa, mas esperará a publicação da obra acima mencionada do Dr. *Clarke* sobre os tentaculitos, gasteropodos e lamellibranchiatos do terreno devonico do Amazonas. Já agora o material que tem d'estas classes animaes é mais abundante do que o material que, a julgar pelas plantas, parece ter havido á disposição do Dr. *Clarke*; mas por emquanto o autor não tenciona occupar-se com elle, a não ser com alguns generos novos e importantes e se limitará á simples citação das especies determinadas pelo Dr. *Clarke*.

Emquanto aos brachiopodos, a sua descripção foi publicada em tempo pelo Sr. *Rathbun* segundo o material existente no Museu do Rio de Janeiro e na Cornell University em Ithaca, E. U., mas sem illustrações. Não se tendo podido comparar os originaes, não foi possivel uma identificação completa das especies. Mas conservei todos os nomes e espero que as illustrações que acompanham a minha obra acima mencionada, hão de contribuir em mais de um sentido ao conhecimento dos brachiopodos devonicos da região do Maecurú.

O seguinte resumo systematico contem todas as especies até agora descriptas seja por outros autores seja por mim, com curta caracteristica onde parecia necessario. Emquanto á descripção e desenhos exactos das novas especies, só podemos referir-nos á obra projectada.

LISTA DOS FOSSEIS ATÉ AGORA CONHECIDOS
DO DEVONIO DO RIO MAECURÚ

Coelenterata-Cnidaria

I ANTHOZOA

1. *Chaetetes Carvalhoanus* Katzer. Colonias com ramificações reforçadas, compostas de cellulas delgadas, compridas, uniformemente polygonaes, prismaticas. Denominada em honra do benemerito patriota e eximio medico, o Ex.^{mo} Sr. Dr. *José Paes de Carvalho*, dignissimo Governador do Estado do Pará.

2. *Bifrons ambigua* Katzer. Unica especie de um genero provavelmente novo (talvez de uma nova familia), relacionando-se com os Monticuliporideos. Coral, ás vezes de forma estendida, offerecendo a apparencia de relevo, ás vezes em forma de calice, mas geralmente em forma de arbusto muito ramificado, composto de cellulas finas tuboides iguaes, cujos muros á superficie do coral são tão engrossados que a superficie das colonias bem conservadas tem perfeitamente a apparencia de um bryozoario. Muito frequente, o grés em muitas partes está cheio d'elles.

3. *Pleurodictyum Amazonicum* Katzer. Especie muito importante que reune os caracteres do *Pleurodictyum Americanum* Römer do Hamilton Group (America do Norte) e do *Pleurodictyum problematium* Goldfuss tão frequente no devonio rhenano na Europa. A organização da especie amazonica d'este importante coral parece confirmar a interpretação de *Ferd. Römer*,—que este genero pertence ao parentesco dos Favosites, nos quaes agora é geralmente contado. Todos os exemplares do rio Maecurú, que tenho presentes, estão conservados como molde interior, como o fossil dominante do andar Coblenziano rhenano. Dois d'elles estão seguros em crostas de brachiopodos. Todos deixam reconhecer poucas travessas que ou atravessam o espaço do muro completamente ou apenas formam saliencias do muro. Em todos os exemplares as cellulas encerram, como muitas vezes acontece no coral rhenano analogo, um corpo extranho em forma de verme, cujo estado

de conservação é differente do dos calices dos coraes, o que nos certifica que não constitue parte do coral, tendo a mesma importancia essencial dos calices. Se é o tubo de um verme, como geralmente se suppõe, pôde parecer duvidoso; pois o tubo que tem forma de espiral e paredes lisas, em dois casos foi encontrado um pouco entumecido e alargado. Uma decisão sobre este ponto por emquanto é impossivel com os exemplares encontrados no rio Maecurú. Mas, suppondo que é o tubo de um verme ou de outro animal, então a explicação offerecida por *Neumayr*, que este é um caso de commensalismo, deve ser reconhecida como a mais plausivel,— pois em primeiro lugar o tubo se acha no interior do coral e em segundo lugar não penetra em nenhum dos calices, que ao contrario se agrupam ao redor d'elle. ¹ Teriamos então a imaginar, como diz *Neumayr*, que o verme ainda muito pequeno se estabeleceu entre as primeiras cellulas da nova colonia de *Pleurodictyum*, depois do que ambos continuaram a descer em andamento quasi igual, sem que houvesse necessidade para o verme de romper as cellulas. D'esta maneira podemos ainda agora, graças aos restos fosseis, fazer uma idéa da cohabitação de dois entes antiquissimos que, faz innumeros milhões de annos, viveram no actual territorio amazonico que então era coberto de mar.

— Echinodermata —

II CRINOIDEA

D'esta classe são communs no grés da vigesima quinta cachoeira do rio Maecurú fragmentos de pedunculos e articulos columnares isoladós. Embora variando bastante quanto ao tamanho, concordam em tudo mais, apresentando o mesmo aspecto e pertencerão, pelo menos em parte, á

4. *Ctenocrinus* sp. Não é possivel uma determinação mais minuciosa.

¹ Erdgeschichte 1. Aufl. 2. Bd. 1887, pag. 136.— Estas duas razões são muito importantes. Achando-se o tubo no *interior* do coral, este não podia crescer sobre o tubo; e como o tubo em lugar algum atravessa as cellulas, o verme não podia *penetrar no coral já existente*, como acontece com um coral de recife *Heteropsammia philippinensis* actualmente vivendo, em que penetra um Sipunculido.

— Molluscoidea —

III BRYOZOA

5. *Fenestella* sp. Um molde negativo da superficie de um tronco maior no grés bastante grosso. Lembra a *Fenest. (Polypora) cultellata* Hall de Upper Helderberg group na America do Norte; uma determinação exacta, porém, não é possível. O mesmo caso se dá com dois restos de

6. *Stictopora* sp., que parece-se com *Stictopora Gilberti* Hall, também do Upper Helderberg group.

IV BRACHIOPODA

7. *Orthis musculosa* Hall.

8. *Orthis Nettoana* Rathbun.

9. *Orthis Hartti* Rathbun. D'estas duas especies ultimas na nossa collecção da vigesima quinta cachoeira do rio Maecurú com segurança não pode ser determinada senão a primeira (8).

10. *Orthis* sp. Parece-se um tanto com *Orthis striatula* Schloth. sp. do devonio rhenano na Europa.

11. *Strophomena Hoeferi* Katzer. Especie muito bonita de contornos quasi iguaes aos grandes exemplares do *Tropidoleptus carinatus* Conr. sp., mas fóra d'isso totalmente differente. Bastante frequente. Denominada em honra do meu estimado amigo o Professor *H. Hoefer*, lente na escola montanistica de Leoben na Styria.

12. *Stropheodonta perplana* Conrad sp.

13. *Stropheodonta Portoana* Katzer. Um pouco maior do que a especie precedente. Possui uma charneira analoga a de *Stropheodonta concava* Hall, do Hamilton group da America do Norte. Denominada em honra do meu amigo o Sr. *Raymundo da Silva Porto*, Sub-director do Museu Paraense.

14. *Tropidoleptus carinatus* Conrad sp. Não é frequente.

15. *Vitulina pustulosa* Hall. Um dos fosseis mais comuns no devonio do Maecurú.

16. *Streptorhynchus Agassizi* Hartt.

17. *Streptorhynchus* sp. Moldes interiores, provavelmente pertencentes a duas especies.

18. *Chonetes Freitasi* Rathbun. Grande numero de exemplares.

19. *Chonetes Comstocki* Hartt.
20. *Chonetes Herbert-Smithi* Hartt. Molde exterior quasi igual ás formas d'esta especie oriundas da Serra de Ereré.
21. *Chonetes curuaensis* Rathbun. Na collecção do Museu Paraense esta especie ainda não se acha representada.
22. *Chonetes* sp.
23. *Productella Maecuruensis* Rathbun.
24. *Spirifer Lauro-Sodreanus* Katzer. Uma especie muito formosa, que em tamanho e contornos lembra o *Spirifer subsulcatus* Barrois. Denominada em honra do digno patriota e ex-governador do Estado do Pará, o Sr. Dr. *Lauro Sodré*, o creador do actual Museu Paraense.
25. *Spirifer Coelhoanus* Katzer. Especie bastante frequente. Pela sua forma e contextura acanalada facilmente reconhecivel como sendo do parentesco de *Spirifer Pedroanus* Hartt. Denominação em honra do Ill.^{mo} Sr. Dr. *João Coelho*, actual Vice-Presidente da Camara dos Deputados e membro correspondente do Museu Paraense, ao qual devemos esta primeira collecção de fosseis do Rio Maecurú.
26. *Spirifer Clarkei* Katzer. Bello brachiopodo, do qual actualmente não conhecemos outras partes senão a concha ventral com sinus largo e poucas prégas de quinas agudas. Não é raro. Approxima-se á *Spirifer sculptilis* Hail da Hamilton group, na America do Norte. Denominado em honra do excellente paleontologo, o Sr. Dr. *John M. Clarke*, State geologist em Albany, N. Y., benemerito dos actuaes conhecimentos paleontologicos acerca da Amazonia.
27. *Spirifer duodenarius* Hall.
28. *Spirifer Derbyi* Rathbun. Alguns exemplares de tamanho bastante variavel, que correspondem satisfatoriamente á descripção de *Rathbun*, publicada sem as respectivas illustrações.
29. *Spirifer Pedroanus* Hartt. Parece ser muito mais raro no devonio do rio Maecurú do que nas camadas da Serra de Ereré. Representado na nossa collecção sómente por dois fragmentos da parte mediana da concha.
30. *Spirifer Elizae* Hartt. Tambem muito raro.
31. *Spirifer Buarquianus* Rathbun. É o fossil o mais commum e o mais caracteristico no grés da vigesima quinta cachoeira do Maecurú. Na nossa collecção temos avultado numero de exemplares. Estes exemplares, assaz variaveis nas suas formas, podem ser repartidos em dois grupos:
 - a) Var. *alata* Katzer. De azas compridas com 16—18 costellas de cada lado do sinus;

b) Var. *contracta* Katzer. De contorno quasi triangular e com doze costellas no maximo.

As formas extremas d'estas duas variedades são de tal modo differentes que poderiam ser consideradas como boas especies distinctas; todavia são alliadas umas com outras por formas de transição.

32. *Spirifer Hartti* Rathbun.

33. *Spirifer Maecuruensis* Rathbun.

34. *Amphigenia* cf. *elongata* Hall. Fragmentos de moldes interiores.

35. *Rhynchonella (Stenocisma) dotis* Hall. Exemplares do rio Maecurú são por via de regra menores do que aquelles da America do Norte.

36. *Rhynchonella* sp. Isolada concha ventral, talvez do parentesco da *Rhynchonella carica* Hall.

37. *Terebratula* cf. *Derbyana* Hartt. Pequena especie talvez identica com as formas até agora conhecidas sómente das camadas de Eréré e do Curuá.

38. *Centronella Jamesiana* Hartt. sp. Tendo eu conseguido descobrir a spiral escondida nos braços ou alas lateraes (o que se chama o aparelho brachial), não pode haver duvida alguma que esta especie pertence ao grupo das Centronellas estriadas, tão características para o devonio da America do Sul. O mesmo se dá com

39. *Centronella Wardiana* Hartt. sp.

40. *Leptocoelia flabellites* Conrad. Esta especie importante é bastante frequente no grés da vigésima quinta cachoeira do rio Maecurú. Seu apparecimento no devonio do territorio amazonico é de alta significação sob o ponto de vista comparativo.

41. *Oriskania navicella* Hall et Clarke. Formas totalmente concordantes como as do Oriskany sandstone, da região appalachica, mas por via de regra um $\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{3}$ menores. Especie frequente no devonio maecuruense.

— Mollusca —

V LAMELLIBRANCHIATA

42. *Actinopteria Eschwegeii* Clarke.

43. *Actinopteria Humboldti* Clarke. Restos de *Actinopterias* são muito frequentes no devonio do rio Maecurú. Parece-me provavel que os specimens pertencem a mais especies do que as duas acima mencionadas.

44. *Avicula* cf. *textilis* Var. *arenaria* Hall. Um unico exemplar de um molde interior da valvula esquerda, muito semelhante em tamanho e desenho da concha com os exemplares figurados por Hall na «Paleontology of New-York», Vol. III. Pl. 109, Fig 2 do Oriskany sandstone.
45. *Leiopteria Browni* Clarke.
46. *Aviculopecten Coelhoanus* Katzer. Bella especie do parentesco de *Aviculopecten princeps* Hall. Denominada em honra do provector amigo da exploração geologica do territorio amazonico, o Sr. Dr. João Coelho. (Veja-se nr. 25).
47. *Cypricardella Pohli* Clarke.
48. *Cypricardella Hartti* Clarke.
49. *Cimitaria Karsteni* Clarke.
50. *Cimitaria* sp. (Clarke).
51. *Modiomorpha Helmreicheni* Clarke.
52. *Modiomorpha Sellowi* Clarke.
53. *Nucula bellistriata* Conrad, Var. *parvula* Clarke.
54. *Nuculites Smithi* Clarke.
55. *Palaconeilo Pondiana* Clarke.
56. *Ioechoomya Freitasi* Clarke.
57. *Ioechoomya Rathbuni* Clarke.
58. *Nyassa Ortoni* Clarke.
59. *Grammysia Lundi* Clarke.
60. *Grammysia Pissisi* Clarke.
61. *Grammysia Gardneri* Clarke.
62. *Grammysia Burmeisteri* Clarke.
63. *Grammysia Ulrichi* Clarke.
64. *Grammysia* sp. (Clarke).
65. *Sphenotus Bodenbenderi* Clarke.
66. *Sphenotus Clarkei* Katzer. Especie, a julgar pela figura, diversa da especie anteriormente citada. Será todavia preciso esperar primeiramente a respectiva descripção do Sr. Clarke.

VI GASTROPODA

67. *Bucania Reissi* Clarke.
68. *Bucania Freitasi* Clarke.
69. *Plectonotus Salteri* Clarke.
70. *Plectonotus Derbyi* Clarke.
71. *Ptomatis Forbesi* Clarke.
72. *Murchisonia* sp. Moldes interiores e intersecções de uma pequena especie não determinada de mais perto. As circumvoluções são lisas.

73. *Platyceras symmetricum* Hall, Var. *Maccuruense* Clarke.

74. *Platyceras Whitei* Clarke.

75. *Platyceras Hussaki* Clarke.

76. *Platyceras Steinmanni* Clarke.

77. *Platyceras Hartti* Clarke.

Com estas especies do genero *Platyceras* que foram estabelecidas por *Clarke* e figuradas na estampa IV, da sua obra até agora não publicada, não é possível identificar as especies seguintes, que tambem differem das especies de *Platyceras* conhecidas de outros terrenos devonicos. São as seguintes:

78. *Platyceras Tschernyschewi* Katzer. Um exemplar do molde interior de forma cônica baixa com a base oval comprida. Denominada em honra do meu digno amigo, o Sr. conselheiro de estado *Theodoro Tschernyschew*, em Petersburgo, o infatigavel explorador dos terrenos paleozoicos na Russia, de cujos actuaes estudos sobre o carbonio d'aquelle imperio podemos augurar descobertas de novas relações geologicas entre o mundo velho e o Brasil.

79. *Platyceras Coutoanus* Katzer. Bonita especie denominada em honra do Sr. Major *Lourenço Valente do Couto*, Deputado do Estado, amigo activo e membro correspondente do Museu Paraense.

80. *Platyceras planiconus* Katzer. De uma forma baixo-conica, symetrica, sem pregas na concha, talvez do parentesco do *Platyc. pileiforme* Hall.

81. *Platyceras Meerwarthi* Katzer. Do grupo do *Platyceras symmetricum* Hall, mas a julgar pela figura differente da variedade *Maccuruense* de *Clarke*. Dou-lhe o nome do Sr. *Hermann Meerwarth*, assistente de zoologia do Museu Paraense.

82. *Platyceras gracilis* Katzer. Bonita pequena especie do parentesco das formas do Ural (Russia), identificadas por *Tschernyschew* com *Platyceras unguiforme* Hall.

83. *Strophostylus varians* Hall. Menos, mas em outros caracteres totalmente identicos com formas da Upper Helderberg group da America do Norte.

84. *Diaphorastoma Darwini* Clarke.

85. *Diaphorastoma* (?) *Agassizi* Clarke.

VII PTEROPODA

Dos dous generos (incertos) de Pteropodos abaixo enumerados era conhecido até agora sómente o genero *Tentaculites* do devonio da Serra de Ereré e do Rio Curuá, figurando *Clarke* na estampa IV da sua obra duas especies d'aquellas localidades. *Tentaculites Eldregianus* Hartt et Rathbun de Ereré e *Tentac. Stübeli* Clarke do Curuá. Tambem o Sr. *Derby* (Archivos etc. IX, pag. 78) menciona o *Tentaculites* para o grés do Maecurú.

Na nossa collecção do devonio d'este ultimo rio existem algumas especies do genero *Tentaculites* e do genero *Styliolina*.

86. *Tentaculites Eldregianus* Hartt et Rathbun. E' fossil bastante frequente no Maecurú. Parece concordar com *Tentacul. supremus* Salter.

87. *Tentaculites crotalinus* Salter. Pertence ao parentesco de *Tentacul. bellulus* do Hamilton-group.

88. *Tentaculites tenellus* Katzer. Com anneis transversaes muito finos e cortantes.

89. *Styliolina clavulus* Barrande sp. Uma identificação das fórmãs do rio Maecurú com esta especie oriunda da Bohemia é mais justificada do que a reunião com *Styliolina fissurella* Hall sp. da Hamilton group e das camadas devonicas medias da America do Norte.

— Arthropoda —

VIII CRUSTACEA (TRILOBITAE)

90. *Homalonotus Derbyi* Clarke.

91. *Homalonotus (Calymene) acanthurus* Clarke.

92. *Phacops Brasiliensis* Clarke.

93. *Phacops menurus* Clarke.

94. *Phacops scirpaeus* Clarke. Não é impossivel que o pygidio descripto pelo Dr. *Clarke* com o nome acima pertença a *Phacops Goeldii* Katzer, cuja descripção vem adiante, attenta a circumstancia que na nossa collecção se acha associado na mesma pedra com cabeças d'esta ultima especie.¹

¹ Caso semelhante filiação venha a ser comprovada, a denominação introduzida por *Clarke* deveria, ao meu ver, ser cassada em favor da denominação *Phacops Goeldii*, visto que a primeira se refere unicamente a um fragmento da concha, insufficiente para uma definitiva determinação especifica.

95. *Phacops* (?) *pullinus* Clarke.

96. *Phacops* (*Dalmanites*) *macrophyge* Clarke.

97. *Phacops Goeldii* Katzer. D'esta especie tenho tres fragmentos da cabeça que são bem sufficientes para uma caracterisação especifica. Principalmente a glabella quasi orbicular e os sulcos lateraes muito pronunciados, a modo do genero *Cryphaeus*, emprestam a esta especie um cunho peculiar. Já acima fiz referencia a uma filiação possivel com o pygidio descripto por *Clarke* debaixo da designação de *Phac. scirphaeus*. E' de lastimar que até agora não tenham sido encontrados no devonio amazonico senão fragmentos menos bem conservados; reunir o que actualmente se considera especies diversas é, entretanto, inadmissivel até o momento, onde serão achados exemplares inteiriços dos respectivos trilobitos.

A especie foi denominada em honra do digno director do Museu Paraense, o Dr. *Emilio A. Goeldi*.

98. *Phacops* sp. Dois pygidios de um exemplar joven e de outro velho, muito convexos, com eixo raso (plano) e com pleuras não fendidas, provavelmente do grupo do *Phacops latifrons* Burmeister (Bronn).

99. *Dalmanites Maccurúa* Clarke. Com uma variedade.

100. *Dalmanites australis* Clarke.

101. *Dalmanites galea* Clarke.

102. *Dalmanites infractus* Clarke.

103. *Dalmanites tumilobus* Clarke.

104. *Dalmanites gemellus* Clarke. Os lobos frontaes de nosso exemplar são mais largos e a granulação é mais pronunciada do que no exemplar figurado por *Clarke*.

105. *Ceraurus?* ou *Acidaspis?* (Clarke).

—Vertebrata—

IX PISCES?

106. Uns fragmentos mal conservados e apresentando não pequenas difficuldades á determinação, pertencem talvez a certos peixes. Um d'elles parece ser um pedaço de um raio de nadadeira de *Machaeracanthus*, um outro lembra o escudo de *Pteraspis* etc. Uma positiva filiação com os mencionados peixes é todavia, como acabo de dizer, difficil comprovar.

Em forma de nota suplementar seja aqui ainda registrado que tenho presente do grés do Ereré ainda um outro novo trilobito,—um pygidio de um *Odontochile* esbelto, que pretendo descrever e figurar na dissertação acima annunciada, debaixo da designação de *Dalmanites Ulrichi* Katzer. O fragmento em questão jaz no mesmo pedaço de rocha associado com *Spirifer Pedroanus* Hartt e *Streptorhynchus Agassizii* Hartt. O nome que lhe dou refere-se ao Sr. Dr. *Arnold Ulrich*, ao qual a sciencia deve uma excellente elaboração do material da fauna devonica da Bolivia, colleccionado pelo Prof. *G. Steinmann*.

RELAÇÃO. ENTRE O DEVONIO DO MAECURÚ
E OUTROS TERRITORIOS DEVONICOS DO MUNDO

O resumo antecedente da fauna devonica do rio Maecurú, como já dissemos, contem apenas as especies até hoje examinadas com attenção. Com isto a riqueza d'esta fauna não está de maneira alguma esgotada, sendo certo que uma lista futura conterà ainda mais especies, principalmente de gasteropodos e lamellibranchiatos. Ainda assim temos já agora no nosso resumo 107 especies animaes contra as 70 mencionadas nas publicações paleontologicas até agora apparecidas sobre o territorio do rio Maecurú, incluindo a obra do Dr. *Clarke* ainda não publicada.

A fauna devonica do rio Maecurú, no actual estado do conhecimento que temos d'ella, mostra a seguinte representação das varias classes e familias:

Anthozoa.....	3	especies
Crinoidea.....	1	» ¹
Bryozoa.....	2	»
Brachiopoda.....	35	»
Lamellibranchiata.....	25	»
Gastropoda.....	20	» ²
Pteropoda.....	4	»
Arthropoda.....	16	»
Pisces?.....	1	(ou 2) especies
	107	

De especial importancia são os coraes de que até agora eram conhecidos só dois representantes do terreno devonico da America do Sul,³ mas que não tem para a parallelisação das camadas importancia que se possa comparar com o *Pleurodictyum Amazonicum* Katzer, frequente no rio Maecurú. O genero *Pleurodictyum* é muito significativo para o devonio inferior em transição para o devonio medio. Na Europa este

¹ Certa, provavelmente mais.

² Na lista estão nomeadas 19 especies a que se junta ainda um *Bellerophon*, talvez do grupo de *Belleroph. uralicus* Vern.?? que eu julguei antes ser um cephalopodo. Na nossa colleção não ha cephalopodos que como taes possam com certeza ser determinados.

³ *Favosites* (?) sp. e *Stenopora Steinmanni* Ulr., ambos da Bolivia.

genero pertence principalmente ao devonio inferior, na America do Norte exclusivamente ao devonio medio.

Das outras classes os seguintes fosseis são os mais caracteristicos para a fauna do rio Maecurú: dos brachiopodos *Orthis musculosa* Hall, *Stropheodontas*, *Tropidoleptus carinatus* Conrad sp., *Vitulina pustulosa* Hall, Spiriferos de azas compridas, principalmente dos grupos de *Spirifer duodenarius* Hall e de *Spir. Buarquianus* Rathbun, *Centronellas*, *Leptocoelia flabelites* Conr. e *Oriskania navicella* Hall; dos lamelibranchiatos *Actinopterias* do typo de *Actinopt. Boydi* Conr., *Aviculopecten*, *Grammysia* e *Cypricardella*; dos gastropodos o apparecimento em massas do genero *Platyceras* dos Capulidos e *Strophostylus varians* Hall; dos pteropodos *Tentaculites* e *Styliolina*; e emfim dos trilobitos os Phacopidos antiquados e as Dalmanias do grupo de *Dalman. Hausmanni (Odontochile)*.

Para o fim da parallelisação da fauna do rio Maecurú (da vigesima quinta cachoeira), com outras faunas devonicas, deve-se antes de tudo, como é natural, considerar os depositos devonicos do continente americano. No proprio territorio amazonico ha em primeiro lugar os dois districtos até um certo grau conhecidos da *Serra Ereré* e do rio *Curudá*. De maior importancia, porém, para todo o devonio da Amazonia, é a fixação das relações da sua fauna com a fauna devonica da *America do Norte*, que tem sido examinada detalhadamente e que offerce a base natural para a parallelisação da idade dos depositos devonicos de toda a America. Depois do devonio da America do Norte vem o da *Bolivia*, que devido ás colleções do Prof. Dr. *G. Steinmann* e ao exame excellente de *A. Ulrich* pertence agora aos depositos devonicos mais bem conhecidos da America do Sul. Para a comparação tem de ser ainda considerados, na America do Sul, os terrenos aliás pouco explorados dos estados brasileiros do *Paraná* e *Matto-Grosso*, assim como os das *Ilhas Falkland* no Oceano Atlantico na costa oriental da Patagonia. Sobre o devonio na *Republica Argentina*, temos até agora poucas informações para podermos comparal-o com o do Brasil. *W. Bodenbender*¹ o compara com o devonio das Ilhas Falkland.

Emquanto aos outros depositos devonianos no globo ter-

¹ Das argentinische Erdbeben vom 27. Oktober 1894. La Plata-Rundschau. I. 1895, pag. 387—94. Um novo trabalho do mesmo autor sobre os depositos devonicos da republica Argentina até agora não tenho conseguido. Um certo numero dos fosseis d'aqui acha-se, para ser examinado, em mãos do meu amigo, Prof. *E. Kayser* em Marburg (Hessia), um dos mais distinctos conhecedores do devonio.

restre, devem ser considerados os da *Africa, Australia, Asia* e dos da *Europa*, principalmente os da Europa Central.

a) RELAÇÃO PARA COM O DEVONIO DO RIO CURUÁ
E DE ERERÉ

A fauna d'estes dois districtos devonicos ao Norte do Amazonas, dos quaes o primeiro fica ao Oeste e o segundo ao Sudoeste do rio Maecurú, mostra grande conformidade com a fauna devonica do Maecurú. Segundo as explorações até agora feitas, o deposito do rio Curuá é considerado por todos os autores como tendo *a mesma idade* das camadas do Maecurú, emquanto se crê que os depositos da Serra Ereré são *mais recentes*. Mas, para ter-se certeza sobre este ponto, as camadas contendo fosseis estão em ambos estes districtos, ainda muito pouco exploradas e examinadas.

Dos fosseis acima enumerados do rio Maecurú os seguintes tem sido até agora encontrados no devonio do rio *Curuá*.

Orthis Nettoana Rathbun
Orthis Hartti Rathbun
Stropheodonta perplana Hall
Tropidoleptus carinatus Conrad sp.
Vitulina pustulosa Hall
Streptorhynchus Agassizi Hartt
Chonetes Freitasi Rathbun
Chonetes Curuaensis Rathbun
Spirifer Derbyi Rathbun
Spirifer Pedroanus Hartt
Amphigenia elongata Hall
Rhynchonella dotis Hall
Terebratula Derbyana Hartt
Centronella Wardiana Hartt sp.

Estes 14 brachiopodos com um gastropodo, *Bellerophon Stelzneri* Clarke e um tentaculito, *Tentaculites Stübeli* Clarke, ao mesmo tempo representam *toda a fauna do rio Curuá até agora conhecida*.¹ Apesar de achar-se desde o começo limitada qualquer comparação das duas faunas, quando só ha 16 espe-

¹ Não se contando uma forma lembrando a *Ambocoelia umbonata* Hall do Hamilton Group (na America do Norte), que Rathbun menciona a pag. 31, mas que elle mesmo omittiu na lista das especies a pag. 37.

cies de uma e mais de 100 da outra (do rio Maecurú), tanto mais que 8 das 14 especies mencionadas de brachiopodos são encontradas em todo o devonio amazonico, é certamente digno de attenção que até agora não possuímos do rio Curuá especie alguma de brachiopodo, que não se encontre tambem no terreno do Maecurú. Dos reconhecimentos paleontologicos actuaes realmente não se póde tirar outra conclusão, senão a que os depositos devonicos do rio Curuá, tem a mesma idade dos do rio Maecurú.

Uma certa prova da probabilidade d'esta conclusão, é aliás fornecida pelo facto que toda a serie velho-paleozoica em ambos os rios, parece ter tido em todos os sentidos desenvolvimento analogo. Pouco depois de publicada a minha communição, sobre a descoberta de graptolithos nas camadas do Maecurú, recebi do Sr. Prof. *O. A. Derby*¹ a noticia de que elle tambem tinha descoberto uma especie de graptólitho, em uma amostra de pedra do rio Curuá, que se acha no Museu Nacional do Rio de Janeiro. Espero brevemente poder fazer novas colleções no rio Maecurú, e então voltarei a estes fosseis importantes e ás questões que se ligam com o seu apparecimento.

Se já a fauna devonica do rio Curuá, ainda hoje deve ser considerada muito incompletamente conhecida, tanto mais isto se dá até certo gráu com a fauna da Serra Ereré, apesar de ter sido explorada não só pelas expedições de *Morgan* em 1870 e 1871, como tambem pela antiga commissão geologica do Brazil. Este facto é tanto mais digno de attenção, quanto que se attribue á ella a maior importancia entre todas as faunas devonicas do Amazonas, e que todos os especialistas da Europa, a consideram bastante investigada para affirmar a sua menor idade, em comparação com a de ambos os outros depositos.

Dos fosseis do rio Maecurú acima enumerados, são encontrados tambem no devonio da Serra de Ereré as especies seguintes:

Orthis Nettoana Rathbun
Tropidoleptus carinatus Conrad sp.
Vitulina pustulosa Hall
Streptorhynchus Agassizi Hartt
Chonetes Freitasi Rathbun (?)
Chonetes Comstocki Hartt

¹ Em cartas de 22 de Janeiro e 16 de Março de 1897.

Chonetes Herbert-Smithi Hartt
 Spirifer Pedroanus Hartt
 Spirifer Elizae Hartt
 Rhynchonella dotis Hall
 Terebratula Derbyana Hartt
 Centronella Jamesiana Hartt sp.
 Centronella Wardiana Hartt sp.
 Tentaculites Eldregianus Hartt et Rathbun

Das outras especies descriptas, provenientes do Ereré, á excepção talvez de restos de crinoidos indeterminaveis, mencionados uma vez por *Hartt*, até agora não se conhece nenhuma tambem encontrada no Maecurú, o que é especialmente surprehendente com relação aos lamellibranchiatos e gastropodos, cuja lista o Sr. Dr. *Clarke* teve a bondade de me communicar. As especies que conhecemos agora e que parecem ser particulares ao devonio da Serra de Ereré, se repartem pelas seguintes classes:

Brachiopoda.....	11 especies
Lamellibranchiata.....	12 »
Gastropoda.....	5 »
Pteropoda.....	1 »
Trilobitae.....	3 »

Ao todo a fauna até agora conhecida da Serra de Ereré, eleva-se actualmente a 46 (talvez 47) especies, com as quaes a sua riqueza certamente não está esgotada. Ora existindo d'entre estas 46 especies, em verdade 32, isto é, quasi tres quartos do total que até agora não foram descobertas nem no devonio do Maecurú, nem nas camadas do Curuá não se póde tirar outra conclusão senão que a fauna da Serra de Ereré é *bastante diferente* da fauna do Maecurú e Curuá.

E' preciso pois, observar que n'esta fauna talvez particular de Ereré, d'entre os Brachiopodos ha 5 especies do genero *Lingula* muito difficil de, com segurança, determinar-se; Lamellibranchios tem talvez 13 especies, pois que *Edmondia Pondiana* Hartt e Rathbun de *Clarke*, não está nomeada; entre Trilobitos tem uma nova especie de grande importancia, porque ella dá evidencia da occurrencia dos *Odontochiles* nas camadas de Ereré.

Se semelhante differença tem a sua causa na idade diversa das camadas ou simplesmente na diversidade de facies das respectivas formações, é questão que n'este momento ainda não

se pôde resolver com perfeita segurança. Considerando todavia que uma porção das especies, as mais distribuidas e características, como *Tropidoleptus carinatus*, *Vitulina pustulosa*, *Streptorhynchus Agassizii*, *Spirifer Pedroanus*, *Centronella Jamesiana*, *Tentaculites Eldregianus* e as *Dalmanites* do grupo *Hausmanni* são communs a ambas as provincias devonicas do territorio amazonico septentrional, haverá desde já margem para admittir que tal differença entre as faunas devonicas do Maecurú e Ereré, produzida afinal de contas por especies mais ou menos secundarias, seja antes o effeito de peculiaridades de facies, do que de idade diversa.

A argumentação acima relativa ás relações do devonio no Maecurú (vigésima quinta cachoeira), para com as duas outras regiões do devonio norte-amazonico actualmente conhecidas como fossilíferas, levou-nos portanto ao importante resultado de que a fauna do Curuá coincide inteiramente com a fauna do Maecurú e que a fauna de Ereré não parece affastar-se d'aquella, senão por constituintes de importancia secundaria, isto é, por differença de facies.

b) RELAÇÃO PARA COM O DEVONIO
NA AMERICA DO NORTE

Relativamente ao limite inferior do devonio na America do Norte, isto é, do devonio tornado classico pela grande obra de Hall¹ no Estado de New-York e nos territorios confinantes ao Oeste até Nevada, concordo com a opinião bem fundada de E. Kayser, conforme a qual o Lower Helderberg group representa o membro mais inferior do devonio. A successão dos membros do devonio norte-americano seria assim, de cima para baixo, a seguinte:

Devonio superior.	}	10. Catskill group.	
		9. Chemung group.	
		8. Portage group.	
		7. Genessee slates e Tully limestone.	
Devonio medio..	}	6. Hamilton-shales	Hamilton group.
		5. Marcellus-shales	
Devonio inferior.	}	4. Corniferous limestone	Upper Helderberg group.
		3. Onondaga limestone e Schoharie grit	
		2. Oriskany sandstone.....	
		1. Lower Helderberg group.	

¹ Hall, Geological Survey of New-York. Palaeontology. Tom. I-VIII, 1847-1894.

A fauna do devonio no Maecurú ostenta um grande numero de especies, que concordam com certas outras da America do Norte ou que trahem proximo parentesco com aquellas. Na enumeração seguinte acha-se indicado, entre parenthesis, o respectivo grupo de camadas, na qual se encontra o fossil na America do Norte.

FOSSEIS	FOSSEIS
DO RIO MAECURÚ	IDENTICOS OU ANALOGOS DA AMERICA DO NORTE
Pleurodictyum Amazonicum Katzer	Pleurodict. Americanum Rö- mer (Hamilton gr.)
Fenestella sp.	Fenestella cultellata Hall (Upper Helderberg gr.)
Stictopora sp.	Stictopora Gilberti Hall (Upper Helderberg gr.)
Orthis musculosa Hall	A mesma (Oriskany sandst.)
Orthis Nettoana Rathbun	Orthis lenticularis Hall (Upper Helderberg e Hamilton gr.)
Orthis Hartti Rathbun	Fórmias analogas (Hamilton gr.)
* Stropheodonta perplana Hall	A mesma (Upper Helderberg, Hamilton, Che- mung gr.)
Stropheodonta Portoana Ka- tzer	Stropheodonta concava Hall (Hamilton gr.)
* Tropicoleptus carinatus Conrad sp.	O mesmo (Hamilton gr.)
* Vitulina pustulosa Hall	A mesma (Hamilton gr.)
Streptorhynchus Agassizi Hartt	Streptorh. Chemungensis Hall (Chemung gr.)
Chonetes Freitasi Rathbun	Fórmias analogas (Hamilton gr.)
Chonetes Comstocki Hartt	Chonetes coronata Conrad (Hamilton gr.)

Chonetes Herbert-Smithi Hartt	Especies parentes (Corniferous e Hamilton gr.)
Chonetes Curuaensis Rath- bun	Chonetes scitula Hall (Hamilton gr.)
Productella Maecuruensis Rathbun	Prod. navicella Hall (Corniferous e Hamilton gr.)
Spirifer Coelhoanus Katzer	Fórmãs parentes (Hamilton gr.)
Spirifer Clarkei Katzer	Fórmãs analogas (Hamilton gr. e mais acima)
Spirifer duodenarius Hall	O mesmo (Schohariegrit e Corniferous limest.)
Spirifer Derbyi Rathbun	Parece-se com a precedente
Spirifer Pedroanus Hartt	Fórmãs parentes (Corniferous lim. e Hamilton gr.)
Spirifer Elizae Hartt	Como o precedente; conforme Hartt e Rathbun: Spirifer disjunctus Hall (Chemung gr.)
Spirifer Buarquianus Rath- bun	Grupo do Spirifer Macrus Hall (Upper Helderberg e Hamilton gr.)
* Amphigenia elongata Hall	A mesma (Upper Helderberg gr.)
* Rhynchonella dotis Hall	A mesma (Hamilton gr.)
* Leptocoelia flabellites Con- rad	A mesma typica (Oriskany sandst.)
* Oriskania navicella Hall	A mesma (Oriskany sandst.)
Actinopteria Eschwegeii Clarke	Actinopteria Boydi Conrad ¹ (Hamilton gr.)
* Avicula cf. textilis Var. arenaria Hall	A mesma (Oriskany sandst.)
Aviculopecten Coelhoanus Katzer	Aviculopecten princeps Hall (Upper Helderberg e Hamilton gr.)

¹ É impossível separar d'esta especie certas fórmãs do Maecurú.

* <i>Platyceras symmetricum</i> Hall Var. <i>Maecuruense</i> Clarke	O mesmo typo (Upper Helderberg e Hamilton gr.)
<i>Platyceras Meerwarthi</i> Ka- tzer	Parece-se com o precedente
* <i>Strophostylus varians</i> Hall	O mesmo (Upper Helderberg gr.)
<i>Tentaculites crotalinus</i> Salter	<i>Tentac. bellulus</i> Hall (A parte superior do Hamilton gr.)
<i>Styliolina clavulus</i> Barrande sp.	<i>Styliolina fissurella</i> Hall sp. (Hamilton gr. e mais acima)
<i>Homalonotus Derbyi</i> Clarke	Fórma analoga (Lower Helderberg gr. Silur?)
<i>Phacops Brasiliensis</i> Clarke	<i>Phacops anceps</i> Clarke (Upper Helderberg gr.)
<i>Dalmanites Maecurúa</i> Clarke	Genero <i>Odontochile</i> (Lower e Upper Helderberg gr.)
<i>Dalmanites australis</i> Clarke	Phacopides do grupo de <i>Cry- phaeus</i> (Upper Helderberg e Hamilton gr.)
<i>Dalmanites galea</i> Clarke	Grupo <i>Acaste</i> (Principalmente silurico, no devonio raro)

Na lista precedente foram incluídas 40 espécies, mas podia-se facilmente incluir numero muito maior se não omittissemos uma comparação mais detalhada dos lemlibranchiatos e dos gastropodos, para não anteciparmos a obra de *Clarke*. Contem, porém, a lista os petrefactos mais significantes e communs do devonio do rio Maecurú (na vigesima quinta cachoeira), o que será sufficiente para expor as relações com o devonio da America do Norte. Das 40 espécies enumeradas do rio Maecurú, á excepção de um trilobito, encontra-se *todas* na America do Norte em formas iguaes ou de proximo parentesco, na *parte superior do devonio inferior e no devonio medio*; algumas poucas chegam até o devonio superior. 11 d'estas espécies existem só na parte superior do devonio inferior na America do Norte (Upper Helderberg group); 28 provem do devonio medio. D'estas ultimas 14 pertencem a formas desconhecidas no devonio inferior da America do Norte, e entre estas 14 espécies ha 5 que se limitam á parte superior do Hamilton group e vão até o devonio superior. Só este facto deixa

reconhecer que a fauna do rio Maecurú aproxima-se mais do devonio medio da America do Norte do que do devonio inferior, onde até agora foi sempre collocada.

Esta relação apparece com a mesma clareza, tomando-se em consideração apenas as especies *identicas* em ambos os territorios; pois d'estas 10 especies designadas na lista precedente com uma estrella, só 4 pertencem ao Upper Helderberg group (não havendo mesmo completa certeza a respeito de 2), emquanto que as 6 especies restantes são principalmente e 3 até exclusivamente representadas no Hamilton group.

Apezar d'isto é incontestavel que a fauna do rio Maecurú mostra uma mistura surpreendente de especies do devonio inferior e medio da America do Norte. Os brachiopodos muito significantes *Vitulina pustulosa* e *Tropidoleptus carinatus*, no terreno de New-York apenas conhecidos do Hamilton group, aqui apparecem misturados com as não menos significantes *Oriskania navicella* e *Leptocoelia flabellites* do devonio inferior, sendo a ultima de especial importancia para o devonio do Brazil e do hemispherio do Sul em geral. Para a determinação da idade estas formas sobreviventes são certamente de menor importancia do que as especies novas, em outras partes só encontradas em camadas superiores, mas merecem especial attenção por sua grande influencia sobre o caracter geral da fauna e por nos permittirem muitas vezes reconhecer as antigas relações faciaes e geographicas do lugar da sedimentação, com mais facilidade do que a fauna principal.

Em substancia resulta d'esta comparação com o devonio norte-americano, que a fauna da vigesima quinta cachoeira do rio Maecurú pertence á *parte inferior do devonio medio* (Hamilton group), mas pelas suas muitas reminiscencias do devonio inferior constitue em certo modo um intermediario entre os dois andares do devonio inferior e medio.

c) RELAÇÃO PARA COM O DEVONIO DA BOLIVIA

Os depositos devonicos da Bolivia, estudados pelo professor *G. Steinmann*, podem ser divididos em dois andares: ¹ um inferior schistoso (de schistos de Icla) e outro superior arenoso (de grés de Huamampampa), entre os quaes se acha uma ca-

¹ *A. Ulrich*. Palaeozoische Versteinerungen aus Bolivien. I. parte de: *Steinmann*: Beiträge zur Geologie v. Palaeontol. von Südamerika. Stuttgart 1892, pag. 90—93.

mada de argila com crinoidos. Os depositos de schisto de Icla, que tem de 300 a 400 metros de espessura, outra vez podem ser subdivididos em duas partes: em baixo bancos arenoso-calcareos com poucos restos organicos e em cima schistos com concreções calcareas muito ricos em petrefactos, principalmente conularias, sendo estas camadas por esta razão, designadas como camadas de conularias.

A. Ulrich (l. c. pag. 95 ff.) parallelisa os schistos de Icla com o Upper Helderberg group do devonio inferior e mais especialmente com o Oriskany sandstone (que considera como a facies arenosa de todo este grupo e por isso de igual idade com o total do mesmo), especialmente as camadas de conularias com o Corniferous limestone e os Marcellus stales, emquanto a parte baixa do grés Huamampampa é igualada á parte superior do Hamilton group (Hamilton stales).

Assim a classificação do devonio boliviano se apresentará como segue:

Devonio medio..	{	Grés de Huamampampa, parte inferior e provavelmente o grés de Tarabne e a grauwacke do valle do rio Sicasica.	}	Schistos de Icla
		Argilas crinoidosas		
		Camadas de conularias (em parte).....		
Devonio inferior.	{	Camadas de conularias (em parte).....	}	
		Camadas arenoso-calcareas.....		

Vê-se assim claramente que, a julgar pela sua fauna, os schistos de Icla da Bolivia, ricos em petrefactos, parecem da mesma maneira representar um gráo intermediario entre os devonios inferior e medio como o devonio do rio Maecurú, havendo tambem ali uma mistura de elementos animaes dos devonios inferior e medio da America do Norte, que nos fazem inclinar a esta conclusão.

Uma comparação mais detalhada da fauna do devonio boliviano, exemplarmente descripta por Ulrich, com aquella do rio Maecurú, mostra entretanto que o parentesco da fauna do grés de Huamampampa com a da vigesima quinta cachoeira do rio Maecurú, é ao menos tão grande como o com a fauna dos schistos de Icla. E como parece não haver duvida que no territorio explorado por Steinmann, os schistos de Icla são concordantemente cobertos pelo grés de Huamampampa, torna-se provavel que *todas as camadas de conularias juntamente com o grés Huamampampa, pertençam ao devonio medio* (Hamilton group), tanto como o devonio do rio Maecurú e que sejam *depositos do mesmo mar de comunicação medio-devoniano*.

O resumo seguinte servirá para mostrar o parentesco entre as faunas do rio Maecurú e da Bolivia. A procedencia dos fosseis bolivianos acha-se mencionada, segundo *Ulrich*, em parenthesis depois dos nomes:

FOSSEIS DO RIO MAECURÚ	FOSSEIS DA BOLIVIA
Restos dos Crinoidos	Os mesmos (Sch. de Icla)
<i>Stropheodonta perplana</i> Hall	} <i>Strophomena</i> sp. (Ulr.) (Sch. de Icla)
<i>Stroph. Portoana</i> Katzer	
<i>Tropidoleptus carinatus</i> Conrad sp.	O mesmo (Rio Sicasica)
<i>Vitulina pustulosa</i> Hall	A mesma (Sch. de Icla, Rio Sicasica)
<i>Streptorhynchus Agassizi</i> Hartt	<i>Orthotetes</i> sp. (Ulr.) (Grés de Huamampampa)
<i>Chonetes Comstocki</i> Hartt	<i>Chonetes Růcki</i> Ulrich (Sch. de Icla)
<i>Centronella Jamesiana</i> Hartt sp.	A mesma (Huamampampa)
<i>Centronella Wardiana</i> Hartt sp.	<i>Centronella Silvetii</i> Ulrich (Icla)
<i>Leptocoelia flabellites</i> Conr.	A mesma (Icla)
<i>Actinopteria Eschwegei</i> Clarke	<i>Actinopteria</i> cf. <i>Boydi</i> Hall (Huamampampa)
<i>Tentaculites crotalinus</i> Salter	<i>Tentaculites bellulus</i> Hall (Icla)
<i>Dalmanites Maecurúa</i> Clarke	<i>Dalmanites Clarkei</i> Ulrich (Icla)
<i>Dalmanites australis</i> Clarke	<i>Cryphaeus convexus</i> Ulrich (Icla)

Entre as precedentes especies bolivianas tomadas para comparação, ha em formas identicas os brachiopodos tão significantes para o devonio da America do Sul: *Stropheodonta*

perplana, *Tropidoleptus carinatus*, *Vitulina pustulosa*, e mais a importante *Actinopteria* cf. *Boydii*. Todas estas especies na Bolivia são distribuidas entre os schistos de Icla e o grés de Huamampampa, emquanto na America do Norte são apenas conhecidas do Hamilton group, devendo por isso os dois degrãos do devonio boliviano ser parallelisados com o devonio medio da America do Norte. As centronellas canelladas tão communs no grés da vigesima quinta cachoeira do rio Maccurú e que se encontram na Bolivia, nos schistos de Icla e tambem no grés de Huamampampa, com os brachiopodos acima mencionados e alguns lamellibranchiatos e trilobitos, provam do seu lado que ambos os degrãos bolivianos devem ser igualados ao grés do Maccurú.

d) RELAÇÕES PARA COM O DEVONIO NO MATTO GROSSO
E PARANÁ

O conhecimento da existencia de depositos devonicos n'estes dois Estados da União Brazileira devemo-lo em primeiro lugar ao director Sr. *Orville A. Derby*¹ e depois a uma pequena collecção feita pelo professor *Vogel* e estudada por *L. von Ammon*.²

Quanto ao Estado de Matto Grosso, baseiam-se as communicações paleontologicas do Sr. *Derby* em uma serie de petrefactos menos bem conservados, trazidos em tempo pelo Sr. *H. H. Smith* do lugar Chapada situado cerca de 30 milhas inglezas ao Nordeste de Cuyabá, capital de Matto Grosso. A

¹ O merito da primeira descoberta de fosseis paleozoicos no Paraná (1876) pertence ao então ajudante da commissão geologica do Brazil, Sr. *Luther Wa-goner*.

Os principaes trabalhos de *Derby* sobre o assumpto, são os seguintes:

A Geologia da região diamantina da Provincia do Paraná. Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro, Vol. III 1878, pag. 89—98, especialmente pag. 93.

Carta ao professor Waagen de 16 de Abril de 1888. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1888, 2.º volume pag. 172, onde se acham mencionadas as suas mais publicações a respeito, ou traducções inglesas das mesmas.

Nota sobre a Geologia e Paleontologia de Matto-Grosso. Revista do Museu Nacional Vol. I (Archivos Vol. IX) 1896, pags. 59 a 88. Publicada em separado em 1890.

² *Vogel*: Viagens no Matto-Grosso (Reisen in Matto-Grosso) Zeitschrift, der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin, 1893, Vol. XXVIII, appendice.

rocha em que foram encontrados parece ter grande semelhança com a da vigesima quinta cachoeira do rio Maecurú (grés muito ferruginoso já meio decomposto). Os fosseis foram attribuidos por *Derby* a 12 familias, mas só em dois casos foi-lhe possivel fazer determinações especificas. Das familias as de *Lingula* e *Discina*, até agora eram desconhecidas no rio Maecurú, mas todas as outras são amplamente representadas e nomeadamente encontramos entre ellas formas iguaes ou muito parecidas a *Stropheodonta perplana* Conrad sp., *Tropidoleptus carinatus* Conrad sp., *Vitulina pustulosa* Hall, *Spirifer Pedroanus* Hartt, assim como terebratulidos canellados (*Notothyris* (?) *Smithi* Derby e *Centronella* (?) *margarida* Derby), que aliás, a julgar pelas gravuras não muito bem sahidas, não parecem concordar completamente nem com *Centronella Jameisiana* nem com *Centronella Wardiana*. Em todo o caso a fauna da Chapada no Matto Grosso deixa reconhecer que as camadas devonicas d'ali, devem ser igualadas as do rio Maecurú.

O mesmo consta da descripção feita por *von Ammon*, dos petrefactos colleccionados pelo professor *Vogel* perto de Lagoinha no districto de Chapada (cerca de 30 kilometros a ESE da aldeia de Sant'Anna da Chapada). Entre as 10 (ou 11) especies por elle enumeradas ha, excluindo a *centronella* (?), as seguintes identicas ou de proximo parentesco com especies do rio Maecurú: *Chonetes Falklandica* Morris et Sharpe, *Leptocoelia flabellites* Conrad, *Tentaculites bellulus* Hall e *Phacops Brasiliensis* Clarke. Especialmente a *Leptocoelia* e o trilobito mencionado em ultimo lugar, são apoios importantes para demonstrar o proximo parentesco que ha entre a fauna devonica de Matto Grosso e a nossa do rio Maecurú.

Os restos devonicos encontrados no Estado do Paraná, provem de camadas que petrographicamente parecem muito assemelhar-se aos bancos ricos em mica do rio Maecurú. Da Ponta Grossa *O. A. Derby* (l. c. pag. 93) menciona com um resto de ophiurioides (crinoides?) e alguns lamellibranchiatos mal conservados a existencia das seguintes familias de brachiopodos: *Lingula*, *Discina*, *Vitulina*, *Streptorhynchus*, *Spirifer* e *Rhynchonella*, cujas especies não mais determinadas em sua opinião são conformes ás amazonicas. Os spiriferidos pertencem ao grupo de *Spirifer duodenarius* Hall. Na carta ao professor *Waagen* acima citada o mesmo explorador ainda menciona entre os fosseis da Ponta Grossa um *Homalotus*.

Em additamento á excellente descripção por *J. M. Clarke*

dos trilobitos do rio Maecurú e de Ereré ¹ é descripto um dalmanites de Jaguarahyva, perto da fronteira do Estado de São Paulo, que nas camadas micacio-ferruginosas ali existentes é acompanhado por uma fauna de brachiopodos que contém as seguintes famílias: *Discina*, *Stropheodonta*, *Vitulina*, *Streptorhynchus*, *Chonetes*, *Spirifer*, *Amphigenia* e *Rhynchonella*. Segundo *Derby* as mais frequentes são os spiriferidos do grupo de *Spirifer duodenarius*: as rhynchonellas são por *Clarke* comparadas com *Rhynchonella Sappho* Hall do Hamilton group, collocando este autor o *Dalmanites Gonzaganus* Clarke perto do *Dalmanites galea* Clarke do Maecurú e do *Dalmanites anchiops* Var. *sobrinus* Hall do Schoharie grit, considerando por isso que a fauna devonica do Paraná não é essa pouco differente da do rio Maecurú.

Esta idéa parece inteiramente acertada, e se nos falta ainda a determinação especifica dos brachiopodos necessaria para a comparação exacta das duas faunas, a associação das famílias nos permite a conclusão de que em toda a probabilidade os depositos devonicos do Paraná são conformes aos do rio Maecurú e como estes, apesar do seu caracter de formas transitórias, correspondem á parte inferior do devonío médio da America do Norte.

e) RELAÇÃO PARA COM O DEVONIO DA ILHA FALKLAND

Tudo o que até agora sabemos sobre a geologia da ilha Falkland, devemos a *Charles Darwin*, ² que na sua viagem ao redor do mundo visitou a ilha oriental e reconheceu por numerosos pedaços colleccionados na ilha occidental e informações d'ali recebidas que o archipelago é de construcção geologica em geral uniforme, apesar de mostrar a ilha occidental, onde os basaltos são de occorrença frequente, algumas aproximações á terra do Fogo. Os fosseis colleccionados por *Darwin* provém de um grés duro, ferruginoso, um tanto micaceo, que póde ser semelhante ao que se encontra em certos bancos do rio Maecurú e parece pertencer a camadas que se estendem por cima dos schistos (phyllite). *Morris* e *Sharpe* determinaram e descreveram estes petrefactos, comparando-os em parte com formas siluricas e em parte com devonicas. Ao todo registram a existencia de 11 formas, das quaes 4 ou 5

¹ Revista do Museu Nacional etc. I. 1896, l. c. (1890) pag. 55.

² *Proced. of the Geolog. Society of London*. Vol. II P. I. 1846, pag. 267.

são representadas no territorio do Maecurú por especies analogas. São as seguintes:

FOSSEIS DO RIO MAECURÚ	FOSSEIS DAS ILHAS FALKLAND
Restos de crinoidos	Os mesmos
Streptorhynchus Agassizi Hartt	Orthis Sulivani Morr. et Sharpe
Chonetes Comstocki Hartt	Chonetes Falklandica Morr. et Sharpe
Leptocoelia flabellites Conrad	Atrypa palmata Morr. et Sharpe
? Spirifer Derbyi Rathbun	? Spirifer Hawkinsi Morr. et Sharpe

Apesar de parecer muito pobre esta comparação das duas faunas, não é ella em nada contraria á supposição de que tambem o devonio das ilhas Falkland pertence ao mesmo periodo de formação do devonio do rio Maecurú e deve ser parallelisado com a parte inferior do devonio médio da America do Norte. São a favor d'esta supposição a preponderancia de brachiopodos, especialmente das formas do grupo importante da *Leptocoelia flabellites* Conr., assim como a existencia não rara de bivalvos (*Avicula*) e crinoidos, que prefazem tambem uma parte tão grande da fauna do Maecurú, e mais a grande amontoação de petrefactos que ha em alguns lugares e que se nota tambem no devonio do rio Maecurú, finalmente — como prova indirecta — a concordancia da fauna falklandica com a dos schistos de Icla da Bolivia, (*Ulrich* l. c. pag. 188), a qual, como acima foi discutido, poderá com certeza ser igualada á fauna do rio Maecurú.

f) RELAÇÃO PARA COM O DEVONIO NA AFRICA,
AUSTRALIA, ASIA e EUROPA

Não tencionamos aqui tratar minuciosamente das relações entre a fauna devonica do rio Maecurú e os depositos devonicos dos outros continentes; este assumpto fica reservado para um trabalho maior que esperamos poder publicar nas Memorias do Museu Paraense.

Nesse lugar accentuaremos apenas aquelles factos que são

determinativos para definir claramente as relações do devonio maecurúense com o de outras partes do mundo.

O devonio da *Africa* do Sul compartilha consideravel numero de fosseis com os depositos do rio Maecurú, especialmente os seguintes: restos de crinoides, *Tropidoleptus carinatus* Conr. sp., *Vitulina pustulosa* Hall, *Leptocoelia flabellites* Conr. e *Tentaculites crotalinus* Salter, sendo outros representados por formas de proximo parentesco, como por exemplo *Streptorhynchus Agassizi* Hartt pelo *Strophomena Sulivani* Morris et Sharpe, *Dalmanites galea* Clarke pelo *Phacops africanus* Salter. Estes factos são bastantes para demonstrar que a fauna do devonio da Africa do Sul é da mesma idade da nossa fauna do Maecurú e como estas corresponde ao devonio médio da America do Norte.

O devonio da Africa do Norte (Marrocos, Sahará) conhecemos ainda muito pouco para podermos comparal-o com os outros.

O devonio da *Australia* tambem está ainda pouco conhecido. Parece que ali no maior numero de casos ha devonio médio cobrindo transgressiva e immediatamente camadas muito mais antigas (talvez do silurio superior), e se fôr correcto o que dizem Sowerby e Morris, que a fauna devonica de Nova Galles do Sul mostra certa conformidade com a das ilhas Falkland, então haveria como resultado um certo parentesco entre a fauna devonica pelo menos da Nova Galles do Sul e a do rio Maecurú. Mas todos os estudos até agora feitos das faunas paleozoicas da Australia indicam-nos que *ellas se approximam mais das européas do que das americanas*. Por isso deve ter sido mais facil a communição entre os mares europeos e os australianos do que entre estes e os da America do Norte.

Na *Asia* os depositos devonicos são certamente muito extensos, mas o conhecimento que d'elles temos ainda está muito limitado. Um trabalho fundamental que d'ellas trata devemo-lo ao Sr. *E. Kayser*, que estudou os petrefactos trasidos pelo *Barão de Richthofen* do Sudoeste da China. D'este trabalho e de mais artigos de *Abich*, *Hommaire de Hell*, *Tchihatcheff*, *Abdulah Bey* e outros resulta que a fauna devonica da Asia, *apesar do seu character cosmopolita, aproxima-se mais da fauna devonica da Europa occidental do que da norte-americana*.

Parecem predominar na Asia depositos devonicos de mais ou menos a mesma idade dos da Amazonia e que se estendem transgressivamente por cima de camadas muito mais antigas.

Quanto á *Europa*, as relações entre as faunas devoni-

cas d'este continente e a do rio Maecurú, acham-se em parte pronunciadas com surprehendente claresa. Referimo-nos em primeiro lugar ao devonio do Bosphoro, onde encontramos o *Tropidoleptus carinatus* Conr. sp., além de alguns outros fósseis que no rio Maecurú tem proximos parentes, como sejam: *Pleurodictyum Constantinopolitanum* Fisch., *Homalonotus longicaudatus* Fisch., e *Homal. Gervillei* Vern., que correspondem ao *Pleurodictyum Amazonicum* Katzer e ao *Homalonotus acanthurus* Clarke.

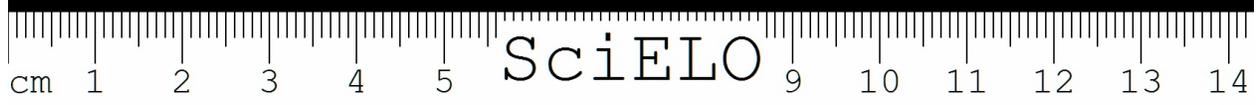
As relações com o devonio da *Russia* são essencialmente determinadas por formas norte-americanas encontradas em ambos os territorios. De importancia geral é a grande extensão de depositos médio-devonicos na *Russia*, os quaes, assim como os dos territorios de que acima tratamos, em grande parte se formaram por cima de camadas muito mais antigas.

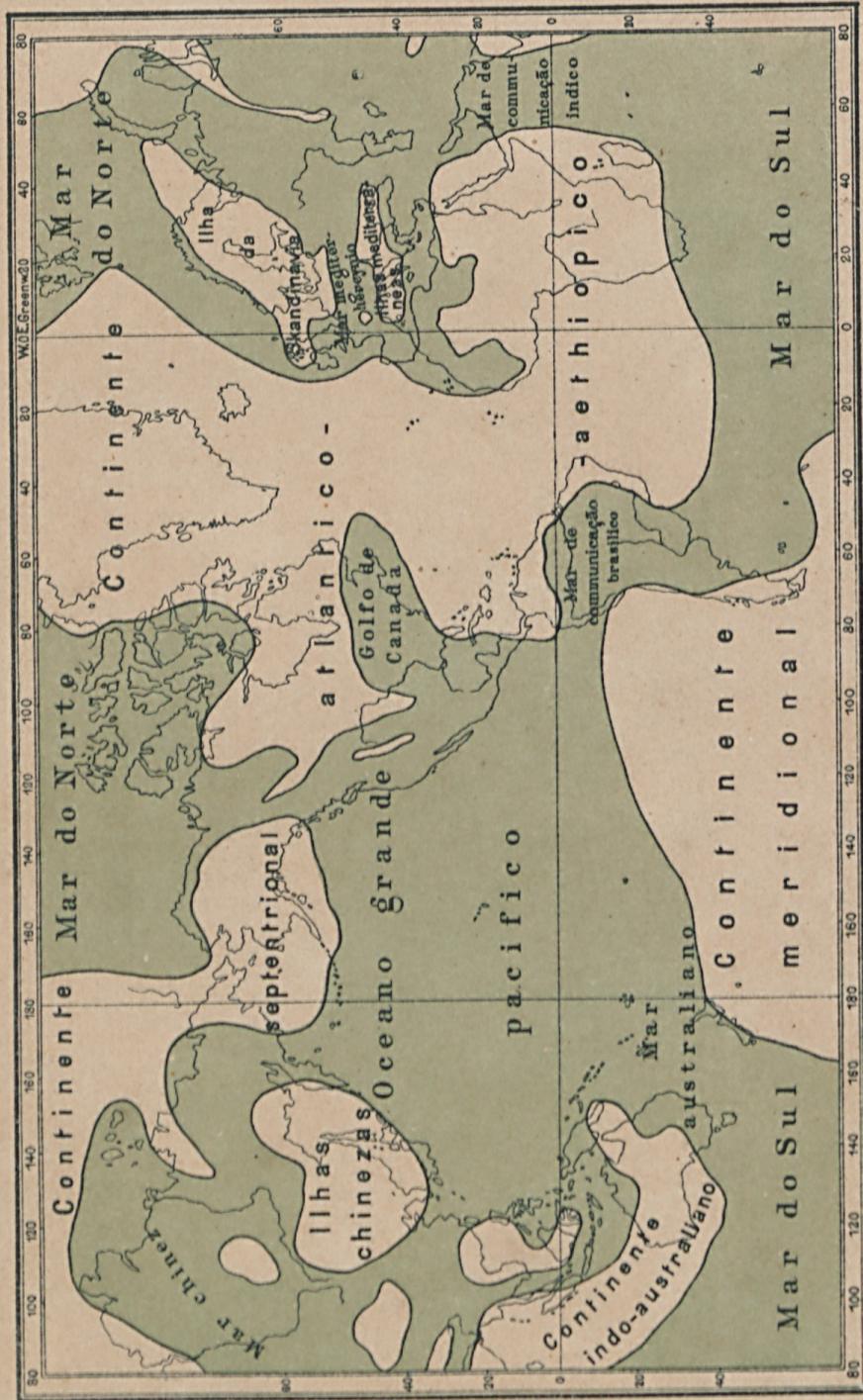
Na Europa occidental será sufficiente para a comparação com o devonio do rio Maecurú referir-nos apenas ao *devonio historico do Rheno*, pois sobre as relações d'este com os outros depositos devonicos da Europa têm-se ultimamente publicado numerosos e excellentes estudos, de maneira que será desnecessario occuparmo-nos aqui mais extensamente d'este assumpto.

No devonio do rio Maecurú ha numero consideravel de petrefactos que têm proximos parentescos no devonio rhenano. São geralmente formas cujo desenvolvimento principal pertence ao devonio inferior do Rheno, especialmente as camadas de Coblenz, e a julgarmos só por ellas deveria o devonio do rio Maecurú ser parallelisado com a *parte superior do devonio inferior* da Europa. Mas como não póde haver duvida que a fauna do rio Maecurú corresponde á do Hamilton group na America do Norte, que actualmente é por todos considerada como pertencente ao devonio medio, não nos resta nada senão assumirmos *um desenvolvimento não simultaneo de certas formas animaes nas provincias americana e europeia do mar devonico*, ou uma *migração* d'estes animaes da primeira d'estas provincias para a ultima. Assim os spiriferos com azas compridas mostram o seu desenvolvimento principal no *devonio inferior* rhenano, na America do Norte e no rio Maecurú (grupo do *Spirifer Buarquianus*) só no *devonio medio*; assim o *Tropidoleptus carinatus* Conrad sp. encontra-se no Rheno (onde é geralmente chamado *Strophomena laticosta*) nas *camadas de Coblenz inferiores* e na America, incluindo o territorio do rio Maecurú, só no *devonio medio*; o mesmo acontece com os co-raes do genero *Pleurodictyum*, que na Europa encontramos

predominantes no *devonio inferior* e na America só no *devonio medio*, etc.

Tudo isto nos indica que estes grupos animaes, provavelmente em consequencia de alterações progressivas no mar da primeira epoca devonica e principalmente de profundidade do mesmo, emigraram da Europa Central para o hemispherio do Sul e a actual America, onde se conservaram ainda durante o devonio medio.





ESBOÇO DA PROVAVEL DISTRIBUIÇÃO DE MAR
E TERRA FIRME NO GLOBO NO PRINCIPIO
DA EPOCA MEDIO-DEVONICA.

As relações discutidas nos capitulos precedentes, entre o devonio do rio Maecurú (especialmente da vigesima quinta cachoeira) e os outros depositos devonicos da terra, provaram em primeiro lugar a vasta extensão das formações devonicas do primeiro periodo do devonio medio, que transgredindo em parte repousam sobre camadas de idade muito mais antiga, provando por isso só que com o principio do tempo medio-devonico houve uma expansão geral do Oceano d'aquelle tempo.

E' a gloria do meu grande conterraneo, o professor *Eduardo Suess*, de Vienna, sempre fertil em ideias, abrindo novos caminhos na sciencia geologica, ter demonstrado o facto d'essa immensa transgressão do mar, que principiou com o devonio medio e durou ainda o tempo do devonio superior. ¹ Todas as explorações posteriores tem trasido novas provas da certeza da interpretação offerecida pelo Prof. *Suess*, e mesmo no devonio historico da Europa, onde a expansão do mar medio-devonico, é muito difficil a seguir, devido á continuidade quasi nunca interrompida das camadas e á construcção complicada, os melhores conhecedores d'estes terrenos, e antes de todos meus dignos amigos *E. Kayser* e *E. Holzappel* ², são a favor da hypothese de uma transgressão medio-devonica. Mesmo a maioria dos antigos oppositores da opinião de *Suess*, parecem ter abandonado a sua posição; no entanto não accentuam mais a transgressão do mar como pertencendo exclusivamente á epoca do devonio superior, mas consideram esta transgressão como continuação da expansão oceanica no devonio medio.

Em parte alguma do mundo a transgressão do devonio medio é tão pronunciada como na America do Sul. Quasi todos os depositos devonicos até agora conhecidos n'este continente pertencem, como o Hamilton group da America do Norte,

¹ Das Antlitz der Erde. II. Band 1888, pag. 287—294, 317—319.

² Dos novos trabalhos d'estes dois sabios os mais importantes são os seguintes: *Kayser*: Ueber das Alter der Thüinger Tentaculiten-u. Nereitenschichten. Zeitschft. d. D. geolog. Gesellsch. 1894, pag. 823.—*Holzappel*: Das obere Mitteldevon im rheinischen Gebirge. Abhandl. d. preuss. geolog. Landesanstalt. N. F. Heft 16, 1895.

ao devonio medio; apenas pequenos espaços parecem ter a idade do devonio inferior, de maneira que quasi sempre existe um hiatus — uma interrupção — entre o silurio (ou terrenos mais antigos) e o devonio medio. Todos os devonios sul-americanos são de uma uniformidade extraordinaria quanto á sua fauna, que por si só, pela mistura de elementos mais antigos com os do devonio medio, prova o progresso gradual da fauna typica d'este — do devonio medio — no espaço oceanico que está augmentando. A maior parte consiste em sedimentos arenosos de mar pouco profundo de grande uniformidade petrographica, que se nos apresentam como depositos do oceano que se está expandindo e destruindo as costas. Assim reúnem-se os caracteres paleontologicos e petrographicos das camadas medio-devonicas da America do Sul, para demonstrar-nos bem claramente a transgressão oceanica no tempo do devonio medio. As qualidades stratigraphicas d'estes depositos infelizmente ainda não estão bastante conhecidas, para tambem serem utilizadas como provas do phenomeno explicado; mas o que até agora se conhece não desmente de maneira alguma a hypothese de que o devonio sul-americano é uma formação produzida pela transgressão do mar, no principio da epoca medio-devonica.

O mappa junto é um ensaio para demonstrar a distribuição provavel do mar e dos continentes, na primeira parte da epoca medio-devonica. Não é preciso mencionar que não pretende ser senão um esboço, que póde soffrer alterações com qualquer progresso da sciencia.

A apparencia provavel da superficie terrestre, no tempo medio-devonico, era inteiramente differente da apparencia que o globo tem agora. A differença principal, e que salta aos olhos á primeira vista, é que no lugar agora occupado pelo Oceano Atlantico estendia-se n'aquelle tempo um grande continente, que por quanto se sabe abrangia tambem a maior parte da Africa, pelo que póde-se dar-lhe o nome de continente atlantico-ethiopico. Este grande continente, que se estendia na direcção dos meridianos, atravez de quasi um hemispherio inteiro, separava o Oceano Pacifico ao Oeste dos mares europeu-asiaticos a Leste, sendo a causa da grande differença que ha entre os terrenos medio-devonicos do velho mundo e os do novo, tanto no seu character petrographico e stratigraphico como na sua fauna. Alem das relações mais intimas acima detalhadamente demonstradas, que ha entre os terrenos asiaticos e australianos e os da Europa, em comparação com as relações ao devonio americano, são justamente estas differenças que

nos obrigam a suppor que na primeira epoca do tempo devonico existia um grande *continente Atlantico*. Foi sómente no tempo do devonio superior que se rompeu esta barra continental, em consequencia do que ficaram separados os dois continentes do tempo palaeozoico mais recente, que *Eduardo Suess*¹ distinguuiu como o continente de *Atlantis* ao Norte (cujo resto é a Groenlandia) e o de *Gondwána* ao Sul, abrangendo a India, a Australia e a Africa, e—o que devemos mencionar—uma parte do Brazil. Em consequencia d'esta ruptura atravez do Oceano Atlantico, podia depois dar-se uma immigração directa de elementos da fauna europea para a America. D'ahi explica-se como em terrenos do devonio superior da America do Norte, especialmente no Tully Limestone e no Chemung group, se acham especies animaes, cujos antecedentes pertencem ao devonio inferior e medio da Europa, e não ao da America.

Os contornos do grande continente atlantico-ethiopico podem ser reconstruidos com alguma probabilidade, prestando-se a devida attenção aos caracteres petrologicos dos depositos litoraes e ao apparecimento de plantas terrestres nas camadas, circumstancias que deixam conhecer a proximidade da terra firme, mesmo se a fauna continua ainda inteiramente maritima.

No archipelago arctico da America do Norte, o paleozoico antigo, na base do calcareo carbonifero que ahi existe, é composto de uma serie de camadas de grés até agora não bastante stratificadas, mas que principalmente devem ter a idade do devonio medio e superior. Nas Ilhas Parry estas series contêm em algumas camadas uma flora fossil. A proximidade do continente aqui é sem duvida.

No rio Mackenzie, que a 135° ao Oeste de Greenwich e 69 de latitude Norte se lança no mar arctico, estendem-se sobre uma base provavelmente presilurica terrenos transgressivos, cuja idade é approximadamente a do Hamilton group e que pelas multiplas camadas intermittentes de natureza arenosa e argilosa, demonstram a proximidade da costa. Os depositos superiores do devonio, no territorio do rio Mackenzie, consistem em dolomias, calcareos e argilas, cuja fauna apresenta ao menos tanta semelhança com as partes altas do devonio medio e as baixas do devonio superior na Europa, como em os depositos coevos do territorio de New-York.² Esta cir-

¹ Antlitz der Erde, I. Bd. pag. 500 etc., II. Bd. pag. 317 etc.

² *Whiteaves*: The fossils of the Devonian rocks of the Mackenzie River Basin. Contrib. to Canad. Paleont. I. 1891, pag. 197 ff.

cumstancia não indica que, como já acima dissemos, o continente Atlantico no tempo do devonio superior rompeu-se na sua parte septentrional, approximadamente de Alaska ao Norte atravez da bahia Hudson pelo estreito Davis até a Europa Central,—pelo que se estabeleceu uma communicação directa entre o estreito Mackenzie, por mim supposto no mappa junto, e a provincia devonica da Europa Central. E' preciso presumir isto; pois no caso contrario teriamos de suppor que a immigração de elementos da fauna do devonio superior e da parte mais alta do devonio medio da Europa era mais facil atravez da Russia e de toda a Asia septentrional até o estreito Mackenzie do que a immigração da região dos apalaches que fica muito perto. Como mostra a fauna medio-devonica do estreito Mackenzie, a communicação com a região de New-York estava impedida n'aquelle tempo, circumstancia esta que tomamos em conta no nosso mappa representando o mar medio-devonico New-York-Canadense, como uma bahia que tem communicação muito restricta com o estreito Mackenzie e o Oceano arctico d'aquelle periodo. A costa occidental do estreito Mackenzie apresenta-se no nosso mappa formada pelo continente de Alaska e Siberia septentrional. Isto é apenas uma hypothese, mas parece-nos muito provavel, pois estes terrenos segundo os nossos conhecimentos actuaes consistem quasi exclusivamente em rochas archaicas cobertas de sedimentos de idade mais recente que o devonio medio.

A hypothese de uma bahia New-York-Canadense do mar medio-devonico quasi totalmente encerrada no continente, está em conformidade com todos os resultados dos estudos mais recentes d'este vasto territorio. Os depositos devonicos em algumas das suas partes, apesar da conformidade bastante pronunciada dos typos principaes da fauna, mostram tão grandes differenças, que só podem ser explicados por circumstancias petrogeneticas muito differentes. Mas isto presuppõe uma bacia de sedimentação quasi totalmente rodeada de terra firme e fortes correntes que n'ella devia haver; pois no oceano aberto sedimentos tão differentes não podem formar-se. Estas circumstancias significantes são especialmente accentuadas por *H. S. Williams*¹, que chama a attenção para o facto que os perfis dos depositos devonicos em todos os estados da região appalachica têm apparencia differente, e que serão necessarios es-

¹ On the fossil faunas of the Upper Devonian along the meridian 76° 30' from Tompkins County N. Y. to Bradford County Pa. *Bullet. of the U. S. Geol. Survey.* 1884, Nr. 3.

tudos comparativos muito detalhados para chegar-se a uma parallelisação satisfatoria das camadas. Isto acontece especialmente com o devonio superior, em que, segundo a explicação de *Williams*, teve lugar — em uma parte da nossa bahia Canadica — uma sedimentação mais e mais arenosa e finalmente a preponderancia de agua doce (Catskill group). Este processo foi duas vezes interrompido por inundações do oceano aberto causando a immigração de typos animaes mais antigos que ali tinham sobrevivido. D'esta maneira explica-se o apparecimento em camadas pouco extensas, é verdade, mas importantes, da fauna do Hamilton group (principalmente da fauna de Ithaca rica em brachiopodos) no andar do devonio superior. Mesmo admittindo que a interpretação de *Williams* não seja sem objecções, não póde haver duvida sobre as diferenças faciaes bastante grandes dos depositos devonicos mais recentes na nossa bahia Canadica, o que serve de apoio essencial para a nossa hypothese.

Outros pontos de apoio esta hypothese encontra no caracter principalmente arenoso e na rica flora das camadas superiores do devonio. Esta flora fossil, que *J. W. Dawson* explorou nos depositos de New-York, New-Brunswick, Nova Escocia e Canadá é especialmente no devonio medio rica em especies, principalmente em restos de felices e troncos de corniferos. Só isto já demonstra bastante a visinhança de terra firme.

Sobre o Oeste dos Estados-Unidos da America do Norte, estendia-se no tempo do devonio medio o oceano aberto, do que, quanto a uma parte d'esta região, temos plena certeza. Especialmente no Estado de Nevada encontra-se sedimentos pronunciados de mar profundo, ao passo que na California o devonio medio com sua riqueza de coraes e no Arisona os depositos devonicos de grés que se estendem transgressivamente sobre camadas do silurio inferior com fortes signaes de erosão apontam para um mar menos profundo, que se poderia explicar pela supposição de um archipelago no lugar que hoje occupam a serra Nevada e a sua continuação para o Sudeste.

Na America do Sul podemos, sobre a base dos nossos conhecimentos actuaes, considerar o Equador, Colombia, Venezuela, as três Goyanas e a parte mais septentrional do Brazil como pertencentes no tempo do devonio medio ao grande continente atlantico-ethiopico, que provavelmente abrangueu tambem a zona mais oriental do Brazil até o Sul, como mostra o nosso mappa. Na bahia assim creada os depositos litoraes, que são caracteristicos para o devonio da região amazonica, podiam muito bem formar-se; mas, se o oceano fosse aberto na

direcção do Oeste, não se poderia explicar o character litoral ainda mais pronunciado dos depositos devonicos da Bolivia e da Republica Argentina, o que nos obriga a suppor que a actual America do Sul tinha tambem ao Oeste um limite continental.

Considerando o parentesco muito proximo (acima explicado) entre a fauna medio-devonica da Africa do Sul e a da Bolivia e do Brasil, é de presumir que existia comunicação bastante franca entre as partes oceanicas de que provêm esses depositos. Por isso o continente atlantico-ethiopico *não* podia estender-se para o Sul até a visinhança das Ilhas Falkland, pois assim teria formado uma barra continental que não podia deixar de ter por consequencia uma diversidade das faunas sul-africana e sul-americana ao menos-tão grande como a que existe entre esta ultima e a fauna medio-devonica da Europa.

Mas a qualidade dos depositos da primeira época do devonio medio, que ha nas Ilhas Falkland, torna necessario supôr a proximidade de um continente, que provavelmente era o mesmo que formava o limite occidental do mar de comunicação do Brazil. Assim chegamos a presumir um *Continente do Sul* que existia no tempo do devonio medio, que abrangia o Sul do Chile com a Patagonia e a Leste se estendia provavelmente até além das ilhas da Nova Georgia formadas quasi inteiramente de rochas archaicas.

A extensão occidental até a Nova Zelandia, assumida no nosso mappa, é uma hypothese, mas poderia ser feita bastante plausivel apontando-se para a connexão entre o vulcanismo e limites dos continentes, considerando as ilhas volcanicas do Oceano Pacifico, da ilha da Paschoa pelas ilhas Marquesá, Samoa e ilhas Salomon como approximado limite septentrional do velho continente. Esta hypothese torna-se indirectamente exigida pela separação que devia existir entre o mar australiano e o grande oceano americano-pacifico, á vista da maior semelhança que ha entre a fauna medio-devonica da Australia e a da Europa em comparação com a semelhança entre a da Europa e a da America do Norte. (No mappa o continente meridional infelizmente não está bastante prolongado para o Nordoeste). E' provavel que a maior parte da Australia com uma parte da Nova Guiné pertencesse a um continente que na direcção de Nordoeste se estendia sobre a India. Este *continente indo-australiano* no ultimo periodo do carbonio uniu-se, atravez do mar de comunicação da India, com o resto meridional do continente Athlantico-ethiopico, cuja parte Norte se rompêra já no ultimo tempo do devonio. Estendendo-se

este continente tambem sobre uma parte do mar de communição Brasileiro formou-se o grande continente permico de Gondwána sobre o hemispherio do Sul.

A supposição de um *mar de comunicação da India* funda-se na approximação maior que ha entre a Australia e a Europa do que entre a Australia e a America do Norte, e que já no silurio se nota muito claramente. A immigração de elementos medio-devonicos da fauna da Europa Central podia dar-se com mais facilidade atravez da Asia Occidental por esta comunicação com o mar australiano, do que da bahia Appalachica atravez do grande Oceano Pacifico, tanto mais que esta migração devia realisar-se sem grandes mudanças das condições de existencia, em regiões litoraes.

Ao Norte do continente indo-australiano, na Indo-China, China e partes adjacentes da Siberia acham-se no nosso mappa algumas ilhas maiores, designadas como *Ilhas Chinesas*. A supposição da grande ilha que abrange as provincias siberianas do Amur e da costa e mais a Mandchuria Chinesa e a Coréa, assim como a supposição da ilha siberiana situada mais ao Nordeste, são fundadas na conformação geologica d'estas regiões, que segundo o estudo actual da sciencia consistem exclusivamente em rochas archaicas cobertas de alluviões bastante recentes. A supposição das outras ilhas no interior da China no Tibet e na região onde ha mar Chinez do Sul as ilhas Philippinas e partes adjacentes de Celebe Borneo, da Indo-China e do Tonkin, apoia-se tambem nos escassos dados geologicos d'este territorio, mas em vista da sua riqueza, em depositos palaeosoicos recentes, é mais ou menos hypothetica para a epoca do devonio medio. Uma rasão a favor d'esta supposição é que um archipelago que separa o interior da China e a Siberia occidental do Oceano Pacifico, explica da maneira mais clara a diminuição das communições entre a fauna medio-devonica da America do Norte e a da China e o parentesco mais proximo d'esta com a da Europa.

Para o Norte, na Siberia actual, a immigração da fauna appalachica do devonio inferior e medio, com certesa era mais facil, como provam abundantemente as muitas correspondencias faunisticas já acima apontadas entre a região de New-York e a Siberia, especialmente as ilhas da Nova-Siberia (Kotelny) e o Ural. Isto concorda com a comunicação bastante franca, como se póde vêr no nosso mappa, atravez do mar de Bering para o Norte da Asia. Sempre, porém, a fauna d'estas vastas regiões medio-devonicas da Asia Septentrional mostra, como acima já foi exposto, a maior approximação á Europa Central,

devida á communicaco atravéz da Russia. As differenas entre os terrenos devonicos dos declives Oeste e Leste, do Ural, obrigam-nos á supposio de que no principio do devonio medio uma estreita lingua terrestre se estendia do continente do Norte no *oceanos russo-siberico*. Por esta barra terrestre torna-se explicavel a approximao mais intima que ha entre a fauna medio-devonica da Europa Central e as da Asia Central, especialmente da regio do Altai e Kuen-Luen, e da Australia, pois é provavel que as correntes maritimas fossem, em consequencia da dita lingua terrestre, dirigidas para o Sul, atravéz dos territorios mencionados, para o mar de communicaco da India.

Em consequencia da dita barra a Europa Central devia achar-se em communicaco menos restricta, atravéz da Asia Central com o hemispherio do Sul, do que com o Norte da Asia, onde era preciso dobrar a *lingua terrestre do Ural*. Apesar d'isto os depositos medio-devonicos da Russia, Siberia e Asia Central, so os depositos do mesmo Oceano que se estendia desde a Europa Occidental.

Este estendia-se para o Norte sobre a regio do rio Petchora e sobre as ilhas da Nova Zembla e Spitzberg e augmentou ainda mais no tempo do devonio superior sobre uma parte da *Ilha scandinava*, que na epoca medio-devonica era muito grande. Esta transgresso, porém, que causou os depositos de red sandstone mais recente nas provincias balticas da Russia, no Norte da Noruega, em Spitzberg, na Ilha dos Ursos e talvez mesmo na Groenlandia, e mesmo no tempo medio-devonico esta parte do mar do Norte deve ter sido baixa com a terra firme proxima, como provam as camadas grossamente arenosas d'esse tempo na Zembla. Sobre esta base foi feita a limitaco do continente do Norte no nosso mappa, que toca na ponta septentrional da nova Zembla.

Das mesmas premissas resulta a limitaco oriental do grande continente atlantico-ethiopico, que provavelmente corria perto do Spitzberg e Ilha dos Ursos, dobrando a Irlanda até a ponta Nordoeste da Peninsula Iberica. O limite do continente na Africa do Norte foi reconstruido com os dados escassos que temos sobre os depositos medio-devonicos n'essa regio, e é naturalmente mais ou menos hypothetica.

Entre esta parte do continente atlantico-ethiopico no Sul e a ilha scandinava do Norte estende-se a regio dos depositos do devonio historico da Europa, rica em ilhas, com as provincias adjacentes do devonio da Europa Central e Occidental. E' provavel que no lugar da Hungria com as partes limitro-

phes da Russia até além da Criméa e a península dos Balkans existisse no principio do devonio medio uma ilha maior que parece ter-se estendido até a Italia e á qual seguiam ao Norte algumas ilhas menores como a ilha do planalto central da França, a do massiço sudetico e talvez tambem uma ilha no lugar de parte do Oeste dos Alpes Centraes, e outras ilhas. Por estas ilhas, no nosso mappa chamadas *Ilhas mediterraneas*, e o continente scandinavo que se estendia muito para dentro da Allemanha, foram de um lado, no *mar rhenano-hercynico* do devonio medio, creadas as condições variaveis que acharam sua expressão nas grandes diferenças faciaes dos depositos europeos, emquanto do outro lado pela mesma causa foram produzidas as grandes analogias nos terrenos, que mesmo em regiões distantes umas das outras são de uma extraordinaria conformidade petrographica e faunistica. Do Sul da França e da Hespanha até a Africa assim como do Elba, Sul da Italia e Península dos Balkans, o Bosphoro e a Asia Menór até a Asia Central, parece que a parte meridional do mar mediterraneo era aberto, como mostra o nosso mappa.

Uma discussão de todas estas relações, especialmente d'aquellas que ha entre o devonio rhenano e os terrenos devonicos da Inglaterra, França e Hespanha assim como os de Hesse, Thuringia, do Hartz, da Bohemia e dos Alpes está fóra do objectivo d'este esboço, e póde ser dispensada, pois estas questões foram nos ultimos tempos amplamente tratadas por *Barrois, Frech, Holzappel, Kayser, Maurer, Oehlert Tschernyschew* e outros. Apontaremos apenas para a prova que do crescimento gradual e continuo, não por intervallos, de transgressão medio-devonicas, possuímos nas camadas encontradas não só na Europa como no mundo inteiro entre o devonio inferior pronunciado e o medio-devonio indubitavel— onde os dois andares se acham desenvolvidos—, camadas que apresentam *uma mistura visivel de elementos das faunas dos devonios inferior e medio*, e que por isso tornaram-se o objecto de muitas controversias na determinação da idade dellas.

Como esta mistura de faunas foi produzida *pela transgressão do mar medio-devonico*, que causou uma immigração de typos novos para os lugares dos depositos do devonio inferior em consequencia de augmento de profundidade e formação de novas correntes maritimas ou outros novos accessos, estes depositos duvidosos devem logicamente ser incluidos no *devonio medio*.

Cingindo-se estrictamente a este principio de determinação de idade, poder-se-á aplanar muitas opiniões contrarias e des-

truir as contradições que muitas vezes até occorrem em um e mesmo autor.

Observaremos finalmente que, por quanto se póde concluir das formas animaes, ainda hoje viventes analogas ás do devonio medio e da distribuição geographica d'estas ultimas das proximidades do polo Norte até perto do polo Sui, devia haver no tempo medio-devonico um *clima tropical quasi uniforme sobre toda a terra*, que n'aquelle tempo *não apresentava zonas climaticas*.