

Com cur
With the
DEPARTAM
PALEONTO

105 B

MINISTERIO DA AGRICULTURA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINER.
DIVISÃO DE GEOLOGIA E MINERALOGIA

MATHIAS G. DE OLIVEIRA ROXO — Diretor

BOLETIM N.º 129

Contribuição ao Estudo
do
Devoniano Paranaense

POR

SETEMBRINO PETRI



RIO DE JANEIRO
1948

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO
DO
DEVONIANO PARANAENSE

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DIVISION OF THE PHYSICAL SCIENCES

1955-1956

CONTRIBUTIONS TO THE

DEVELOPMENT OF THE

CONCEPTS OF THE

DEVELOPMENT OF THE

Com cumprimentos
With the compliments
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA E
PALEONTOLOGIA, Univ. S. Paulo
105-B S. Paulo - Brasil

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
DIVISÃO DE GEOLOGIA E MINERALOGIA

MATHIAS G. DE OLIVEIRA ROXO — Diretor

BOLETIM N.º 129

**Contribuição ao Estudo
do
Devoniano Paranaense**

POR

SETEMBRINO PETRI



RIO DE JANEIRO
1948

BOLETIM 122

Contribuição ao Estudo
do
Devoniano Paranaense

por

ÍNDICE

	Pág.
RESUMO	7
AGRADECIMENTOS	9
INTRODUÇÃO	11
NOMENCLATURA DA SEQUÊNCIA DEVONIANA DO PARANÁ	13
HISTÓRICO DAS PESQUISAS NO DEVONIANO PARANAENSE	17
I — Referência à fauna	18
a) Na formação Furnas	18
b) Na formação Ponta Grossa	18
II — Referências à flora	20
III — Referências à estratigrafia	21
PROBLEMAS ESTRATIGRÁFICOS DA FORMAÇÃO PONTA GROSSA	25
I — Camadas de transição	25
II — O arenito de Tibagi e um fácies da formação Ponta Grossa?	27
III — Existe uma formação arenosa devoniana acima da formação Ponta Grossa?	28
a) Em Lamedor	30
b) Em Tibagi	34
c) Na "Serra" do Monte Negro	34
d) Sobre a granulometria dos arenitos em questão	36
DISTRIBUIÇÃO DOS FÓSSEIS NA FORMAÇÃO PONTA GROSSA	41
I — Dados existentes na literatura	41
a) A sonda de S. José do Paranapanema	41
b) Perfis feitos em Tibagi	45
1) Perfil geológico do Arroio S. Domingos	45
2) Perfil geológico do Arroio Pica-Pau	45
c) Perfil de Bocaina (Rodovia Ponta Grossa-Tibagi)	46
d) Perfil de Jaguariaíva	47
II — Perfis feitos pelo autor	50
a) Método de trabalho	50
b) Perfil das camadas da formação Ponta Grossa em Jaguariaíva	52
c) Confronto do perfil feito em Jaguariaíva pelo autor com o feito no mesmo local por Carvalho	63

	Pág.
d) Perfis das camadas devonianas da formação Ponta Grossa, feitos na região de Lamberdor	68
Discriminação e localização dos perfis	68
Perfil da estrada de rodagem Hotel-rodovia Pirai-Londrina	69
Perfis feitos ao Norte do Hotel	84
Arenito fácies Tibagi da antiga rodovia Lamberdor-Jaguariaíva	86
1) Perfil do arenito fácies Tibagi da antiga rodovia Lamberdor-Jaguariaíva	87
2) Relações da fauna do arenito fácies Tibagi da antiga rodovia Lamberdor-Jaguariaíva com a do arenito fácies Tibagi em Tibagi	89
Distribuição de alguns fósseis na região de Lamberdor	91
e) Perfis das camadas da formação Ponta Grossa feitos em Tibagi	92
Discriminação e localização dos perfis	92
Perfil do açude Sr. Francisco Pacher	92
Perfil dos folhelhos da bossoroca na estrada de S. Domingos	93
III — Considerações sobre os perfis acima	96
a) Comparação da fauna de Jaguariaíva com a de Ponta Grossa	97
b) Comparação da fauna de Jaguariaíva com a de Lamberdor	99
c) Comparação da fauna de Jaguariaíva com a de S. José do Paranapanema	101
d) Comparação das faunas de Jaguariaíva, Ponta Grossa e Lamberdor com a de Tibagi	102
IV — Distribuição faunística geral	102
a) Tabela da distribuição faunística geral	104
b) Notas adicionais sobre as espécies da tabela acima	109
V — Conclusões gerais	119
BIBLIOGRAFIA	123

RESUMO

O Devoniano ocorrente nos Estados do Paraná e São Paulo, Brasil, é de longa data conhecido; contudo os dados sobre a sua estratigrafia são até hoje escassos. Particular atenção foi ultimamente dada a este problema, considerando além das regiões clássicas, mais uma nova, Lamberdor, que só se tornou conhecida como fossilífera em 1946. Os resultados obtidos permitem considerar acima do arenito basal afossilífero Furnas, camadas de transição com fósseis escassos, consistindo, na vila de Tibagi, de pequenas intercalações de folhelho fossilífero em arenito grosseiro, o qual se torna argiloso e fossilífero mais no topo. Em Jaguariaíva, estas camadas são constituídas de siltito, passando superiormente a arenito fino, ambos fossilíferos (*). Estas camadas de transição são seguidas por folhelhos fossilíferos com intercalações arenosas — formação Ponta Grossa. A descoberta nas secções de Tibagi e Lamberdor, de repetições de arenito litologicamente e faunisticamente comparáveis a um arenito colocando anteriormente no topo da formação Ponta Grossa com o nome de arenito de Tibagi, e a ausência do mesmo em Jaguariaíva, onde afloram quase 100 metros de sedimentos fossilíferos, indica a natureza restrita do mesmo. Acima do arenito de Tibagi e do folhelho intercalado, segue uma sequência de folhelhos fossilíferos, a qual, em Lamberdor, é capeada por siltito com intercalações de arenito com fósseis devonianos. Este arenito parece ter uma ocorrência muito local e restrita. Sobre este arenito devoniano em Lamberdor e sobre o folhelho sotoposto em Tibagi, ocorre uma sequência de arenitos grosseiros afossilíferos com intercalações de arenito mais fino e com estratificação cruzada e formando escarpas. Este arenito é um tanto parecido com o Furnas, e a ele equiparado por uns, evocando para isto falhas hipotéticas e por outros colocado no topo do Devoniano, com o nome de arenito Barreiro, e por outros ainda

(*) É interessante salientar também siltitos fossilíferos intercalados em arenito grosseiro no topo do arenito devoniano basal em Goiaz.

no Carbonífero (Série Itararé-Tubarão). As seguintes razões permitem considerá-lo como pertencente à base da série Itararé-Tubarão (Série Carbonífera com parte dos sedimentos de origem glacial ou flúvio-glacial):

- 1) — Grandes seixos angulares na base, em Tibagi.
- 2) — Varvito na base, intercalado em arenito, em Lambedor.
- 3) — Seixos angulares e estriados no meio da massa arenítica, em Lambedor.
- 4) — Disconformidade indicada pela posição dêste arenito respectivamente sôbre o siltito superior devoniano, arenito fácies Tibagi e sôbre folhelho devoniano acima ou abaixo dêste arenito, em Lambedor.

Certas variações faunísticas, pelo menos em parte, apenas de natureza geográfica, foram notadas nas 4 principais localidades: — Ponta Grossa, Tibagi, Lambedor e Jaguariaíva.

Minuciosos perfis geológicos com a discriminação dos fósseis, camada por camada, foram feitos e a maioria da fauna devoniana descrita por Clarke (1913), e outros autores, teve a sua distribuição estratigráfica, pelo menos parcialmente esclarecida.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Prof. Kenneth E. Caster, antigo diretor do Departamento de Geologia e Paleontologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, assim como ao Prof. Viktor Leinz, atual diretor d'êste Departamento, valiosas sugestões relativas ao trabalho aqui apresentado.

Êstes agradecimentos são também extensivos ao Eng. José Epitácio Passos Guimarães do Instituto Geográfico e Geológico da Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo, por análises granulométricas que muito gentilmente se prontificou a fazer. O autor agradece também ao Sr. Frederico W. Lange por valiosas informações relativas a fauna devoniana de Ponta Grossa.

O autor não poderia deixar também de externar seus agradecimentos aos Engs. Alberto I. Erichsen e Luciano J. de Moraes pela bondade que tiveram em lhe fornecer dados sôbre a sondagem de S. José do Paranapanema, e ao Prof. Edmundo F. Nonato por revelações fotográficas de rochas.

THE
JOURNAL
OF THE
ROYAL ANTHROPOLOGICAL INSTITUTE
OF GREAT BRITAIN AND IRELAND
VOLUME 18
PART 1
1888
PUBLISHED BY THE INSTITUTE
21, BEDFORD SQUARE, LONDON, W.C.1
PRINTED BY THE UNIVERSITY PRESS, CAMBRIDGE

INTRODUÇÃO

O Sistema Devoniano é um dos mais importantes do Brasil por causa de sua rica fauna, que é uma das mais antigas do país. É verdade que a série Trombetas do Amazonas possui fósseis silurianos estudados por Clarke (1899) e Maury (1929) e a série Bambuí é fossilífera, se bem que os fósseis sejam escassos, tendo por conseguinte idade incerta, sendo possivelmente ordoviciana ou siluriana (Leonardos e Oliveira, 1943, p. 222 e 242); contudo a ocorrência destas rochas mais antigas é restrita, a primeira ao Pará e Amazonas, e a segunda a Minas e Bahia, enquanto o Devoniano encontra-se no Paraná, São Paulo, Mato Grosso, Goiás, Amazonas, Pará e Piauí, aparecendo também em outros países da América do Sul como Colômbia, Venezuela, Bolívia, Peru, Paraguai, Uruguai, Argentina e nas Ilhas Falkland. Além disto a fauna devoniana neste continente é muito mais rica que a siluriana.

O Devoniano do Estado do Paraná é, dos Estados brasileiros, o mais conhecido. Apesar disto pouco se tem feito para o estudo da distribuição fossilífera no mesmo. A finalidade principal do presente trabalho é o estudo desta distribuição faunística.

A fauna ocorrente no Devoniano paranaense é considerada como pertencente ao Devoniano Inferior, e faz parte de uma associação faunística conhecida pelo nome de fauna austral (Clarke 1913, p. 7).

Além do estudo da distribuição dos fósseis, alguns problemas referentes à estratigrafia do Devoniano paranaense foram considerados.

NOMENCLATURA DA SEQUÊNCIA DEVONIANA DO PARANÁ

O autor adota o termo série Paraná para a sequência de rochas devonianas do Paraná, termo este que julgou o mais apropriado entre os diversos que foram propostos, atendendo ao Código de Taxonomia Estratigráfica proposto pelo menos provisoriamente, nos Estados Unidos da América do Norte. (V. Geological Notes 1939).

Em Clarke (1913, p. 62), encontra-se a denominação Série Ponta Grossa, nome este que não é aceitável em virtude de já estar empregado por ele mesmo para designar o pacote de folhelhos desta sequência (Art. 11 nota C do Código citado acima). Euzébio de Oliveira (1933, p. 7) fala em Série dos Campos Gerais, nome este, infelizmente, já usado por Derby em 1878, englobando parte das futuras séries Tubarão e Passa Dois de I. C. White (em Leonardos e Oliveira, 1943, p. 362). Maack (1934) adotou o nome de Série Tibagi em virtude da série apresentar-se melhor desenvolvida em Tibagi. Contudo este termo é usado para designar um fácies arenoso da Série (Art. 11 nota C do Código citado acima). Moraes Rego (1940, p. 129) denominou a sequência do Devoniano do Paraná, Série Paraná, nome também impróprio em virtude da existência de uma formação homônima na Argentina (em Windhausen 1931, p. 382), de idade terciária a qual tem a prioridade cronológica da denominação. Maack (1946-a) modificou a sua antiga denominação de Série Tibagi para Série Tibagi-Paraná.

Este mesmo nome foi ainda uma vez modificado por este mesmo autor (Bodziak e Maack, 1946, p. 198) para o de Série dos Campos Gerais, nome que como foi visto acima não pode ser adotado.

Em virtude de nenhum dos nomes ser apropriado para indicar o pacote de sedimentos devonianos dos estados do Paraná e S. Paulo, dever-se-ia adotar um novo nome. Contudo, esta nova

denominação iria aumentar a confusão reinante, de maneira que seria mais prudente escolher um nome dos antigos, que fôsse menos impróprio. O termo Série Paraná parece mais adequado, pois além de consagrado pelo uso, não desrespeita o Código de Taxonomia Estratigráfica, pois no artigo 7, nota F lê-se: — "Precise duplication of geographic names of sedimentary units shall not be allowed except as a most urgent necessity because of the scarcity of available names or other conditions, and then only if geographic and stratigraphic separation preclude any possible chance of confusion".

— Resta saber ainda se se está tratando com uma série ou um grupo.

No Código citado acima, o termo série não tem um significado preciso, sendo ou um pacote de sedimentos depositados em uma época (sendo a época a maior subdivisão de um período) ou uma unidade cômoda de amplitude próxima ao primeiro conceito, sem ser necessariamente equivalente.

Grupo é uma subdivisão local de um sistema baseado em feições litológicas. Usualmente, é menor que a série e inclui duas ou mais formações.

O termo grupo poderia ser mais apropriado para indicar o pacote devoniano paranaense. Contudo o termo série, não possui no Código norte-americano, um conceito rígido como foi visto. Além disto a designação de série para o devoniano paranaense é consagrado pelo uso, razão porque o autor a adota.

Para as subdivisões da Série Paraná, é adotado aqui o termo formação, pois a discriminação de formações sedimentárias é baseada em uma seqüência local de rochas, estabelecendo-se a separação em pontos da coluna estratigráfica onde os caracteres litológicos mudam, ou se encontram significativas soluções de continuidade de sedimentação ou evidências outras de episódios geológicos marcantes.

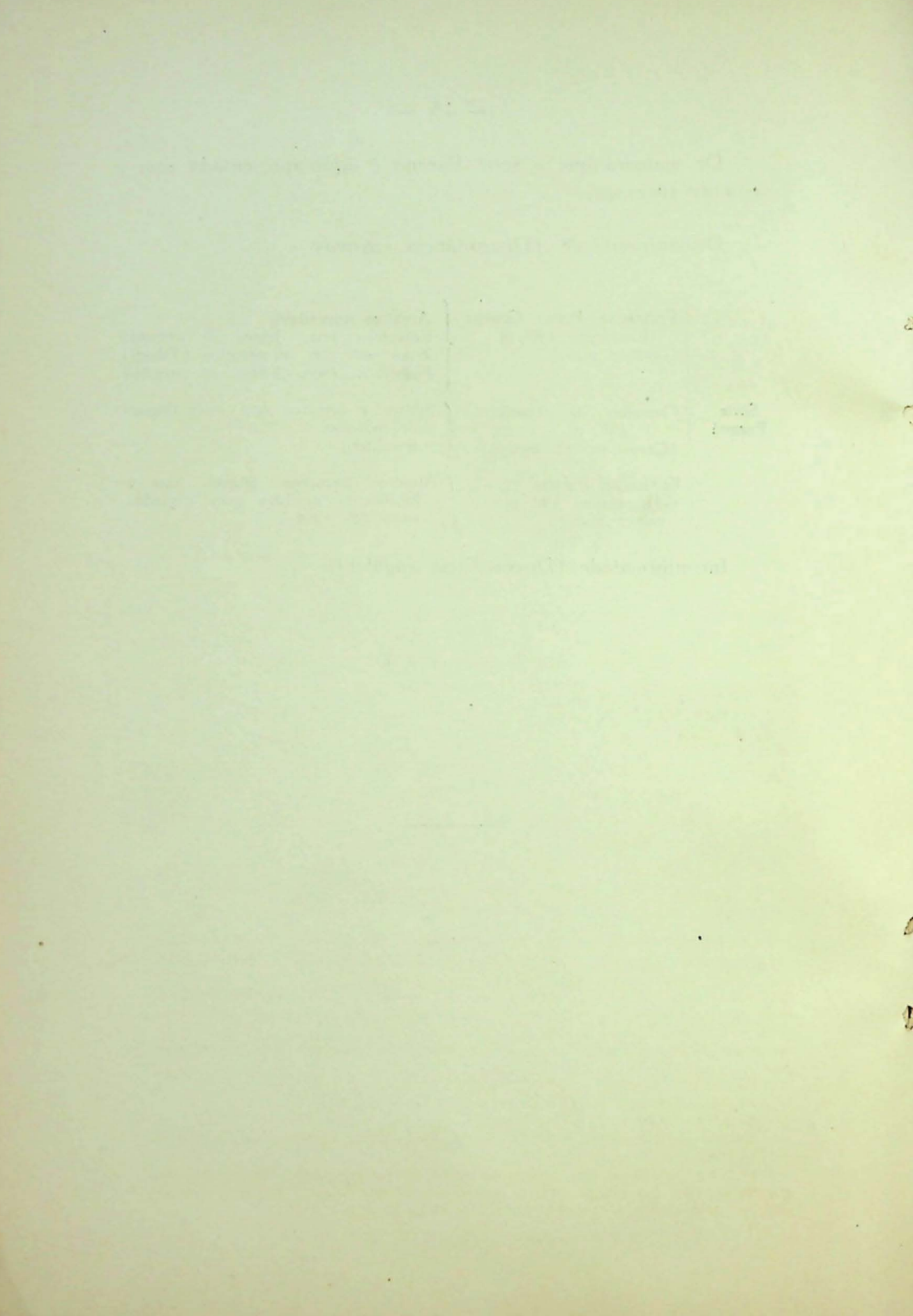
O fato de existirem camadas de arenito intercaladas no folhelho de Ponta Grossa não fala contra a terminologia de formação aqui usada, pois "each formation shall contain between its upper and lower limits, either (a) rocks of two or more lithologic types or facies, or (b) a repeated interlamination of rocks of two or more lithologic types or facies, as, for example, an alternation of shale and sandstone". (V. Art. 5, nota b).

De maneira que a série Paraná é aqui apresentada com a seguinte sucessão:

Disconformidade (Discordância erosiva)

Série Paraná	Formação Ponta Grossa (Espessura 150 m talvez mais)	{ Arenitos superiores Folhelhos (com lentes de arenito) Zona mais rica em arenitos (Tibaği) Folhelhos (com lentes de arenito)
	Camadas de transição (V. p.) (Cêrca de 15 metros)	{ Siltitos e arenitos com intercalações de folhelho; fossilífero
	Formação Furnas (Espessura 150 m talvez mais)	{ Arenito quartzoso, grosso, fino e localmente argiloso com camadas ricas em mica

Inconformidade (Discordância angular)



HISTÓRICO DAS PESQUISAS NO DEVONIANO PARANAENSE

Uma nota sobre o histórico das pesquisas paleontológicas se justifica porque depois de Clarke (1913), foram publicados outros trabalhos que, ou ampliaram os conhecimentos sobre a fauna paranaense, ou modificaram antigas denominações genéricas e específicas.

Um trabalho de Kozłowski (1913) saiu publicado no mesmo ano da publicação de Clarke tratando também da fauna. Como os dois trabalhos foram feitos quase simultaneamente houve desconhecimento mútuo das respectivas publicações. Até agora todas as publicações que tratam da fauna paranaense têm usado as denominações de Clarke sem maiores explicações. Contudo é muito importante saber qual das duas publicações apareceu primeiro, em virtude da prioridade das denominações específicas.

A publicação de Kozłowski apareceu em Novembro de 1913; quanto ao trabalho de Clarke, não se sabe o mês da publicação. Contudo o mesmo Clarke faz comentários sobre os novos gêneros *Brasília* e *Derbyina* propostos por ele em seu trabalho citado acima, ocorrentes no Devoniano do Brasil, em uma publicação do New York State Museum, Bull. n.º 164, Pl. 21, figs. 1-6 (Citado por P. E. Cloud Jr. — 1942, p. 120 e 122) (*).

(*) Cloud (1942, p. 222) faz um histórico dos diversos nomes propostos para substituir a denominação genérica de *Brasília* dada por Clarke (1913, pág. 210), para uma *Centronellida* do Devoniano de Mato Grosso, em virtude do mesmo nome já ter sido dado a um *Ammonite*, em 1898, por Buckman. A retificação do nome foi feita primeiramente pelo próprio Clarke (New York State Museum, Bull. n.º 164, Pl. 21, figs. 7-8, (1.º de março de 1913) substituindo *Brasília* por *Paranaia*. Posteriormente, outros nomes foram propostos:

Chapadella Greger — 1920 (Nautilus, vol. 34, p. 70).

Brasilica Greger — 1920.

Brasilina Clarke — 1921 (Nautilus, vol. 34, p. 138-139).

Oliveirella Oliveira — 1934 (Anais Acad. Bras. Ciências, T. 6, n.º 3, p. 167-168).

O termo *Paranaia* tem prioridade sobre os outros, apesar de o nome ser impróprio, pois faz pensar que o gênero ocorre no Paraná, quando na realidade é, pelo menos até agora, restrito a Mato Grosso.

Este trabalho de Clarke saiu publicado em Março de 1913. Seus comentários sobre os gêneros acima indicam que o mesmo é posterior à obra em que propõe os gêneros *Brasília* e *Derbyina*, isto é, "Fósseis devonianos do Paraná". Este último trabalho portanto, é anterior a março de 1913. Fica assim demonstrada a prioridade dos termos sistemáticos propostos por Clarke em seu trabalho sobre o Devoniano paranaense, em relação aos propostos por Kozlowski.

As publicações anteriores a Clarke (1913) acham-se resumidas no trabalho deste, razão porque só as posteriores serão citadas. No resumo histórico que se segue o autor citará somente as notas que se referem às espécies ocorrentes no Devoniano paranaense.

I — REFERÊNCIAS A FAUNA

a) Na formação Furnas

Euzébio de Oliveira (1927, p. 35) cita tubos de vermes no arenito Furnas. Restos vermiformes neste arenito foram descritos por Lange (1942).

Maack (1946, p. 64) noticia a descoberta de *Derbyina* no arenito Furnas, próximo ao rio Tibagi, cerca de 5 metros abaixo da base da formação Ponta Grossa na vila de Tibagi.

b) Na formação Ponta Grossa

Williams e Breger (1916) tratando da fauna do Chapman Sandstone tiveram oportunidade de fazer algumas referências sobre a fauna do Devoniano austral. Discute as relações das *Schuchertella* e *Spirifer* austrais sem chegar a uma conclusão satisfatória. Refere ao subgênero *Roemerella*, a espécie *Orbiculoidea baini* (Sharpe). (1916, p. 24).

Cowper Reed (1925) publicou uma revisão dos fósseis devonianos de Bokkeveld, África do Sul. Nesta revisão muitas espécies paranaenses aparecem com a nomenclatura modificada.

1) — Refere ao subgênero *Roemerella*, as espécies *Orbiculoidea baini* (Sharpe) e *O. collis* Clarke (1925, p. 36).

2) — Discorda do sentido largo dado por Clarke (1913, p. 295) para *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe.

3) — *Spirifer kayserianus* Clarke, é colocado como variedade de *S. antarcticus* Morris e Sharpe (1925, p. 50).

4) — *Spirifer iheringi* Kayser, é colocado como variedade de *S. ceres* Reed (Idem, p. 52).

5) — Refere duvidosamente a *Nuculites obtusus* Reed parte dos *N. pacatus* referidos no Paraná por Clarke (1913, Pl. X, figs. 20-23).

6) — Refere a uma variedade, chamada por ele *remota* (1925, p. 72) parte dos *Nuculites sharpei* Reed referidos por Clarke (1913, Pl. X, figs. 9, 10, 13 e 14 (?), no Paraná).

7) — Filia parte dos espécimes referidos a *Palaeoneilo sancticrucis* por Clarke (1913, Pl. XI, fig. 14), a *P. arcuata* (Schwarz) (1925, p. 74).

8) — Coloca duvidosamente em *P. subantiqua* (1925, p. 77) um espécime referido por Clarke a *P. sancticrucis* Clarke (1913, Pl. XI, fig. 16).

9) — Refere *Nuculana inornata* Sharpe a *Nuculana viator* Reed (1925, p. 82).

10) — Refere duvidosamente *Macrodon* (?) sp. (em Clarke 1913, p. 184), a *Grammysia* (*Grammysioidea*) *corrugata* (Sharpe) (1925, p. 89).

11) — Laborando em equívoco, noticia *Orthonota paranaensis* Kozl, como concha boliviana admitindo que se possa filiar ao gênero *Sphenotomorpha* Williams e Breger (1925, p. 97). Esta concha pertence a *Janeia bokkeveldensis* (Reed).

12) — Refere os *Homalonotus* do Devoniano paranaense ao subgênero *Digonus* (1925, p. 184).

Quenstedt (1930, p. 22) fazendo um estudo sobre o hábito de escavar nas *Nuculaceæ* e *Solenomydæ*, passa em revista as *Janeia* do Devoniano, pondo em dúvida o diagnóstico de Clarke (1913, p. 189-194) que referiu duas espécies do Devoniano austral a este gênero.

Caster (1939, p. 148) baseado na delimitação do gênero *Spirifer* (Idem, Zool. Comm. Opinion 100 — 1935 — citado por Caster) e fundamentado na escultura de superfície radiatofimbriata típica para as espécies austrais, propõe a denominação genérica *Australospirifer* para todos os *Spirifer* austrais com aquela escultura. Neste mesmo trabalho Caster (Idem, p. 83) propõe o gênero *Australostrophia*, tendo como genotipo a espécie paranaense

Leptostrophia (?) mesembria Clarke, e mostra que as *Schuchertella* austrais devem antes ser referidas ao gênero *Schellwienella* Thomas (Idem, p. 112-113).

Paulo E. Oliveira (em Paiva, 1941, p. 85) cita sem descrição um grande Gastropoda novo (*Bellerophontidae*) achado em Jaguaraiá.

Cloud (1942, p. 121) não aceita a espécie paranaense *Derbyina withiorum* como pertencente ao gênero *Derbyina*.

Lange (1943) descreveu quatro novas espécies de fósseis ocorrentes no folhelho de Ponta Grossa: — *Pholidops kozloski* (Em homenagem a Kozloski, o primeiro que citou *Pholidops* no Paraná (1913, p. 110). *Orbiculoidea excentrica*, *Nuculites depressus* e *Diaphorostoma paranaensis*. Assinalou também a presença de *Ostracoda* e ligeira descrição de *Scolecodontes*, referidas por ele como *Conodontes*. Descreveu ainda, neste trabalho, entroclas de *Crinoidea* tanto no folhelho de Ponta Grossa como no arenito fácies Tibagi. Lange (Idem, p. 227) não encontrou nenhuma referência na literatura sobre a ocorrência de *Crinoidea* no Paraná. Contudo entroclas de *Crinoidea* já tinham sido citadas em Tibagi (Löfgren em Euzébio de Oliveira — 1937, p. 14).

O mesmo Lange em 1946 (comunicação verbal), descobriu *Bryozoa* e *Cystoidea* (*Anomalocystidae* segundo Caster (comunicação verbal)). Segundo o mesmo (comunicação verbal), encontra-se ainda corais no folhelho de Ponta Grossa. Quanto aos *Scolecodontes*, em trabalho posterior, Lange (1947) trata-os mais detalhadamente, classificando todos os indivíduos como *Paulinites paranaensis*, gen. e sp. nov., pertencentes à nova família *Paulinitidae*.

Em virtude de se fazer necessária uma revisão geral da fauna austral, o autor adota no presente trabalho a nomenclatura de Clarke, não significando com isto que apoie irrestritamente todas as suas designações genéricas e específicas.

II — REFERÊNCIAS A FLORA

Fósseis vegetais só foram descobertos em 1934, por Oppenheim, (1934, p. 345-349) no poço da Bocaina, perto de Ponta Grossa, e na gruta Barreiro, 12 km. a Oeste de Tibagi.

Fósseis vegetais foram noticiados no topo do arenito Furnas, em dois afloramentos: — (Carvalho em Euzébio de Oliveira, 1939,

p. 58): — "1) — Em Ponta Grossa, na estrada de Castro, junto ao ribeirão Lageado. 2) — Em Tibagi, à margem do rio, entre o "Arenito das Furnas" contendo seixos rolados, e o "folhelho de Ponta Grossa". Também são citados restos vegetais em Bocaina, em um regato, afluente do Pitangui (Idem, p. 59).

Read, identificou em Ponta Grossa, *Psilophyton* sp. dos folhelhos de Ponta Grossa (1941, p. 14).

Recentemente Barbosa (trabalho apresentado ao II Congresso Brasileiro de Geologia, 1948) descreveu um resto vegetal descoberto pelo autor em Jaguariaíva, como *Orvillea petrii*.

III — REFERÊNCIAS À ESTRATIGRAFIA

O primeiro trabalho que trata com certa extensão da geologia da faixa devoniana do Paraná, é o de Derby (1878). As observações dêste autor e de Euzébio de Oliveira acham-se resumidas em Clarke (1913, p. 62-67). Aparece aqui um mapa da região, de autoria de Euzébio de Oliveira.

Euzébio de Oliveira (1927, p. 29-40) trata mais detalhadamente do devoniano paranaense, dividindo-o nas seguintes formações:

Folhelhos (sem nome)	15m
Arenito de Tibagi	20m
Folhelho de Ponta Grossa	80m
Arenito das Furnas	150m
	<hr/>
Total	265m

A Serra do Barreiro (Serra das Pedras Brancas de Euzébio de Oliveira) no município de Tibagi, topograficamente acima do arenito de Tibagi, êle a considerou como sendo formada pelo arenito Furnas que teria atingido esta posição em virtude de uma falha (Idem, p. 33, 34). Do mesmo modo cita Euzébio de Oliveira uma falha em Serrinha, em Jaguariaíva.

Maack (1934, pp. 202-203) discordou de Euzébio de Oliveira quanto ao arenito da Serra do Barreiro, considerando-o como uma formação estratigraficamente acima do arenito de Tibagi, e representando a fase regressiva do mar devoniano. Ao folhelho

acima do arenito de Tibagi, chamou de "folhelho do Barreiro" e computou para o mesmo não 15m mas 75m. Resumindo, Maack dividiu o Devoniano do Paraná da seguinte maneira:

Arenito Barreiro (Maack)	130m
Folhelho Barreiro (Maack)	50m
Arenito Tibagi	18m
Folhelho Ponta Grossa	84m
Arenito Furnas	150m
Total	<u>432m</u>

Oppenheim (1936, p. 1222) coloca o arenito de Tibagi como lente dentro do folhelho de Ponta Grossa e situada antes na base que no tópo dêste folhelho. Êste autor registra dois afloramentos de arenito de Tibagi, ambos na região de Tibagi: — O primeiro dêles em contacto com o arenito Furnas, no rio Tibagi, na vila do mesmo nome, próximo à balsa, e constituído da base para o tópo, de arenito compacto, cinzento-amarelado, muito duro, com 2,5m de espessura, seguido de arenito fino, argiloso, mole, com 9m de espessura e finalmente arenito micáceo, fino, compacto, amarelo brilhante com 5m de espessura. Êstes últimos 5 metros Oppenheim diz serem fossilíferos; contudo, não cita os fósseis que aí ocorrem. Diz ainda êle, que o contacto com o arenito Furnas dá-se por intermédio de falha; o segundo, na localidade clássica, no bairro de S. Domingos, no arroio S. Domingos a cêrca de 6 km a Oeste de Tibagi.

O principal argumento de Oppenheim a favor da hipótese faciológica do arenito Tibagi é a sondagem de S. José do Paranema onde "92 meters of Devonian shale and sandstone were penetrated by the drill without reaching the base. No Tibagi sandstone were encountered in this boring either at the top or between the shale beds".

Oppenheim (Idem pp. 1126-7), considerou o "arenito Barreiro" de Maack (V. p. 13 dêste trabalho) (seu arenito "Pedra Branca") como flúvio-glacial, portanto pertencente à série Itararé, baseado na descoberta nas rodovias para Água Clara e Puxa Nervo de 5m de conglomerado com matações de filito, quartzo e granito em contacto transgressivo com o folhelho subjacente e sotoposto a 15m de arenito "Barreiro".

Oppenheim (Idem p. 1227) cita também falhas atravessando o folhelho devoniano subjacente a este arenito o qual está muito perturbado, corroborando portanto as observações de Euzébio de Oliveira. Uma destas falhas pode ser vista 2 km do rio Santa Rosa, próximo à rodovia para Queimados.

A sucessão estratigráfica do Devoniano paranaense, é portanto, segundo Oppenheim, a seguinte:

Formação Ponta Grossa	150m	(Espessura máxima)
(incluindo arenito Tibagi como lente)		
Arenito Furnas	..... 300m	(Espessura máxima)
Total	.....	<u>450m</u>

Segundo Carvalho (Em Euzébio de Oliveira, 1939, p. 52) a Serra da Pedra Branca é constituída de "arenito claro, grã grosseira, cimento feldspático, friável, contendo numerosos seixos de quartzito, quartzo, arenito róseo, duro, e um único procedente de uma eruptiva que devido ao grau de decomposição não nos foi possível identificar".

"Este arenito compacto formando paredões abruptos, e mormente os seixos que atingem dezenas de cms, lembram antes uma glaciação, embora em caráter litológico, o arenito seja bastante idêntico ao das Furnas. *Mais tarde foi positivado que esta serra é constituída pelas formações glaciais com seixos de granito*".

Maack posteriormente (1946 a) não só pretendeu por exames granulométricos confirmar a posição estratigráfica do arenito Barreiro no tópo do Devoniano, como ainda estendeu a ocorrência deste arenito para Lamedor e para a "Serra" do Monte Negro (V. mapa, fig. 11). Em trabalho posterior (1947, p. 111) reúne o folhelho "Barreiro" (com o nome de folhelho São Domingos) ao arenito de Tibagi e aos folhelhos abaixo do arenito de Tibagi (folhelho de Ponta Grossa em sua acepção) com o nome de grupo Santa Rosa. Ao arenito Barreiro chama grupo Barreiro e ao arenito Furnas, grupo Faxina-Furnas.

PROBLEMAS ESTRATIGRÁFICOS DA FORMAÇÃO PONTA GROSSA

I - CAMADAS DE TRANSIÇÃO

A Série Paraná é considerada no presente trabalho como compreendendo duas formações:

Formação Ponta Grossa.

Formação Furnas.

A formação Furnas é caracterizada por arenito quartzoso, grosso, tendo intercaladas, camadas de arenito fino, extremamente micáceo; apresenta freqüentemente estratificação cruzada.

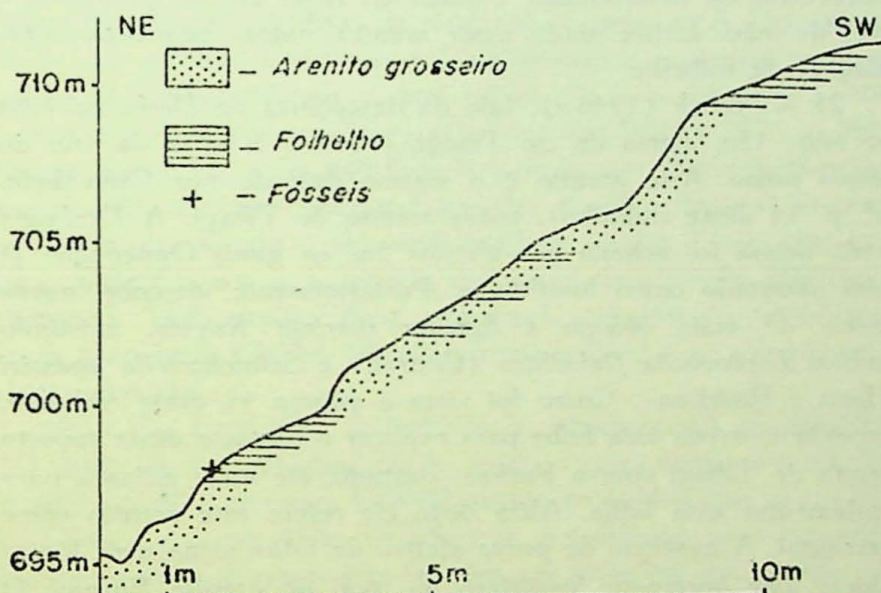


Fig. 1

Intercalação de folhelho fossilífero em arenito grosso (Camadas de transição — Rio Tibagi-Vila de Tibagi)

A formação Ponta Grossa é caracterizada por folhelho e arenito fino, argiloso.

A ausência de hiato de sedimentação entre a formação Furnas, pelo menos na sua parte superior e a formação Ponta Grossa é comprovada pela presença de um pacote de camadas

entre estas duas formações bem caracterizadas, em que não se pode saber com certeza, se se trata da primeira ou da segunda formação. Este pacote se apresenta como passagem gradativa de arenito grosseiro para arenito fino e siltito, e dêste para folhelho, ou como folhelho intercalado em arenito grosso. As citações por outros autores de fósseis na formação Furnas (V. p. 9 dêste trabalho) referem-se sempre, com exceção de tubos de vermes, ao topo da formação, e portanto a estas camadas de transição. O autor também teve oportunidade de coletar fósseis nestas camadas, em três pontos, que cita abaixo:

1) — A 3 metros acima do rio Tibagi, próximo ao lugar chamado Prainha, na vila de Tibagi, foi encontrada *Leptocoelia flabellites* (Conrad) em folhelho intercalado em arenito grosseiro, branco, com estratificação cruzada (V. fig. 1). A posição das *Leptocoelia* foi determinada a partir do nível do rio, por trena e nível de mão. Existe ainda neste arenito, outras pequenas intercalações de folhelho.

2) — Maack (1946 a), fala da descoberta de *Derbyina* feita por mim, 15m acima do rio Tibagi, próximo à balsa da vila do mesmo nome. Este arenito é o mesmo descrito por Oppenheim (V. p. 14 dêste trabalho), como arenito de Tibagi. A *Derbyina* citada acima foi achada nos últimos 5m, os quais Oppenheim já tinha apontado como fossilíferos. Posteriormente, descobri novos fósseis. O mais comum é *Spirifer iheringi* Kayser, existindo também *Leptocoelia flabellites* (Conrad) e *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun). Como foi visto à página 14 dêste trabalho, Oppenheim evoca uma falha para explicar o contacto dêste suposto arenito de Tibagi com o Furnas; contudo, ele nada adianta para fundamentar esta falha. Além disto ele refere este arenito como horizontal. A ausência de prova efetiva de falha torna mais lógico colocar este horizonte fossilífero no topo do arenito Furnas. O autor acrescenta que também o arenito compacto, cinzento-amarelado, muito duro na base, (V. p. 14 dêste trabalho), é fossilífero, apesar de escassamente. Ai, a um metro acima do rio foi encontrada *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun).

3) — Em Jaguariaíva, no ramal da estrada de ferro para Jacarézinho, existe no topo do arenito Furnas, cerca de 7m de siltito intercalado em arenito mais grosseiro, ambos com fósseis (V. perfil de Jaguariaíva, p. 36 dêste trabalho).

Todos estes fatos permitem o estabelecimento de um pacote de transição fossilífero, entre a formação Furnas (somente com tubos e rastros de vermes) e a formação Ponta Grossa (muito fossilífera). Com a presença de um pacote de transição com fósseis tipicamente marinhos, ficam afastadas a possibilidade sugerida por Du Toit (1923, p. 98) de uma idade diferente da do folhelho Ponta Grossa, para o arenito Furnas e a sugestão de Carvalho (1941, p. 19) de um ambiente de sedimentação do arenito Furnas, diverso do de zona costeira (*), pelo menos para o topo deste arenito.

II — O ARENITO DE TIBAGI É UM FÁCIES DA FORMAÇÃO PONTA GROSSA?

Esta constatação de Oppenheim (V. p. 14 deste trabalho), encontra-se agora corroborada por muitos dados:

1) — Na região de Tibagi a 850m de altitude na estrada de Água Clara, a cerca de 400m de distância da venda de S. Domingos, aflora um arenito faunística e litologicamente parecido com o arenito de Tibagi clássico, o qual aflora nas cabeceiras do arroio S. Domingos à altitude de 765m. (Euzébio de Oliveira 1927, p. 39). Este arenito passa a um folhelho cinzento-escuro cobrindo folhelho amarelo. Aí, o autor encontrou grandes *Spirifer iheringi* Kayser, em grande quantidade, exatamente como no arenito Tibagi clássico. Em associação com esta espécie encontrou *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Orbiculoidea baini* (Sharpe), colunas de *Crinoidea*, *Janeia brasiliensis* Clarke, *Nuculites sharpei* Reed e um *Gastropoda* mal conservado.

2) — Em Lamberdor, levantando os afloramentos de folhelho da estrada de rodagem que vai ao hotel, o autor notou a repetição de sete camadas arenosas litologicamente parecidas com o arenito de Tibagi, e como este, densamente fossilíferas, com grandes *Spirifer iheringi* Kayser, intercaladas em folhelho com fauna do folhelho de Ponta Grossa (V. perfil, p. 47). Nesta mesma localidade, na antiga rodovia para Jaguariaíva, hoje abandonada, afloram 10m de arenito litológica e faunisticamente igual ao arenito de Tibagi. A base deste arenito está a 810m de altitude, portanto na mesma altura da base da secção dos folhelhos em Lamberdor, feita pelo autor (V. perfil, p. 57).

(*) Em Goiás, próximo a Caiapônia, a fauna devoniana penetra fundo num arenito similar ao Furnas.

3) — Em Jaguariaíva, no ramal de Jacarêzinho, aparece quase 100m de folhelho, onde o fácies Tibagi litológica e faunisticamente é inexistente.

Todos estes fatos, e mais os citados por Oppenheim (V. p. 14 deste trabalho), vêm provar que o arenito Tibagi é a tradução de um ambiente de sedimentação que se repetiu várias vezes, não passando de variações de fácies da formação Ponta Grossa, não podendo ser separado formacionalmente desta. A grande quantidade de *Spirifer iheringi* Kayser denota a preferência deste Brachiopoda por águas menos profundas. Realmente, ao contrário do que sugeriu Clarke (1913, p. 65), não há na sua fauna elementos para separá-lo do folhelho de Ponta Grossa. A espécie *Hyolithus subaequalis* Salter, citado por Clarke como existente somente no arenito de Tibagi (Idem, p. 164), encontra-se também no folhelho Ponta Grossa. As espécies até agora exclusivas deste arenito são muito poucas, raras, e além disto mal determinadas, podendo algum dia ser encontradas no folhelho Ponta Grossa, ou identificadas com alguma espécie de sua fauna. Estas espécies teoricamente peculiares ao arenito Tibagi são: 1) — *Pleurotomaria kayseri* Ulrich. Clarke (1913, p. 165) admite como provável a sua presença nos folhelhos de Ponta Grossa; 2) — *Homalonotus* (*Schizopyge*) *paraná* Clarke; 3) — *Dalmanites* sp. (pode futuramente ser pôsto em sinonímia com *Dalmanites accola* Clarke ocorrente no folhelho Ponta Grossa). Vê-se portanto, que a fauna não é suficiente para caracterizar o arenito Tibagi como unidade estratigráfica, e sim como uma faixa faciológica mais arenosa. Contudo certas espécies, como *Spirifer iheringi* Kayser se caracterizam pela abundância neste fácies arenoso.

Desta maneira desaparece também o folhelho Barreiro, (formação criada por Maack para englobar uma sequência de folhelhos devonianos acima do arenito de Tibagi) (V. p. 13 deste trabalho), como unidade estratigráfica. Aliás a fauna deste folhelho, completamente idêntica à de Ponta Grossa, confirma este ponto de vista.

III — EXISTE UMA FORMAÇÃO ARENOSA DEVONIANA ACIMA DA FORMAÇÃO PONTA GROSSA?

Abaixo, o autor examina as áreas citadas por Maack (V. p. 15 deste trabalho) como possuindo afloramentos de uma formação arenosa colocada por aquele autor no tôpo da sequência devoniana do Paraná, como arenito Barreiro.



Foto n.º 1

Passagem do siltito fossilífero do topo do Devoniano na região de Lambedor, para arenito



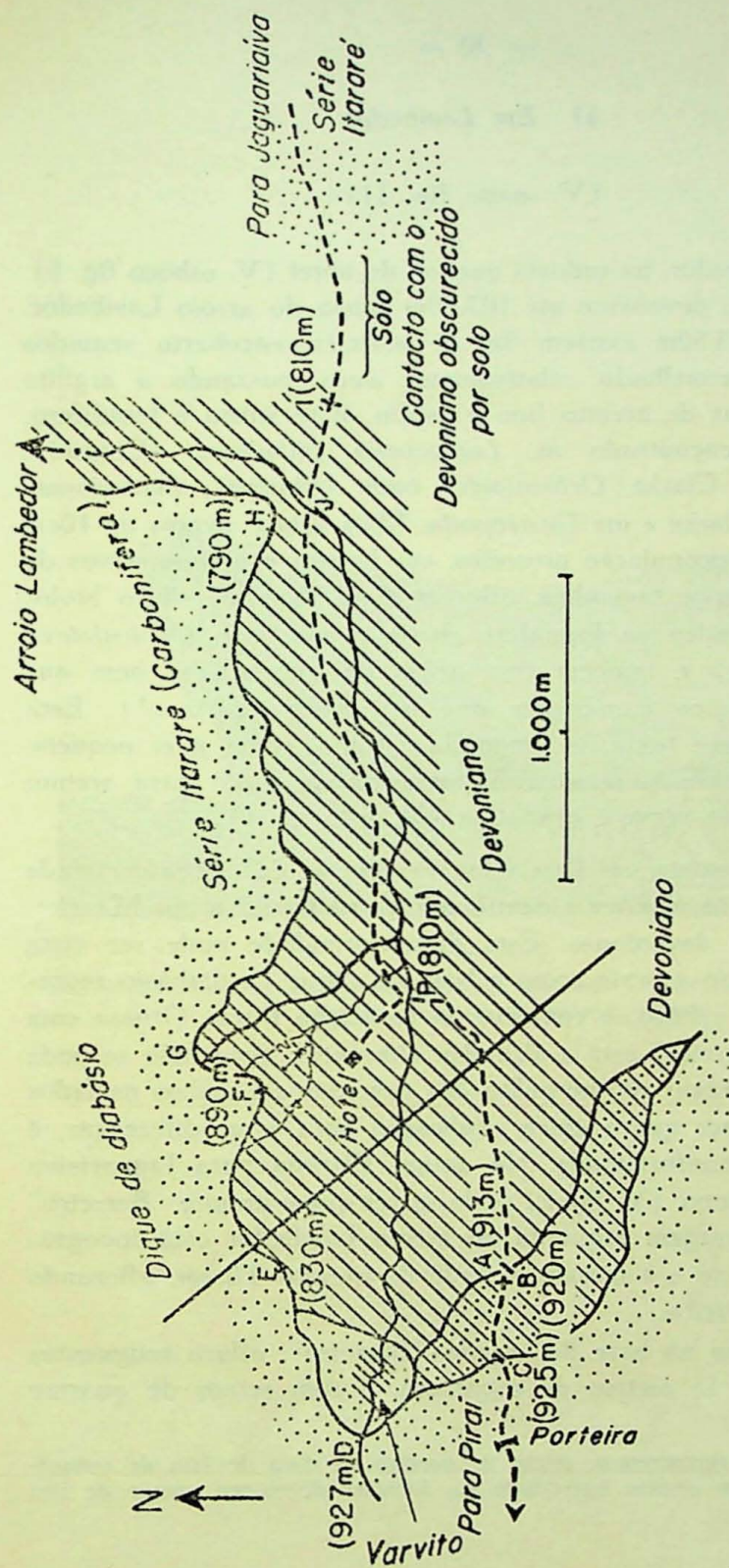


Fig. 2

Esboço da região de Lamberdor

PB — Perfil principal das camadas devonianas de Lamberdor

2 — Perfil n.º 2 (ao longo do arroio)

3 — Perfil n.º 3 (direção indicada pela linha)

4 — Perfil n.º 4 (ao longo do arroio)

1 — Base perfil arenito fácies Tibagi

a) *Em Lambedor*

(V. mapa fig. 11)

Em Lambedor, na rodovia que vai do hotel (V. esboço fig. 8), aflora folhelho devoniano até 103,80m acima do arroio Lambedor. Acima de 103,80m existem 5m de material encoberto seguidos por siltito avermelhado, relativamente duro, passando a argilito e com manchas de arenito fino a médio. Este siltito é fossilífero, tendo sido encontrado aí, *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Lingula lepta* Clarke, *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Leptodomus capricornus* Clarke e um *Gastropoda*. Mais acima, depois de 10cm de arenito de granulação grosseira, cor branca e muitos seixos de quartzo de vários tamanhos, afloram mais 30cm de siltito litologicamente idêntico ao fossilífero citado acima, com *Orbiculoidea baini* (Sharpe) e também com grãos de quartzo, se bem que menos numerosos e menores que o arenito abaixo (*). Esta sucessão aparece tanto ao longo da estrada, como num pequeno barranco ao lado da mesma. A passagem de siltito para arenito grosseiro e vice-versa é gradativa (V. foto n.º 1).

Contudo existe, em Lambedor, evidências de desconformidade entre um arenito superior (identificado como Barreiro por Maack), e as camadas devonianas. Esta desconformidade pode ser vista na fig. 2. Tanto a oeste como a leste do dique de diabásio representado neste esboço, o contacto da formação Ponta Grossa com o arenito "Barreiro" está a altitudes diferentes; como não se pode perceber diferenças no mergulho das camadas em ambos os lados do dique, parece que a única explicação para estas diferenças, é o de uma desconformidade. Na antiga Estrada para Jaguariaíva hoje em abandono, (V. fig. 2) pode-se ver que o arenito "Barreiro" aflorando à margem esquerda do arroio Lambedor está topograficamente abaixo e à mesma altitude do arenito Tibagi, aflorando na margem direita.

Além disso na base do arenito "Barreiro", aflora sedimentos várvidos, com 11 metros de espessura, e com seixos de quartzo

(*) Aliás, encontram-se seixos de quartzo de mais de 1cm de comprimento, mesmo em arenito intercalado em folhelho devoniano apesar de isto ser raro.

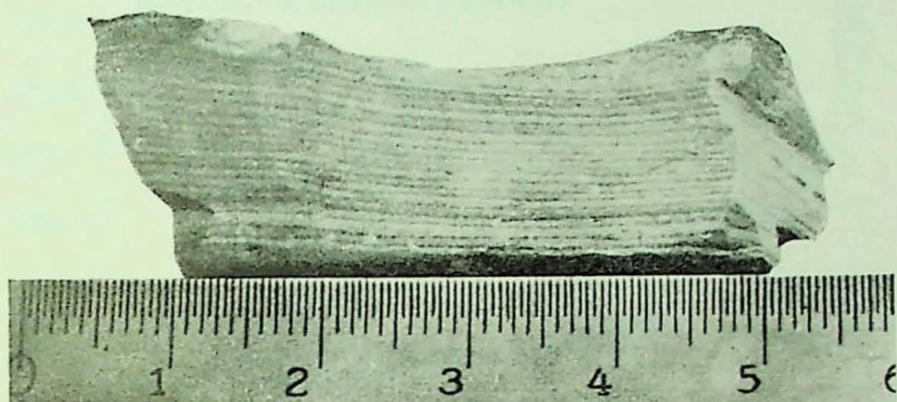
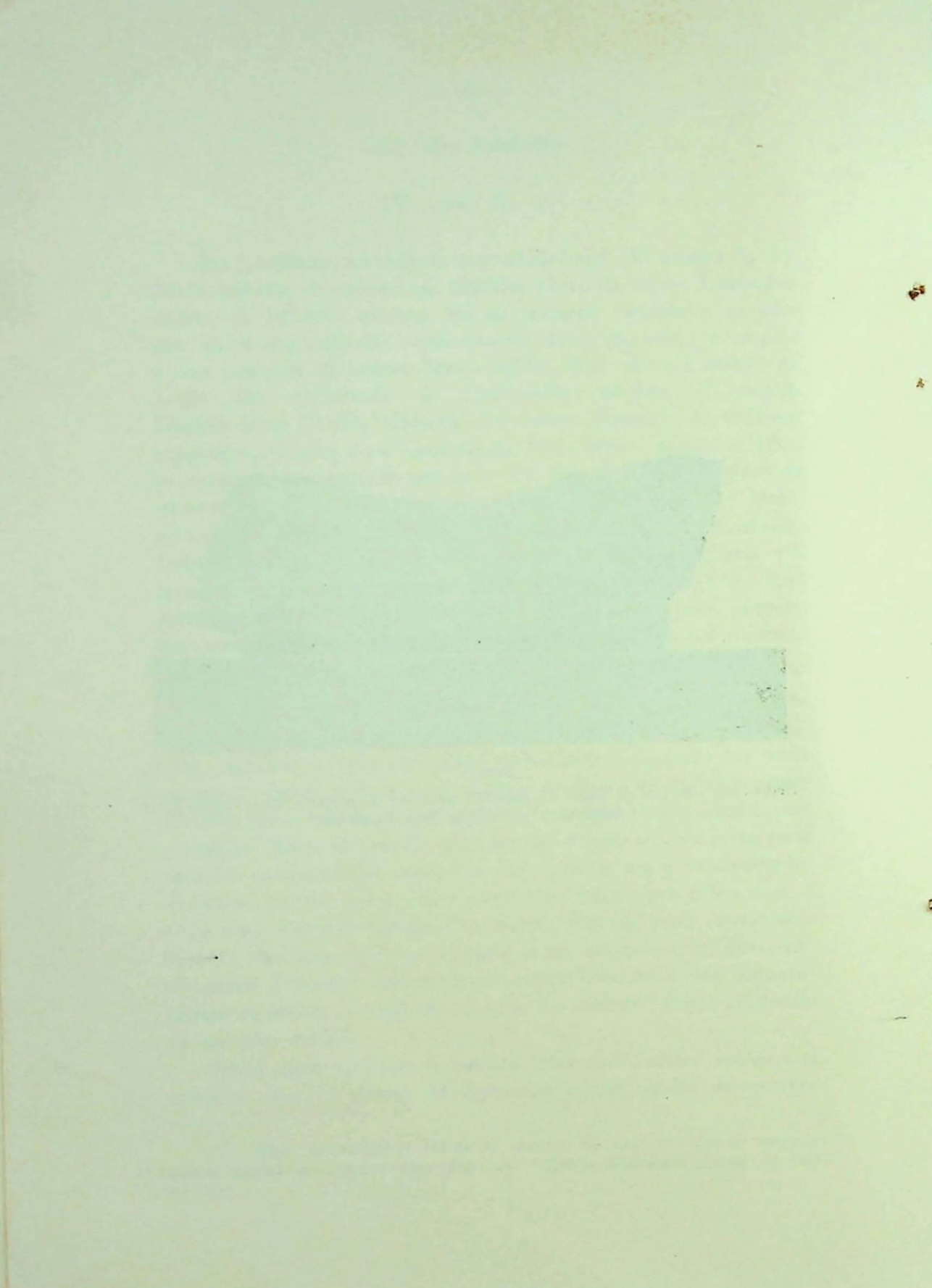


Foto n.º 2

*Sedimento várvido da base do paredão próximo à porteira da estrada hotel
Lambedor — rodovia Pirai-Londrina*



e granito de vários tamanhos (V. foto n.º 2 e fig. 2), sedimentos estes que devem ser colocados na Série Itararé e o paredão de arenito acima desta rocha, corresponde exatamente ao descrito por Maack como arenito Barreiro. (V. Maack, 1946 a, e Maack e Spitzner, 1946, p. 150) (V. fig. 3).

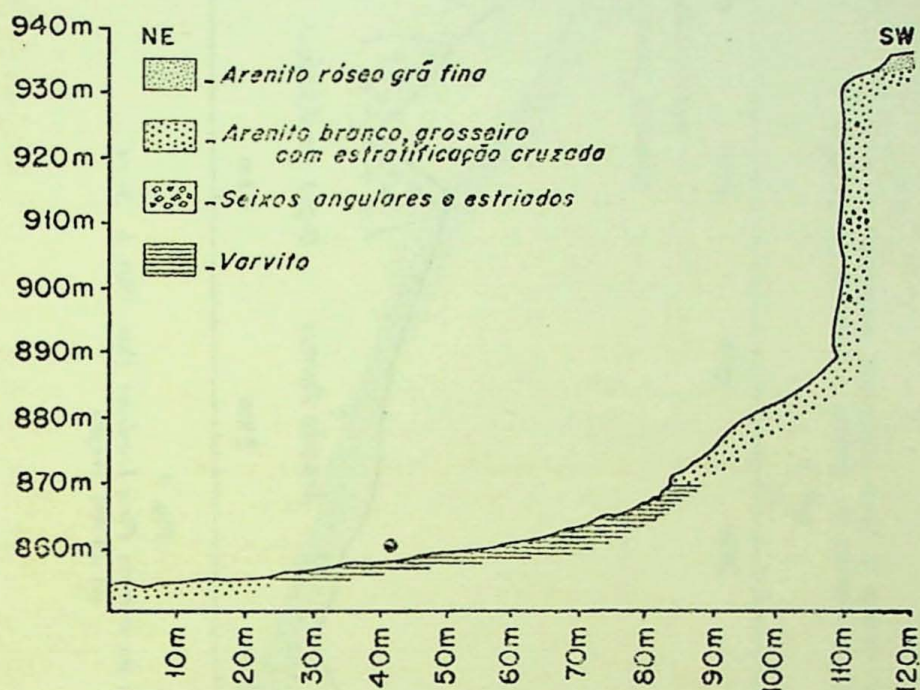


Fig. 3

Lambedor — Secção geológica do paredão próximo à porteira da rodovia para o hotel, cortando rochas da série Itararé (Carbonífero)

Abaixo o autor transcreve resumidamente, os fatos que permitem a colocação estratigráfica do arenito "Barreiro", pelo menos na região de Lambedor, na base da Série Itararé:

- 1) — Disconformidade existente entre as camadas devonianas e a parte superior do arenito "Barreiro".
- 2) — A presença de varvito com seixos de granito em Lambedor, na base de um paredão formado pelo arenito "Barreiro".
- 3) — A presença de seixos angulosos e estriados no arenito que forma este paredão.

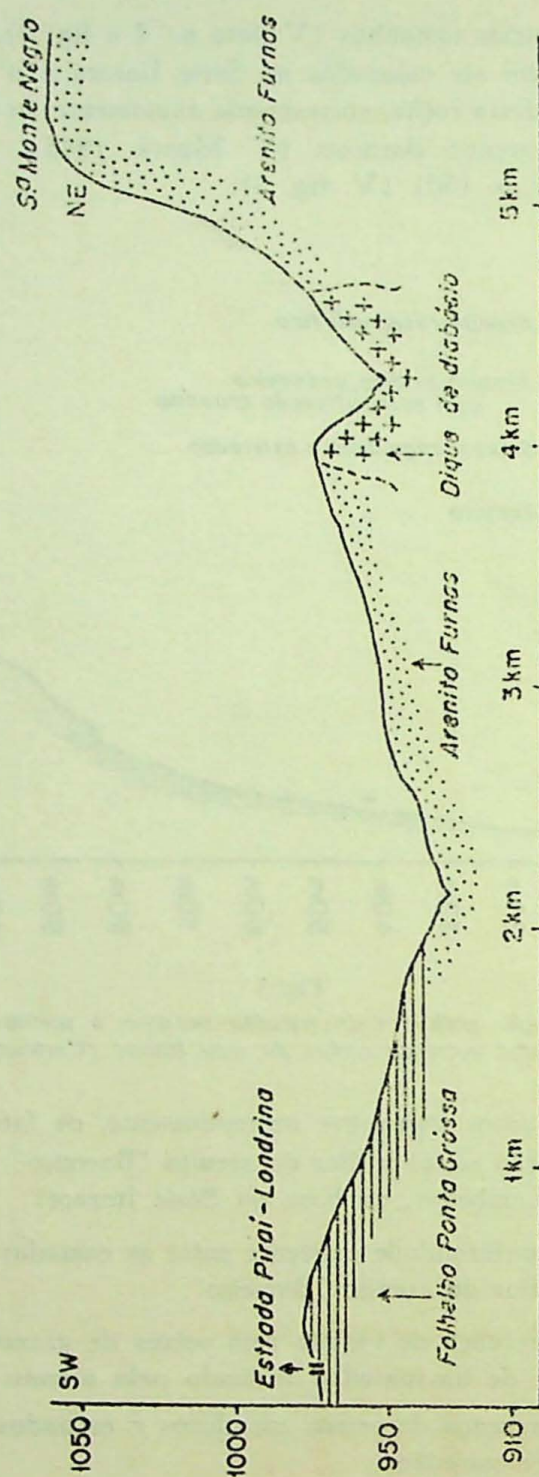


Fig. 4
Secção geológica da rodovia Pirai-Londrina (km. 190) à "Serra"
do Monte Negro

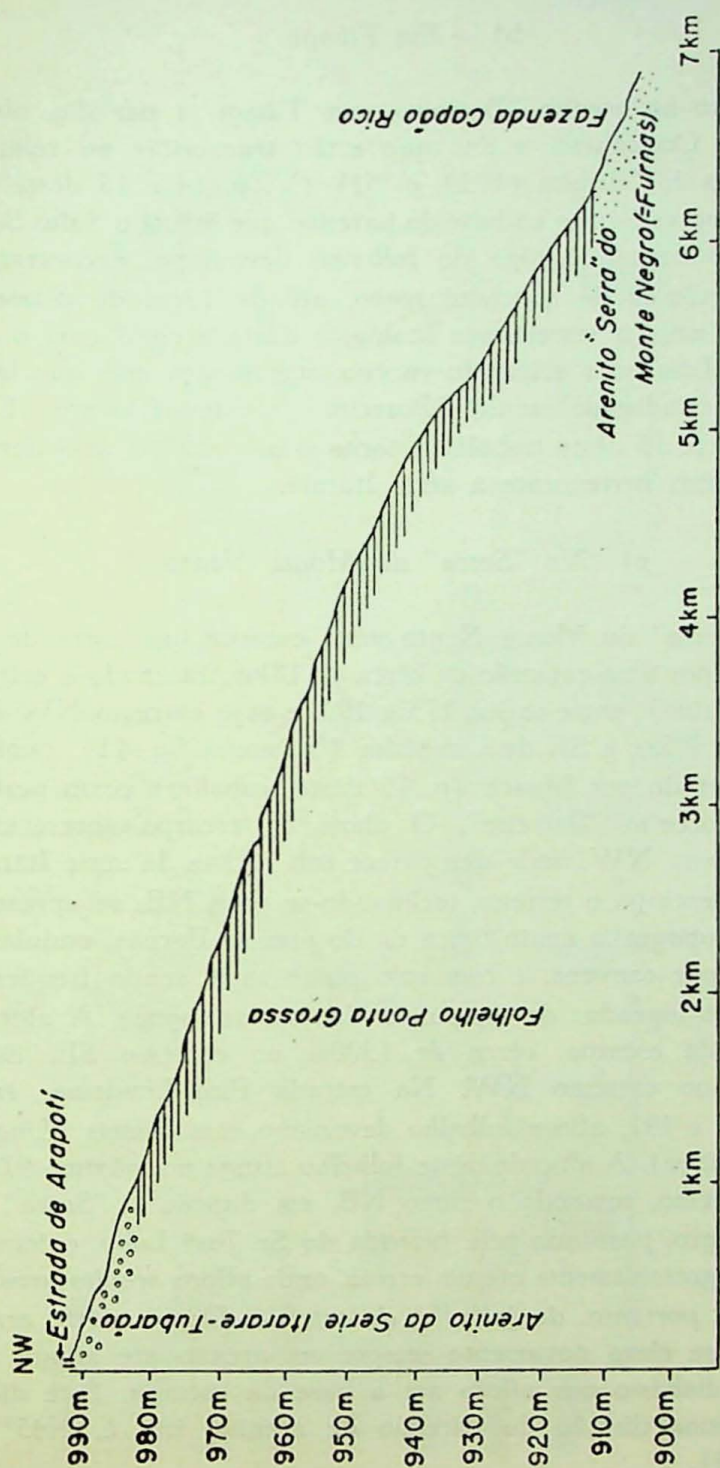


Fig. 5
Secção geológica da estrada de Arapoti à Fazenda Capão Rico,
feito na estrada de ferro (distâncias retificadas)

b) — *Em Tibagi*

Quanto ao arenito "Barreiro" em Tibagi, a par das observações de Oppenheim e das que estão transcritas no relatório de Euzébio de Oliveira (1939, p. 52) (V. p. 14 e 15 dêste trabalho), observa-se que na base do paredão que forma o Salto Santa Rosa, logo acima do tôpo do folhelho devoniano, encontram-se seixos angulosos de quartzito róseo, até de 12cm de diâmetro. Este fato, mais a semelhança litológica dêste arenito com o que aflora em Lambedor acima do varvito, semelhança esta que levou Maack, o criador do arenito "Barreiro", a estendê-lo para Lambedor (V. p. 15 dêste trabalho), torna mais provável considerá-lo também como pertencente à série Itararé.

c) *Na "Serra" do Monte Negro*

A "Serra" do Monte Negro, uma escarpa que corre de SE para NW por uma extensão de cêrca de 18km, faceando a estrada Pirai-Londrina), entre os km 175 e 193, e cujo extremo NW está a cêrca de 7 km a SE de Lambedor (V. mapa fig. 11), também foi considerada por Maack (p. 15 dêste trabalho) como pertencente ao arenito "Barreiro". O plano da escarpa apresenta-se inclinado para NW, onde desaparece sob rochas da série Itararé. Acima da escarpa o terreno, inclinando-se para NE, se apresenta com uma topografia muito típica da do arenito Furnas, ondulante, recortada por canyons, e com solo muito raso, sendo freqüentes os extensos lageados de arenito, os brejos, as lagoas. A altitude em cima da escarpa, cêrca de 1300m no extremo SE, desce a 1020m no extremo NW. Na estrada Pirai-Londrina, entre os km 184 e 191, aflora folhelho devoniano com fósseis (*Lingula* e *Orbiculoidea*). A altitude dêste folhelho atinge no máximo 970m. Dêste folhelho, tomando o rumo NE, em direção à "Serra" do Monte Negro, passando pela fazenda do Sr. José Lobo, o terreno abaixa progressivamente até um arroio, onde aflora arenito grosseiro, abaixo, portanto, do folhelho da estrada. Depois dêste arroio o terreno se eleva novamente sempre em arenito até atingir um dique de diabásio que aflora até a base da escarpa. Este dique tem a mesma direção do paredão de arenito, isto é, N45°W. (V. fig. 4).

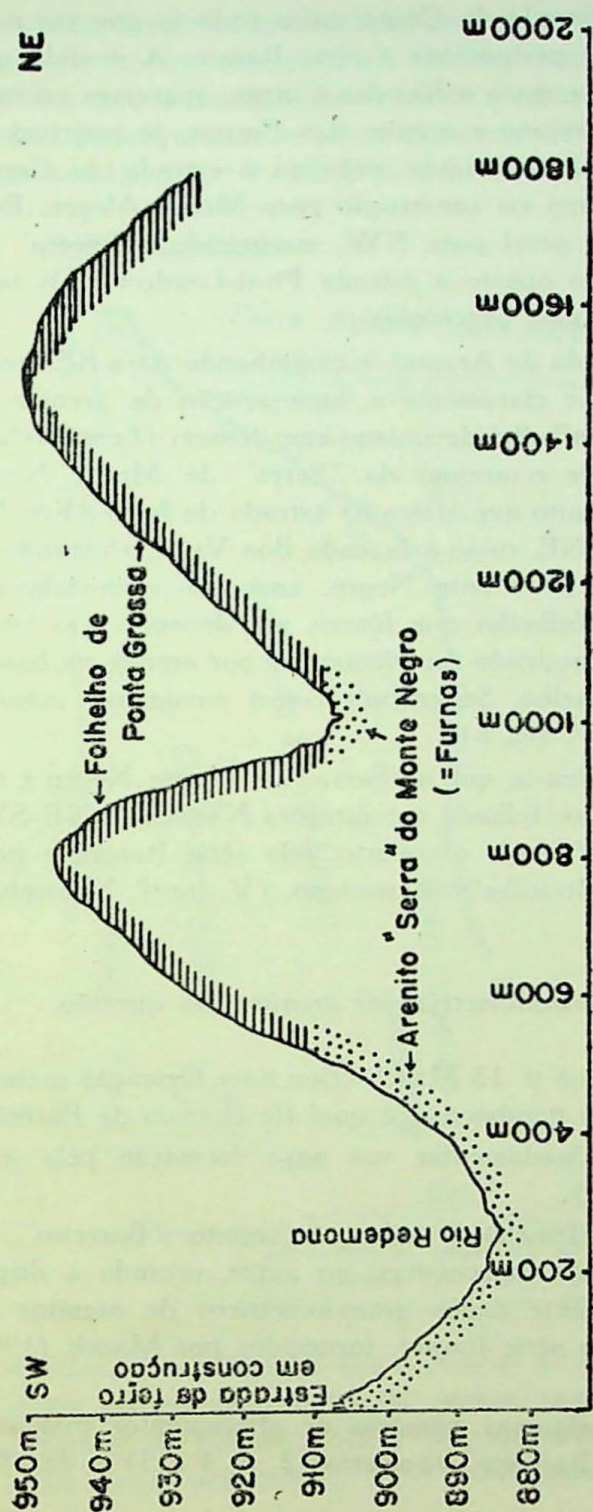


Fig. 6

Secção geológica do Vale de Lamedor

Triássico?

1 — Dique de diabásico carbonífero

2 — Série Itararé

Devoniano

3 — Folhelho e arenito

4 — Folhelho prêto rico em matéria orgânica

5 — Siltito e arenito

Do km 198 da estrada do Cerne, sai a rodovia que vai para Arapoti, sobre arenito pertencente à série Itararé. À medida que se desce, nesta rodovia, para o Rio das Cinzas, aparecem sucessivamente folhelho devoniano e arenito das Furnas, já próximo ao Rio das Cinzas. Por esta rodovia, próximo à estrada do Cerne, cruza a estrada de ferro em construção para Monte Alegre. Esta estrada tem um rumo geral para NW, margeando a "Serra" do Monte Negro, do lado oposto à estrada Pirai-Londrina. Os seus cortes frescos dão ótimas exposições.

Partindo da estrada de Arapoti, e caminhando para SE, nesta estrada de ferro, vê-se claramente a superposição do arenito da série Itararé sobre o folhelho devoniano com fósseis (*Leptocoelia*), e deste folhelho sobre o arenito da "Serra" do Monte Negro (V. fig. 5). Deste arenito que aflora na estrada de ferro (Km 28) tomando-se a direção NE, rumo à fazenda Boa Vista, afastando-se portanto da "Serra" do Monte Negro, encontra-se inicialmente arenito nos arroios e folhelho com fósseis nos divisores (às vezes elevações de folhelho, rodeado completamente por arenito na base), e depois somente folhelho. Só encontrar-se-á novamente arenito, no Rio das Cinzas (V. fig. 6).

Pelo exposto, deduz-se que a "Serra" do Monte Negro é um bloco de arenito Furnas, falhado nas direções NW-SE e NE-SW, e inclinado para NW, onde é coberto pela série Itararé e para NE onde é coberto pelo folhelho devoniano. (V. fig. 7. V. também foto n.º 3).

d) *Sobre a granulometria dos arenitos em questão*

Como já foi visto à p. 13 Maack criou uma formação arenosa no tôpo do Devoniano paranaense, à qual êle chamou de Barreiro.

Maack procura fundamentar sua nova formação pela granulometria (V. p. 15).

Os dados granulométricos sobre o arenito "Barreiro" de Maack infelizmente são inacessíveis ao autor, estando à disposição do mesmo somente dados granulométricos de arenitos da formação Furnas e da série Itararé, fornecidos por Maack (1946, ps. 61-78).

O autor colheu algumas amostras de afloramentos colocados por Maack em seu "Barreiro" (amostras 2, 3, 4 e 5) e de aflo-

ramentos arenosos indubitáveis do arenito Furnas (amostra 1) e da série Itararé (amostra 6). O Eng. José Epitácio Passos Guimarães teve a bondade de executar exames granulométricos destas amostras; os resultados destes exames podem ser vistos nos gráficos das amostras n.ºs 1, 2, 3, 4, 5 e 6 da figura 8. Vemos nestes

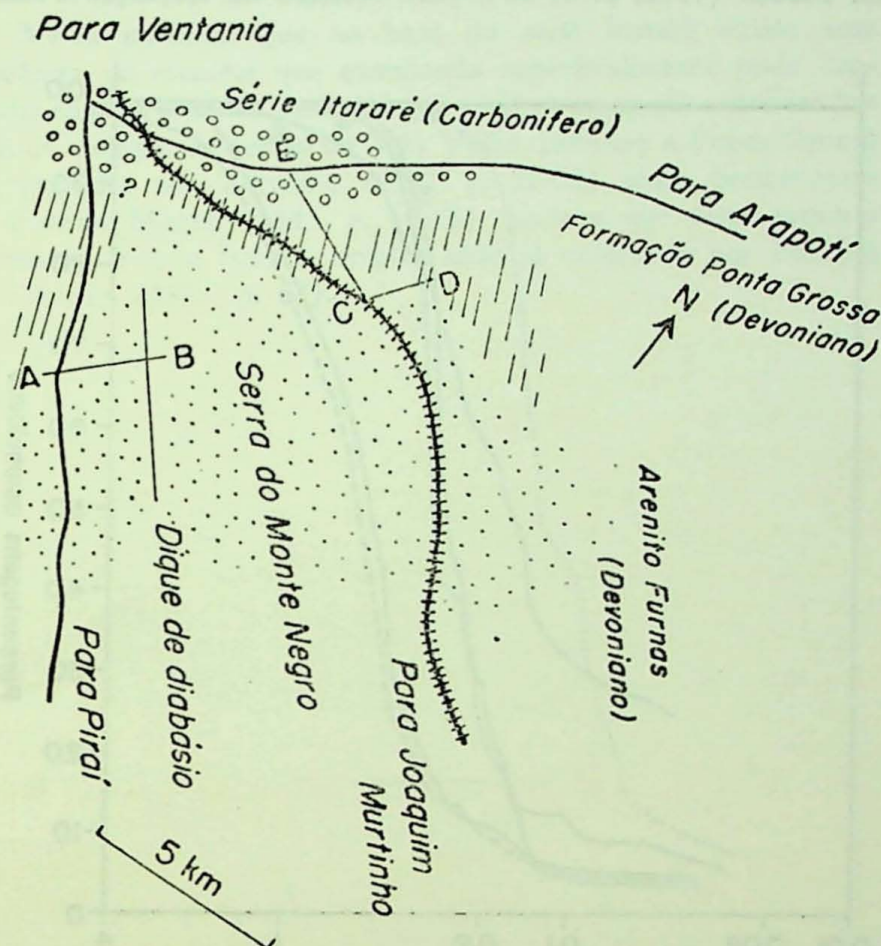


Fig. 7

Esbôço geológico da região da "Serra de Monte Negro"

AB — Secção geológica da fig. 4

CE — Secção geológica da fig. 5

CD — Secção geológica da fig. 6

gráficos, a semelhança das curvas 1, 2, 3 e 4, caracterizadas pela maior porcentagem de areia grossa, enquanto as n.ºs 5 e 6 se caracterizam por uma maior porcentagem de areia fina. De maneira que as amostras 2, 3 e 4 provenientes de afloramentos colo-

cados por Maack no "Barreiro" são semelhantes ao Furnas (amostra 1) enquanto a amostra 5, também de afloramento colocado no "Barreiro" por Maack, é semelhante ao arenito da série Itararé (amostra 6).

Aliás os próprios gráficos de composição granulométrica feitos por Maack (1946, p. 61-78), para arenitos da formação Furnas

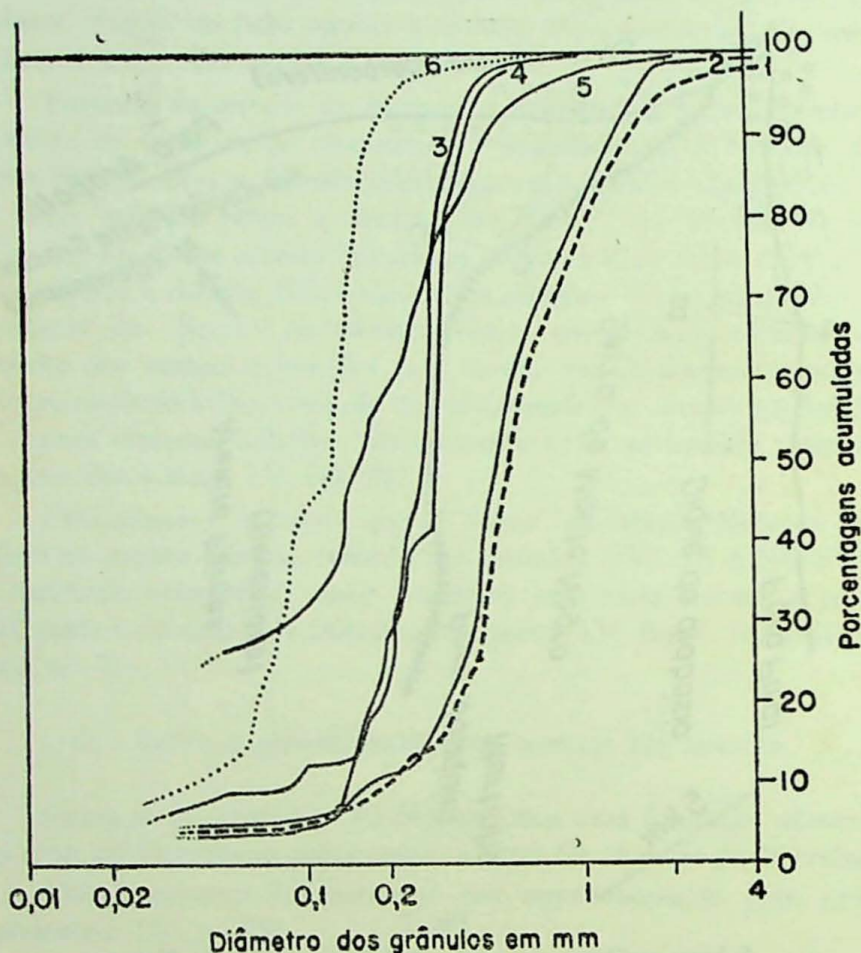


Fig. 8

Composição granulométrica de diversos arenitos pertencentes à série Itararé (Carbonífero) e à formação Furnas (Devoniano)

e da série Itararé mostram grande variação da granulometria tanto para o arenito Furnas, onde se pode ver um tipo grosseiro (p. 61) e um tipo fino (p. 62), como para os arenitos da série

Itararé (p. 70, 73, 74, 78), onde também se podem distinguir tipos finos e grosseiros. Vê-se, portanto, que tanto os arenitos da formação Furnas, como os da série Itararé não possuem composição granulométrica constante e característica, e, portanto, pelo menos até agora, não se pode identificar somente pela granulometria, a posição estratigráfica destes arenitos.

Vê-se portanto que na base da série Itararé existe uma seqüência de arenitos que examinada superficialmente pode confundir com os arenitos pertencentes ao Devoniano. O autor lembra aqui os arenitos da região de Vila Velha, próximo a Ponta Grossa interpretados por Carvalho (1941, p. 21-22) como pertencentes ao Furnas. Maack (1945, p. 15-18) mostrou que estes arenitos pertencem à série Itararé, opinião aliás já externada por Euzébio de Oliveira (1927, p. 67).

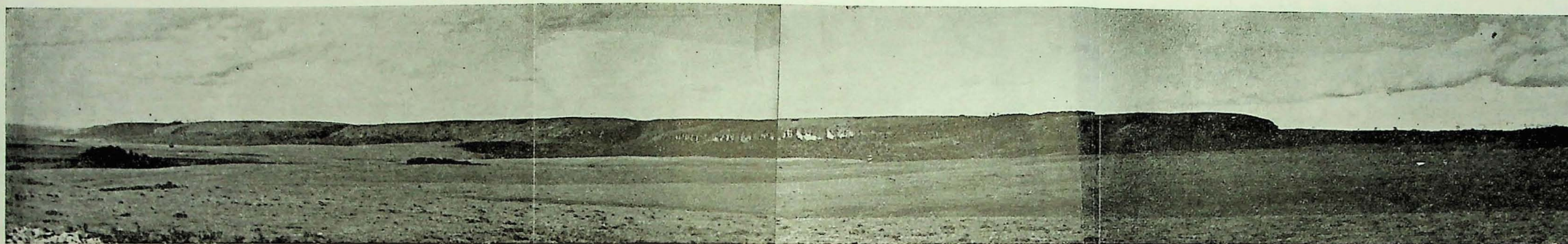
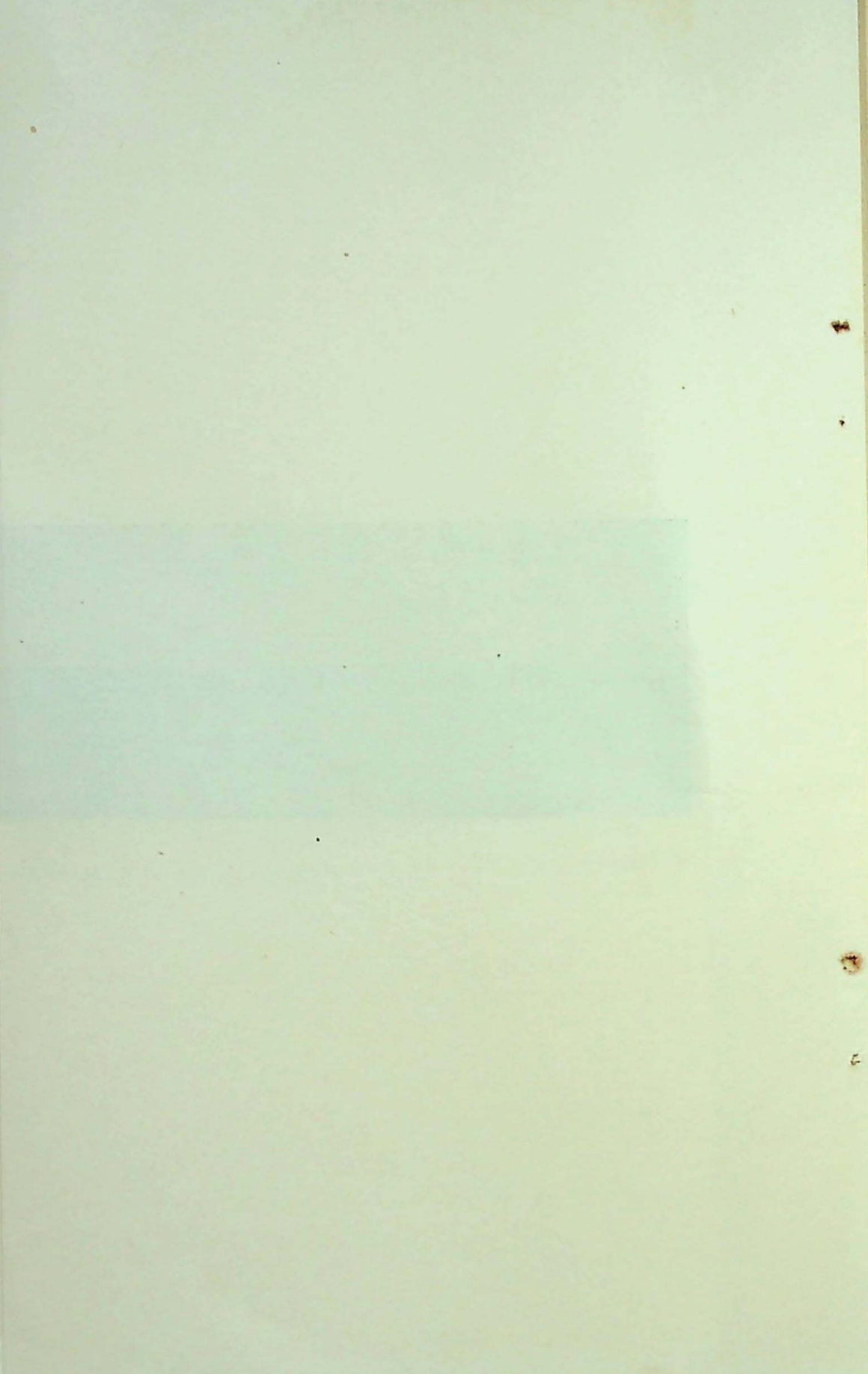


Foto n.º 3

Fotografia da "Serra" do Monte Negro mostrando a escarpa de falhamento. A distância de um extremo a outro da escarpa é de 18 km



DISTRIBUIÇÃO DOS FÓSSEIS NA FORMAÇÃO PONTA GROSSA

I – DADOS EXISTENTES NA LITERATURA

Uma das questões mais importantes para se resolver quanto ao Devoniano do Paraná, é o estabelecimento da distribuição dos fósseis horizontal e verticalmente, camada por camada. Todos os trabalhos citados abaixo são incompletos apesar de valiosos para ulteriores comparações. As poucas exposições de folhelhos e arenitos fossilíferos, estando os mesmos na maior parte encobertos, trazem dificuldades a trabalhos desta natureza.

a) *A Sondagem de S. José do Paranapanema*

O primeiro trabalho desta natureza foi a nota sobre a sondagem de São José do Paranapanema em 1935, onde 92 metros de folhelho e arenito devonianos foram atingidos. Como bem notou Carvalho (1941, p. 11), os fósseis colhidos nesta sondagem não podem representar as características de cada camada atingida, pois o diâmetro da sonda não excedeu 20cm.

O Eng. Luciano Jacques de Moraes teve a bondade de enviar ao autor os dados sobre esta sondagem, gentilmente fornecidos pelo Eng. Alberto Erichsen, Diretor da Divisão de Fomento da O resultado parcial desta sondagem foi publicado no Relatório do Diretor do Serviço de Fomento da Produção Mineral para 1933-34 (em Guimarães, 1936, p. 79-85). A sondagem, na ocasião em que foi feito este relatório, ainda não tinha alcançado o Devoniano. O resultado final da sondagem nunca foi publicado. Em vista disto, e como a parte de maior interesse para este trabalho é a que se refere ao Devoniano, o autor transcreve abaixo o perfil desta sondagem, somente na parte referente às rochas daquele

período geológico. Referências à parte superior da sondagem, interessando as rochas da série Itararé podem ser encontradas em Guimarães (1936, p. 79-85).

SONDAGEM N.º 123

São José do Paranapanema-Jaguariaíva

(Resultado parcial interessando somente às camadas devonianas)

Altitude da boca do furo — 790,00m

(Aneróide)

Profundidades	Espessuras	Rochas
469,50m	10,10m	Tilito de côres claras, composto de material de origem granítica; os seixos podem atingir alguns quilos. Contacto com o <i>Devoniano</i> .
471,26m	1,76m	Transição para o Devoniano. Arenito arkosiano com manchas de pirita alterada.
473,00m	1,74m	Folhelho amarrotado, cinzento côr de aço.
475,00m	2,00m	Folhelho ardosiado duro, com a mesma côr do precedente, estratificação nítida, com <i>Tentaculites crotalinus</i> Salter, <i>Gasteropoda</i> indet.
479,50m	4,50m	O mesmo folhelho ardosiado, carregando-se de areia progressivamente e com os <i>mesmos</i> fósseis.
481,20m	1,70m	Arenito muito duro, com caráter arkosiano e com manchas de pirita alterada.
489,00m	2,80m	Arenito duro, arkosiano, cinzento claro, com nítida sedimentação.
491,00m	7,00m	Folhelho ardosiado franco (manchas de pirita alterada).

493,00m	2,00m	Arenito maciço, cinzento claro (manchas).
498,00m	5,00m	Arenito arkosiano mais claro, com caráter maciço.
498,35m	0,35m	Arenito francamente metamórfico (quartzito).
510,91m	12,56m	Diabásio.
512,00m	1,09m	Arenito metamórfico (quartzito) com caráter maciço.
515,00m	3,00m	Arenito ardoso, estratificação aparente, metamórfico.
519,00m	4,00m	Folhelho ardoso claro, fóssilífero (<i>Leptocoelia</i> , <i>Spirifer</i> , <i>Serpulites</i>).
522,00m	3,00m	Arenito metamórfico maciço, piritoso.
535,00m	13,00m	Mesmo arenito com estratificação nítida. <i>Spirifer</i> , <i>Leptocoelia</i> , <i>Homalonus</i> , <i>Derbyina</i> .
540,00m	5,00m	Mesmo arenito com caráter nerítico (<i>Orbiculoidea</i> , <i>Chonetes</i> , <i>Schuchertella</i> , <i>Leptocoelia</i>).
552,00m	12,00m	Arenito estratificado, grã fina, com <i>Homalonus</i> , <i>Leptocoelia</i> flabellites, <i>Nuculites</i> , <i>Bellerophon quadrilobatus</i> Salter (*). <i>Chonetes falklandicus</i> , <i>Derbyina whitiorum</i> , <i>Cryphæus australis</i> , <i>Dalmanites</i> , <i>Schuchertella agassizi</i> , <i>Schuchertella sulivani</i> , <i>Lingula</i> , <i>Tentaculites crotalinus</i> , <i>Tentaculites jaculus</i> , <i>Spirifer kayserianus</i> .

563,45m	11,45m	Arenito metamórfico, caráter maciço e com ausência de fósseis até o contacto com o diabásio.
597,15m	33,70m	Diabásio, granulação progressivamente grosseira.

Sondagem:

Coluna Estratigráfica
(segundo Oppenheim)

Início	26-7-33	Perm.:	
Término	29-9-34	Contacto do Itararé com o diabásio	138,00m
		Base do corpo do diabásio	12,60m
		Itararé até o fundo (em perfuração).	

Nota: — Na data da presente revisão (Agosto de 1934), a sondagem 123 havia alcançado a profundidade de 552,73m atingindo talvez a base do Itararé aos 480m dando portanto 480m para a espessura do Itararé.

(*) A espécie *Bellerophon quadrilobatus* Salter é conhecida somente na Africa do Sul da formação Bokkeveld (Clarke 1913, p. 74). Em vista disto e em virtude de não terem aparecido até agora descrições e ilustrações que provem a ocorrência desta espécie no Paraná é necessário pôr em dúvida a exatidão da determinação. Além disto na lista de fósseis, desta sondagem, identificados por Euzébio de Oliveira (1935, p. 26), não consta a espécie acima. É possível que seja *Plectonotus dereimsi* Clarke, que aparece nesta lista e não aparece na fornecida por Alberto Erichsen. Não aparecem também nesta última, os fósseis *Spirifer antarcticus* (Morris e Sharpe) e *Leptostrophia* (?) *mesembria* Clarke identificados por Euzébio de Oliveira. As espécies determinadas só genericamente no perfil da sondagem fornecida por Alberto Erichsen, são classificadas especificamente por Euzébio de Oliveira. Assim, *Nuculites* são classificadas por Euzébio de Oliveira como *N. sharpei* Reed, *N. reedi* Clarke; *Lingula* como *L. lamella* Clarke; *Orbiculoidea* como *O. bairni* (Sharpe); *Homalotus* como *H. noticus* Clarke.

b) Perfis feitos em Tibagi

A. P. de Oliveira e A. N. Cunha apresentaram (em Euzébio de Oliveira 1937, p. 66-68) dois perfis com a distribuição de fósseis na região de Tibagi, os quais o autor transcreve abaixo:

1) Perfil geológico do Arroio S. Domingos

	Espessura	Cotas
Barra do Tibagi		699m
1) Folhelho argiloso cinzento	4m	703m
2) Folhelho muito arenoso, micáceo, (sericita) amarelo, com muitos fósseis: <i>Leptocoelia flabellites</i> , <i>Lingula lepta</i> , <i>Nuculites (?) sharpei</i> , <i>Chonetes falklandicus</i> , <i>Schuchertella agassizi</i> , <i>Dalmanites (?)</i>	18m	721m
3) Folhelhos arenosos cinzentos micáceos, com muita pirita e fósseis pyritizados: <i>Leptocoelia flabellites</i> , <i>Chonetes falklandicus</i> , <i>Derbyina whitiorum</i> e impressões não determinadas	19m	740m
4) Encobertos por blocos soltos de diabásio	7m	747m
5) Folhelho cinzento escuro, muito duro schistosidade pouco nítida, com cheiro de petróleo quando em fratura fresca, muito fossilífero, predominando as <i>Orbiculoideas</i> , cujas conchas se acham aglomeradas em grande número, e <i>Lingulas</i>	6m	753m
6) Folhelhos muito arenosos, moles, amarelos com manchas cinzentas, com <i>Lingulas</i>	19m	772m
7) Folhelhos muito arenosos, cinzentos	82m	854m
8) Encoberto a partir do último salto, nos terrenos do Sr. José Agapito	12m	886m

2) Perfil geológico do arroio Pica Pau

1) Encoberto por blocos soltos de diabásio ...	0,5m	722m
2) Folhelho muito arenoso, com manchas cinzentas, em ótimas exposições junto ao en-		

genho do Sr. João Schraib	5m	727m
3) Folhelho argiloso, escuro, duro, sem cheiro de petróleo, encoberto em alguns pontos por blocos soltos de diabásio	21m	748m
4) Folhelho bastante arenoso, cinzento amarelado, com muita pyrita e fósseis: <i>Chonetes</i> e <i>Lingula</i>	26m	774m
5) Folhelhos cinzentos, com cheiro de petróleo e fósseis: <i>Lingulas</i> , <i>Orbiculoideas</i> , <i>Chonetes falklandicus</i> , <i>Spirifer contrarius</i> e <i>Leptocoelia flabellites</i>	21m	795m
6) Folhelhos cinzentos muito arenosos	32m	827m
7) Folhelho cinzento escuro, com cheiro de petróleo, com <i>Modiomorpha sp. austronotica</i> , <i>Janeia sp.</i> , <i>Tentaculites crotalinus</i> e <i>Palæoneilo</i> (?), predominando o <i>Tentaculites</i> ...	3m	830m
8) Folhelhos cinzentos, arenosos, moles	10m	840m

Nota: — A espécie *Spirifer contrarius* está indicada na página 11 da mesma publicação, com um ponto de interrogação.

c) Perfil de Bocaina

(Rodovia Ponta Grossa-Tibagi)

A. P. Oliveira e Paulo E. Oliveira apresentaram (em Euzébio de Oliveira 1939, p. 62) uma nota sobre os fósseis do perfil de Bocaina localidade a 18 km de Ponta Grossa, feito por Carvalho. Esta nota com referências à distribuição de fósseis, é transcrita abaixo:

... "No poço, situado em frente à venda do Sr. Bonifácio Vaz, aparece folhelho micáceo piritoso, com plantas fósseis e seis (6) metros de espessura. Descendo no perfil para o leito do Rio Pitangui, aflora, com uma espessura de 6 metros, folhelho contendo Trilobitas. Um exemplar de Trilobita por nós estudado, proveniente dessa camada, foi identificado como sendo *Calmonia signifer* Clarke.

A seguir apresenta-se um folhelho arenoso, micáceo, cinzento, com pirita e restos de plantas, numa espessura de 14 metros; sucedendo-se a êste, 8 metros de folhelho cinzento com fósseis, representados por restos de *Calmonia signifer* Clarke e um Brachiopodo identificado pelo ajudante Paulo E. de Oliveira como *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun).

A espessura seguinte, de 9 metros, é estéril, sendo no seu tôpo de arenito ferruginoso e na sua base de folhelho roxo, encaixado em arenito friável.

Segue um folhelho com *Spirifer*, do qual não foi dado examinar nenhum exemplar.

Finalmente um folhelho com moluscos, dos quais também foram remetidos exemplares para estudos"...

d) Perfil de Jaguariaíva

Carvalho e outros (em Paiva 1941, p. 54-55) construíram um perfil das camadas da formação Ponta Grossa em Jaguariaíva, com a distribuição de fósseis. Este perfil foi feito no ramal Jaguariaíva-Jacarêzinho da Rêde Viação Paraná-Santa Catarina, aproveitando as boas exposições dos cortes da estrada, os quais afloram em virtude de uma falha.

O autor transcreve êste perfil:

Camadas	Potências	Altit.	Fósseis
Arenito Furnas .	—	864m	
Folhelho Ponta Grossa	2m	866m	<i>Leptocoelia flabellites</i> (11) (*) <i>Schuchertella agassizi</i> (2) <i>Spirifer</i> (1) <i>Nuculites</i> (1)
Folhelho Ponta Grossa claro ..	6m	872m	<i>Leptocoelia flabellites</i> (11) <i>Schuchertella</i> (2) <i>Chonetes</i> sp. (1) <i>Chonetes</i> ?, <i>Coelospira</i> (1)
Folhelho Ponta Grossa claro ..	6m	878m	<i>Leptocoelia flabellites</i> (3) <i>Schuchertella agassizi</i> (1) <i>Schuchertella sulivani</i> (1)

(*) O número entre parêntesis representa o número de exemplares coletados.

				<i>Spirifer iheringi</i> (1) <i>Derbyina</i> <i>Whitiorum</i> (4) <i>Nuculites</i> <i>sharppei</i> (1) <i>Homalonotus</i> (2)
Folhelho cinza- escuro mal es- tratificado	8m	886m		<i>Leptocoelia flabellites</i> (2) <i>Schuchertella agassizi</i> (4) <i>Orbiculoidea collis</i> (4) <i>Der-</i> <i>byina whitiorum</i> (1) <i>Tenta-</i> <i>culites crotalinus</i> (2).
Folhelho P o n t a Grossa cinza- escuro	6m	892m		<i>Leptocoelia flabellites</i> (10) <i>Lingula scalprum</i> (1) <i>Schu-</i> <i>chertella agassizi</i> , <i>Jancia bra-</i> <i>siliensis</i> (1) <i>Nuculites Branne-</i> <i>ri</i> (1) <i>Nuculites sharppei</i> (1) <i>Plectonotus hapsideus</i> (1)
Folhelho P o n t a Grossa cinza- escuro	7m	899m		<i>Leptocoelia flabellites</i> (3) <i>Spirifer iheringi</i> (1) <i>Tentaculi-</i> <i>tes</i> (6) <i>Calmonia</i> (2)
Folhelho claro . .	6m	905m		<i>Leptocoelia</i> (20) <i>Nuculites</i> (1) <i>Nuculites sharppei</i> (1)
Folhelho claro . .	8m	913m		<i>Leptocoelia flabellites</i> (24) <i>Schuchertella</i> (1) Segmentos torácicos (2)
Folhelho claro . .	2m	915m		<i>Schuchertella</i> sp. (2) <i>Orbiculoi-</i> <i>dea collis</i> (3) <i>Schuchertella</i> (2) <i>Spirifer iheringi</i> (2) <i>Nuculites</i> <i>pacatus</i> (1) <i>Conularia ulricha-</i> <i>na</i> (1) <i>Plectonotus</i> (2) <i>Ho-</i> <i>malonotus</i> (2)

Folhelho claro ..	6m	921m	<i>Leptocoelia flabellites</i> (23) <i>Chonetes falklandicus</i> (23) <i>Schuchertella agassizi</i> (1) <i>Orbiculoidea collis</i> (2) <i>Plectonotus</i> (1) <i>Cryphaeus australis</i> (1)
Folhelho cinza-es- curo	3m	924m	<i>Leptocoelia flabellites</i> (12) <i>Schuchertella agassizi</i> (1) <i>Lingula</i> (1) <i>Leptostrophia</i> (1) <i>Orbiculoidea</i> (1) <i>Pleurodapis</i> (1) <i>Tentaculites</i> (3)
Folhelho cinza-es- curo	7m	931m	<i>Leptocoelia flabellites</i> (26) <i>Schuchertella sancticrucis</i> (2) <i>Derbyina whitiorum</i> (1) <i>Orbiculoidea collis</i> (6) <i>Spirifer</i> sp. (1) <i>Spirifer iherin-</i> <i>gi</i> (1) <i>Chonetes</i> (1)
Folhelho cinza-es- curo	11m	942m	<i>Leptocoelia flabellites</i> (8) <i>Derbyina whitiorum</i> (1) <i>Criptonella baini</i> (1)
Folhelho sobre o cinza	1m	943m	<i>Leptocoelia flabellites</i> (15) <i>Derbyina whitiorum</i> (1) <i>Lingula</i> (1) <i>Phthonia</i> (?) Segmentos torácicos
Folhelho sobre o cinza	14m	957m	<i>Leptocoelia flabellites</i> (8) <i>Schuchertella</i> (1) <i>Leptocoelia</i> (42)
Folhelho sobre o cinza	9m	966m	<i>Coelospira</i> ? (1) <i>Chonetes fal-</i> <i>klandicus</i> ?, <i>Lingula keideli</i> (3) <i>Lingula</i> (2) <i>Orbiculoidea baini</i> (1) <i>Orbiculoidea bodenbenderi</i> (5)

	<i>Spirifer</i> (1) <i>Spirifer iheringi</i> (1)
Folhelho escuro, com cheiro de petróleo	<i>Leptodomus?</i> (2) <i>Modiomorpha</i> <i>austronica</i> (1) <i>Nuculites pacatus</i> (1) <i>Pleurodapis</i> (2) <i>Tentaculites</i> <i>crotalinus</i> (5) <i>Cryphæus australis</i> (3) <i>Homalonotus</i> (1)

Carvalho (em Paiva 1941, p. 53) diz: — "O regeito desta falha não excede 80m contando-se do "tôpo do arenito Furnas". Contudo no seu perfil (Idem, págs. 54-55) aparece uma espessura de 102m sem contar o folhelho preto do tôpo, para o qual não indica a espessura.

Correspondente a este perfil, há uma tabela de distribuição dos fósseis por quilômetro, organizada por Paulo E. Oliveira, anexa ao trabalho de Carvalho, intitulado "Devoniano do Paraná" (1941).

II — PERFIS FEITOS PELO AUTOR

a) *Método de trabalho*

Os perfis abaixo foram feitos de preferência nas localidades onde existe maior número de afloramentos, principalmente em rampos, de maneira que formem espessos pacotes onde os solos ou zonas de rochas alteradas atingem o mínimo, tornando, portanto, estas regiões ótimas para o estudo da distribuição vertical dos fósseis.

Na construção destes perfis foram usados trena e nível de mão, tendo como pontos de partida, as bases de afloramentos nas condições referidas acima.

Na medida do possível, os pontos iniciais, bases dos perfis, ou foram tomados no contacto formação Furnas-formação Ponta Grossa, ou foram referidos a este contacto por intermédio da trena e nível de mão. Nos casos em que as bases dos perfis estavam muito afastados do contacto Furnas-Ponta Grossa a referência foi feita por intermédio de aneróide, tomando-se diversas leituras.

As altitudes das bases dos perfis em relação ao nível do mar também foram determinadas por aneróide.

Na determinação das espessuras das camadas, como foi exposto acima, estas camadas foram consideradas como horizontais. Realmente elas estão inclinadas e seria necessário, portanto, fazer a correção de acôrdo com o mergulho das camadas. Infelizmente não há até agora dados exatos com referência a êste mergulho. Êste sendo muito pequeno, torna-se impraticável a sua medida pelo clinômetro. Como até agora não se conseguiu estabelecer camadas chaves no Devoniano paranaense, êste problema não pôde por enquanto ser resolvido. Até agora as camadas devonianas do Paraná têm sido referidas como tendo um leve pendor para W. O autor conseguiu medir o mergulho das camadas devonianas do tôpo do pacote que aflora no ramal Jaguariaíva-Jacarêzinho, em tôrno do quilômetro 6, por intermédio de nível, verificando um mergulho de 2° a 2°,30 para NW.

Na descrição dos perfis abaixo, os fósseis que ocorrem com certa freqüência em todo o pacote formado por uma rocha com determinado fácies litológico, são indicados sem especificação da altitude em que foram achados ao passo que para outros fósseis mais raros, foram especificadas as altitudes. Assim por exemplo, no perfil n. 1 feito na região de Lamedor temos (V. p. 50).

... 17) Folhelho duro, micáceo, de aspecto terroso, etc. com *Lingula lepta* Clarke, *L. lamella* Clarke, *Janeia brasiliensis* Clarke, *Nuculites sharpei* Reed, *Pleurodapis multicincta* Clarke e outros *Pelecypoda*. A 17,20m o autor encontrou *Orbiculoidea baini* (Sharpe) e *Tentaculites crotalinus* Salter e a 17,50m *Tentaculites jaculus* Clarke em grande número. A 17,70m, *Nuculites reedi* Clarke — 16,60m-17,80m.

Isto significa que entre 16,60m e 17,80m se apresentam com regular freqüência e em todo o pacote, os fósseis *Lingula lepta* Clarke, *L. lamella* Clarke, etc. *Orbiculoidea baini* (Sharpe) e *Tentaculites crotalinus* Salter foram achados sômente a 17,20m, sendo mesmo aqui raros, enquanto *Tentaculites jaculus* Clarke foi achado sômente a 17,50m sendo contudo comum nesta altitude.

Não se quer indicar com isto que *Orbiculoidea baini* (Sharpe) e *Tentaculites crotalinus* Salter não se encontrem em outras altitudes. Significa apenas que com a mesma freqüência de procura,

a relação entre as diversas espécies é a referida acima. Quanto a *Tentaculites jaculus* Clarke pode-se dizer que pelo menos se aglomeram a 17,50m de altitude.

Nas descrições dos perfis abaixo, associações faunísticas que ocorrem em uma rocha de determinado fácies litológico são designadas por letras maiúsculas. Assim por exemplo, se se tem 3 associações em um certo arenito, estas associações receberão as letras A, B, C, na ordem de sua sucessão estratigráfica. Se acima dêste arenito vier um folhelho também com 3 associações, estas receberão também as letras A, B e C; isto não significa que a primeira letra A por exemplo, tenha relação com a segunda letra A.

b) *Perfil das camadas da formação Ponta Grossa em Jaguariáiva*

(Ramal Jacarêzinho)

(V. mapa fig. 11)

- | | |
|--|--------------|
| 1) — Base — Arenito das Furnas, 860m
acima do nível do mar (aneróide) ... | 0m |
| 2) — Siltito muito friável, mal estratificado
azul-amarelado | 4,80m |
| A) — Camadas sem fósseis | 0m- 1,60m |
| B) — <i>Chonetes falklandicus</i> Morris e
Sharpe, <i>Leptocoelia flabellites</i>
(Conrad), <i>Orbiculoidea baini</i>
(Sharpe), <i>Schuchertella agassizi</i>
(Hartt e Rathbun), <i>Spirifer</i>
<i>iheringi</i> Kayser. Neste arenito,
a 1,60m acima do Furnas, o
autor encontrou um seixo de
quartzo de 1,6 cm de comprimento
por 1 cm de largura | 1,60m- 1,70m |
| C) — Camadas em que não foram en-
contrados fósseis | 1,70m- 4,80m |
| 3) — Arenito, relativamente grosseiro, duro e
micáceo | 4,80m- 5,40m |

- A) — *Leptocoelia flabellites* (Conrad),
Schuchertella agassizi (Hartt e
Rathbun) e *Tentaculites crotali-*
nus Salter 4,80m- 4,90m
- B) — *Orbiculoidea baini* (Sharpe) e
O. bodenbenderi Clarke 4,90m- 5,40m
- 4) — Siltito muito friável, mal estratificado
com *Leptocoelia flabellites* (Conrad),
Orbiculoidea baini (Sharpe), *O. bo-*
denbenderi Clarke e *Crinoidea* 5,40m- 5,60m
- 5) — Siltito avermelhado, mal estratificado,
com finíssimas intercalações de folhelho,
aparentemente sem fósseis. A 7,70m foi
encontrado um seixo de quartzo de
1 cm de diâmetro 5,60m- 7,70m
- 6) — Folhelho azul claro, mole, argiloso, bem
estratificado com freqüentes nódulos ar-
gilosos. Este folhelho infelizmente está
muito alterado. O autor encontrou
Leptocoelia flabellites (Conrad) a
9,60m (A), *Spirifer* sp. a 9,70m (B),
e pygidio de *Trilobita* à 10m (C) 7,70m- 10m
- 7) — Folhelho mole, argiloso, amarelo-arro-
xeado com tonalidades avermelhadas em
alguns pontos, também com muitos nó-
dulos argilosos, muito alterado e aparen-
temente sem fósseis 10m- 11m
- 8) — Solo 11m-11,20m
- 9) — Folhelho mole, argiloso, amarelo-azu-
lado 11,20m-17,70m
- A) — *Leptocoelia flabellites* (Conrad)
e *Spirifer iheringi* Kayser. A
11,70m foi encontrada *Meristella*
septata Clarke, a 12,80m *O. bo-*
denbenderi Clarke, a 13,50m

- Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun) e a 13,60m *Orbiculoidea baini* (Sharpe) 11,20m-13,60m
- B) — Camadas onde não foram encontrados fósseis 13,60m-15,90m
- C) — *Derbyina whitiorum* Clarke e *Leptocoelia flabellites* (Conrad) 15,90m-17,70m
- 10) — Folhelho mole, argiloso, amarelo arroxeado, com tonalidades avermelhadas em alguns pontos, com *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe, *Derbyina whitiorum* Clarke, *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Tentaculites crotalinus* Salter, entroclas de *Crinoidea*. A 17,90m foi encontrado um *Pelecypoda*, talvez *Janeia*. A 18,80m *Spirifer* sp., a 19m *Schuchertella sullivanii* (Sharpe) e a 19,10m *Orbiculoidea bodenbenderi* Clarke. Predominam as *Leptocoelia* 17,70m-19,10m
- 11) — Solo 19,10m- 22m
- 12) — Folhelho arenoso, mal estratificado, mole, micáceo, amarelo-azulado, com *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe e *Leptocoelia flabellites* (Conrad) ambas as espécies muito numerosas. A 22,90m foi encontrada *Phthonia* (?) *epops* Clarke e *Calmonia* (?), e a 23m *Pelecypoda* inidentificáveis e *Tentaculites crotalinus* Salter 22m- 23m
- 13) — Folhelho arenoso, cinzento-escuro, muito duro, mal estratificado, com *Derbyina whitiorum* Clarke e *Leptocoelia flabellites* (Conrad). A 23m foi encontrado um céfalo de *Calmonia signifer* Clarke, a 23,10m *Spirifer kayserianus* Clarke. A

23,10m e 23,20m *Sphenotus lagoensis* Clarke. A 23,20m *Lingula lepta* Clarke, *Orbiculoidea bodenbenderi* Clarke e *Leptodomus* (?). A 23,30m *Janeia brasiliensis* Clarke, *Nuculites pacatus* Reed, *Palaeoneilo* sp., *Phthonia* (?) *epops* Clarke, *Tentaculites crotalinus* Salter e artículos de *Trilobita*. A 23,30m e 23,80m *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun). A 23,70m *Ptomatis moreirai* Clarke. A 23,80m *Pelecypoda* indistinguíveis, e a 23,90m *Proboloides pessulus* Clarke

23m- 24m

- 14) — Folhelho mole, argiloso, amarelo-azulado, com tonalidades arroxeadas em alguns pontos, passando irregularmente a folhelho arenoso, com *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe, *Derbyina whitiorum* Clarke, *Leptocoelia flabellites* (Conrad) e *Leptostrophia* (?) *mesembria* Clarke. *Chonetes*, *Leptocoelia* e *Leptostrophia* são muito numerosas. A 24,40m foi encontrada *Spirifer iheringi* Kayser. A 24,40m e 26,40m *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun). A 24,50m *Nuculites pacatus* Reed e entrecas de *Crinoidea*. Fragmentos de *Trilobita* são comuns de 24,50m a 24,60m. A 24,60m *Calmonia signifer* Clarke

24m-26,40m

- 15) — Folhelho arenoso, relativamente duro, amarelo-azulado, às vezes com tonalidade arroxeada, com intercalações de arenito, com *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe, *Derbyina whitiorum* Clarke, *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Leptostrophia* (?) *mesembria* Clarke muito numerosas, *Schuchertella agassizi*

(Hartt e Rathbun), *Spirifer kayserianus* Clarke, *Nuculites pacatus* Reed, fragmentos de *Trilobita*, *Tentaculites crotalinus* Salter. A 26,40m e 28,10m *Lingula leptota* Clarke, a 27,80m *Janeia bokkeveldensis* Reed, a 27,90m e 28,80m *Proboloides cuspidatus* Clarke (b₁), a 27,90m e 28m *Schuchertella sulivani* (Sharpe), a 28m, 28,10m e 28,50m *Spirifer iheringi* Kayser, a 28m e 30,60m *Orbiculoidea bodenbenderi* Clarke, a 28m e 28,10m *Pelecypoda*, a 28,40m *Sphenotus lagoensis* Clarke, a 28,10m, 28,40m e 30,40m *Phthonia* (?) *epops* Clarke, a 28,10m *Cryptonella* (?) *baini* Clarke, *Orbiculoidea collis* Clarke, *Palaconchilo* sp., *Pelecypoda* inidentificáveis e *Hyolithus subaequalis* Salter, a 28,50m *Calmonia* (?), a 28,60m *Leptodomus* (?), a 28,90m *Ptomatis moreirai* Clarke, a 29,90m *Modiomorpha* (?), a 30,40m, 30,60m e 31m *Orbiculoidea baini* (Sharpe), a 30,60m *Janeia* (?). Predominam *Leptocoelia* e *Chonetes*. *Spirifer kayserianus* Clarke também é numerosa de 30m a 31m

26,40m- 31m

16) — Solo

31m-32,80m

17) — Folhelho arenoso, relativamente duro, amarelo-azulado, às vezes com tonalidade arroxeadas, com intercalações de arenito, com *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe, *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Orbiculoidea bodenbenderi* Clarke. A 32,80m foram encontrados fragmentos de *Trilobita* e *Crinoidea*. A 32,80m e 34,60m *Spirifer kayserianus* Clarke. A 33,60m e 34,60m *Schucher-*

- tella agassizi* (Hartt e Rathbun). A 33,70m *S. sullivan* (?) (Sharpe) 32,80m-34,60m
- 18) — Solo 34,60m-39,40m
- 19) — Arenito, relativamente duro, amarelo-azulado, muitissimo alterado, aparentemente sem fósseis 39,40m- 40m
- 20) — Folhelho arenoso, cinzento-escuro, micáceo, com raros leitos irregulares de pirita, duro e com nódulos de calcáreo argiloso.
- A) — *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe, *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Leptostrophia* (?) *mesembria* Clarke, *Nuculites sharpei* Reed e *N. pacatus* Reed. A 41m e 41,20m foram encontrados artículos de *Trilobita*. A 41,30m foi encontrado um pygidio com 6 pares de lapelas lembrando muito o representado nas figs. 6 e 7 da estampa 7 de Clarke (1913), sob o nome de *Calmonia subseciva* Clarke. A 41m *Orbiculoidea bodenbenderi* Clarke, *O. collis* Clarke, *Schuchertella sullivan* (Sharpe), *Spirifer kayserianus* Clarke, *Tentaculites crotalinus* Salter e entroclas de *Crinoidea*. A 41,30m *Spirifer iheringi* Kayser. A 41,20m *Orbiculoidea baini* (Sharpe). A 41,20m e 41,30m *Phthonia* (?) *epops* Clarke 40m-41,30m
- B) — *Conularia ulrichana* Clarke relativamente comum, *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe, *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Leptostrophia* (?) *mesembria* Clarke,

- Lingula lepta* Clarke, *Nuculites sharpei* Reed, *N. pacatus* Reed. Predominam *Leptostrophia* (?) *mesembria* Clarke e *Leptocoelia flabellites* (Conrad). A 41,30m e 43,10m *Cryptonella* (?) *baini* Clarke. A 41,30m e 43,60m *Leptodomus capricornus* Clarke. A 41,50m, 41,80m e 42m *Schuchertella sullivan* (Sharpe). A 41,50m e 41,80m *Pholidops* cf *kozłowski* Lange. A 42m *Meristella septata* Clarke (d₂) e *Orbiculoidea collis* Clarke. A 42m e 44,50m *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun). A 42,30m *Spirifer iheringi* Kayser e *Tentaculites crotalinus* Salter. A 43,10m *Conularia africana* Salter. A 43,80m *Plectonotus hapsideus* Clarke, artículos de *Trilobita* e entroclas de *Crinoidea* 41,30m-44,50m
- 21) — Solo 44,50m-48,50m
- 22) — Folhelho arenoso, cinzento-escuro, micáceo, e com nódulos calcáreo argilosos 48,50m-54,20m
- A) — *Leptocoelia flabellites* (Conrad) em grande número, *Leptostrophia* (?) *mesembria* Clarke em quantidade muito grande, *Nuculites pacatus* Reed e artículos de *Trilobita*. De 51,60m a 52,50m *Lingula lepta* Clarke muito numerosas. A 48,50m *Spirifer kayserianus* Clarke, *Homalonotus noticus* Clarke e *Palaeoneilo* sp. A 48,80m *Pholidops* cf *kozłowski* Lange. A 49m *Phthonia* (?) *epops* Clarke. A 51,60m *Crypto-*

nella (?) *baini* Clarke, *Pholidops* cf *kozłowski* Lange, *Pelecypoda* inidentificáveis, *Cryphaeus australis* Clarke e *Dalmanites accola* Clarke e entroclas de *Crinoidea* 48,50m-52,50m

B) — *Conularia ulrichana* Clarke relativamente comuns, *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Leptostrophia* (?) *mesembria* Clarke, *Spirifer kayserianus* Clarke, *Nuculites pacatus* Reed, *Gastropoda* e artigos de *Trilobita*. De 52,60m a 52,80m *Lingula lepta* Clarke muito numerosas, *Orbiculoidea collis* Clarke e *Homalonotus noticus* Clarke. A 52,60m encontra-se ainda *Schuchertella sulivani* (Sharpe), *Spirifer iheringi* Kayser, *Pelecypoda* inidentificáveis, *Ptomatis moreirai* Clarke e entroclas de *Crinoidea*. A 52,80m *Pholidops* cf *kozłowski* Lange, *Janeia bokkeveldensis* (Reed) e *Phthonia* (?) *epops* Clarke 52,50m-54,20m

23) — Solo 54,20m- 58m

24) — Folhelho arenoso, cinzento-escuro, micáceo, com nódulos calcáreo-argilosos, muitíssimo duro, com *Leptocoelia flabellites* (Conrad) numerosas, *Leptostrophia* (?) *mesembria* Clarke também muito numerosas, *Spirifer kayserianus* Clarke e *Nuculites pacatus* Reed. A 58m e 60m *Tentaculites crotalinus* Salter. A 58,20m e 59m *Phthonia* (?) *epops* Clarke. A 58,20m *Pelecypoda* e *Gastropoda* inidentificáveis, estes últimos talvez *Plectonotus hapsideus* Clarke. A 58,50m *Spirifer iheringi* Kayser. A

58,60m e 59m *Schuchertella sulivani* (Sharpe). A 59m *Derbyina whitiorum* Clarke, *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun), *Plectonotus hapsideus* Clarke, *Bellerophontidae* e entroclas de *Cri-noidea*. A 59m e 60m *Lingula lepta* Clarke, *Orbiculoidea collis* Clarke e *Leptodomus capricornus* Clarke. A 59m e 61,10m *Cryptonella* (?) *baini* Clarke. A 60m *Conularia quichua* Ulrich, *Chonetes* sp, *Nuculites* cf *branneri* Clarke, *Plectonotus dereinsi* Knod. A 60m e 60,40m *Conularia ulrichana* Clarke e articulos de *Trilobita*. A 60,20m *Miodiomorpha austronotica* Clarke. O folhelho a 60,20m é muito ferruginoso, conservando ôtimamente os fósseis

58m- 62m

- 25) — Folhelho azul, argiloso, finamente estratificado, mole, com *Derbyina whitiorum* Clarke, *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Spirifer iheringi* Kayser, *Pelecypoda*, *Nuculites sharpei* Reed, *Gastropoda* e *Tentaculites crotalinus* Salter. A 62,70m *Phthonia* (?) *epops* Clarke e *Calmonia signifer* Clarke

62m-62,80m

- 26) — Solo

62,80m-67,40m

- 27) — Folhelho mole, amarelo-azulado, muito alterado, aparentemente alteração do folhelho acima (25). *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe, *Derbyina whitiorum* Clarke, *Leptocoelia flabellites* (Conrad) e *Lingula lepta* Clarke. A 67,40m *Spirifer kayserianus* Clarke, *Jancia bokkeveldensis* (Reed), *Nuculites sharpei* Reed e *Tentaculites crotalinus* Salter

67,40m- 76m

28) — Folhelho relativamente duro, finamente estratificado prêto, com freqüentes nódulos calcáreo-argilosos contendo leitos de pirita e intercalações de arenito, com *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Lingula lepta* Clarke, *Tentaculites crotalinus* Salter. De 76m a 85m *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe. A 78,70m uma bela amostra da var. *rugosus* desta espécie. A 77,60m *Nuculites pacatus* Reed. A 77,80m, 82m e 85m *Homalotus noticus* Clarke. A 77,80m, 78,90m, 79,80m, 82m, 84,80m e 85,20m *Pelecypoda*. A 78m *Pennaia pauliana* Clarke. A 82m e 84,80m *Leptostrophia* (?) *mesembria* Clarke e *Calmonia signifer* Clarke. A 78m, 82m, 84m e 85,90m *Orbiculoidea bodenbenderi* Clarke. A 78,50m entroclas de *Crinoidea*. A 78,60m, 82m, 84,60m e 86m *Derbyina whitiorum* Clarke. A 78,70m, 78,90m

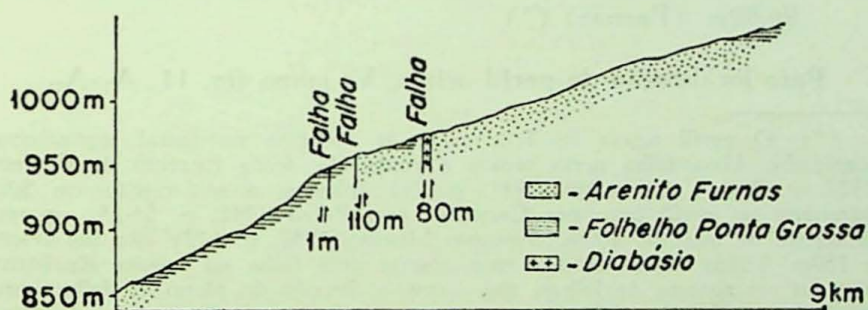


Fig. 9

Secção geológica composta, feita no ramal Jaguariaíva-Jacarêzinho, entre os km 2 e 14 combinado com dados da rodovia, próximo ao dique de diabásio (distâncias retificadas)

e 85,20m *Pleurodapis multicingta* Clarke. A 78,90m e 85m *Cryphaeus australis* Clarke. A 78,90m, 84,80m e 85,90m *Trilobita*. A 79,80m e 82m *Plectonotus hapsideus* Clarke. A 79,80m, 80,80m,

82m e 85m *Nuculites sharpei* Reed. A 79,80m *Janeia bokkeveldensis* (?) Reed. A 80,80m, 82m, 84,80m, 85m e 85,90m *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun). A 82m *Nuculana inornata* Sharpe. A 82m e 85m *Janeia brasiliensis* planta fóssil classificada pelo Prof. Octavio Barbosa como *Orvillea petrii* gen. e sp. nov. (Trabalho apresentado ao II Congresso Brasileiro de Geologia, 1948); A 85m *Schuchertella sullivanii* (Sharpe). A 85m e 85,20m *Prothyris* (*Paraprothyris*) *knodi* Clarke. A 85,90m *Spirifer iheringi* Kayser. A 86m *Conularia ulrichana* Clarke. A 84,80m e 87m *Serpulites sica* Salter. A 91,50m *Spirifer kayserianus* Clarke. Acima de 90m *Orbiculoidea collis* Clarke e relativamente comum 76m-96,80m

- 29) — Arenito branco, grosseiro, acima de 96,80m (Furnas) (*).

Para localização do perfil acima, V. mapa fig. 11, A₁-A₂.

(*) O perfil acima foi feito como já foi dito no ramal Jaguariaíva-Jacarêzinho. Uma falha nesta região é conhecida desde Euzébio de Oliveira (1927, p. 33), e Carvalho (1941, p. 24) calculou o seu rejeito em 80m. Entretanto no perfil feito por Carvalho (em Paiva 1941, p. 54-55) aparece um rejeito de mais de 100m, enquanto Maack (1947, p. 112) cita um rejeito de 180m. Todos estes autores citam apenas uma falha na região. Realmente existe aí um sistema de falhas, todas com a direção do plano de falha aproximadamente N50°E. Subindo-se a escarpa pelo ramal da estrada de ferro, passa-se do arenito Furnas para o folhelho de Ponta Grossa a cerca de 2km200 a partir da estação de Jaguariaíva e a 860m de altitude. Deste ponto sobe-se na formação Ponta Grossa até quase 100m, quando, a 6km100 pode-se observar uma pequena falha com 1m de rejeito. A 6km600 e a 960m de altitude, a estrada passa por um vale por intermédio de um atêrro, e alcança-se do outro lado o arenito Furnas que aí chegou em virtude de uma falha, cujo rejeito pode-se calcular em cerca de 110m, visto encontrar-se novamente o folhelho de Ponta Grossa, com fósseis, logo acima, a 970m de altitude. Este folhelho não aflora na estrada de ferro porque esta passa mais baixo, mas aflora na estrada de rodagem que cruza a estrada de ferro logo depois de 6km300. Esta estrada de rodagem sobe para alcançar o folhelho logo adiante. Depois de 5m de folhelho, encontra-se um dique de diabásio que corta a estrada de rodagem e a estrada de ferro próximo ao km 8. Do outro lado do dique, e topograficamente acima do folhelho, aparece novamente o arenito

- c). *Confronto do perfil feito em Jaguariaíva pelo autor com o feito no mesmo local por Carvalho* (em Paiva 1941, p. 54-55).

(V. também Tab. Distribuição de fósseis por km por Paulo E. Oliveira, em Carvalho (1941).

Foram encontradas as seguintes espécies, também encontradas por Carvalho:

- 1) *Conularia ulrichana* Clarke.
- 2) *Serpulites sica* Salter (Citado em Paiva 1941, e na Tab. distribuição fósseis por km mas não citado no perfil da p. 54-55. Idem 1941).
- 3) *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe.
- 4) *Cryptonella* (?) *baini* (Sharpe).
- 5) *Derbyina whitiorum* Clarke.
- 6) *Leptococlia flabellites* (Conrad).
- 7) *Leptostrophia* (?) *mesembria* Clarke.
- 8) *Lingula lepta* Clarke (Talvez *Lingula* do perfil, sem indicação específica).
- 9) *Orbiculoidea baini* (Sharpe).
- 10) *O. bodenbenderi* Clarke.
- 11) *O. collis* Clarke.
- 12) *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun).
- 13) *S. sullivan* (Sharpe).
- 14) *Spirifer iheringi* Kayser.
- 15) *S. kayserianus* Clarke (Não indicado no perfil da p. 54-55 em Paiva, idem, idem mas citado à p. 85 do mesmo trabalho

Furnas, e a 980m de altitude, medido na estrada de rodagem. A estrada de ferro continua a subir, agora em arenito Furnas até 14km200, quando alcança o folhelho de Ponta Grossa, com fósseis, na estação de Jackson de Figueiredo, e a altitude de 1050m. O autor calcula, portanto, o rejeito desta última falha em 1050m-970m = 80m. O autor não conhece o traçado da estrada de ferro adiante de Jackson de Figueiredo. Contudo deseja lembrar que na sondagem de S. José (V. p. 25 deste trabalho), localidade que fica neste ramal, ao norte de Jackson de Figueiredo e distante desta última localidade cerca de 30km em linha reta, a formação Ponta Grossa foi atingida a menos de 320m acima do nível do mar, e chegou-se, sempre nesta formação, sem atingir o arenito Furnas,

e na Tab. distribuição fósseis por km por Paulo E. Oliveira).

- 16) *Jancia brasiliensis* Clarke.
- 17) *Modiomorpha austronotica* Clarke.
- 18) *Nuculites* cf. *branneri* Clarke.
- 19) *N. pacatus* Reed.
- 20) *N. sharpei* Reed.
- 21) *Phthonia* (?) *epops* Clarke.
- 22) *Pleurodapis multincta* Clarke.
- 23) *Bellerophontidae* (Citado em Paiva 1941, p. 85 e na Tab. distribuição fósseis por km mas não indicado no perfil da p. 54-55 idem 1941).
- 24) *Plectonotus hapsideus* Clarke.
- 25) *Tentaculites crotalinus* Salter.
- 26) *Homalonotus noticus* Clarke.
- 27) *Cryphaeus australis* Clarke.
- 28) *Calmonia signifer* Clarke.

Além destas espécies, Carvalho encontrou mais as seguintes espécies não encontradas pelo autor:

- 1) *Coelospira* (?) *colona* Clarke.
- 2) *Lingula scalprum* Clarke.
- 3) *L. keideli* Clarke.
- 4) *Schuchertella sancticrucis* Clarke.

Em Paiva (1941, p. 85) e na Tabela de Distribuição de fósseis por Km (Anexo a Carvalho 1941) encontram-se mais as

a menos de 230m. Portanto a diferença de nível entre a base da formação Ponta Grossa em Jackson de Figueiredo e a parte mais baixa da formação Ponta Grossa em S. José (sem ter sido atingida a base), é de 820m. Se se considerar um mergulho de 30m por km para o norte, então não haverá falhamento entre Jackson de Figueiredo e S. José. Se este mergulho for menor ou dirigido para NW. (Como é o caso nos afloramentos próximos ao km 6) ou para outra qualquer direção, então ter-se-ia um "horst" entre Jaguariaíva e S. José. Na figura 9 do presente trabalho, é mostrado um perfil esquemático da estrada de ferro, combinado com os afloramentos de folhelho da estrada de rodagem, para dar uma idéia do que foi dito.

seguintes espécies não indicadas contudo no perfil da p. 54-55 (em Paiva, 1941) e também não encontradas pelo autor:

- 5) *Lingula lamella* Clarke.
- 6) *L. subpunctata* Clarke.
- 7) *Spirifer paraná* Clarke.

A espécie *Jancia bokkeveldensis* (Reed) foi encontrada em afloramentos da estrada Serrinha (Tabela Distr. Fos. por Km), em Jaguariaíva. O autor encontrou esta espécie no perfil do ramal Jaguariaíva-Jacarêzinho. No perfil feito neste ramal pelo autor, foram encontradas mais as seguintes espécies não citadas por Carvalho:

- 1) *Conularia africana* Salter.
- 2) *Meristella septata* Clarke.
- 3) *Pholidops* cf. *kozłowski* Lange.
- 4) *Leptodomus capricornus* Clarke (Carvalho cita *Leptodomus* (?) em folhelho prêto, rico em matéria orgânica — Paiva, 1941, p. 54-55).
- 5) *Nuculana inornata* Sharpe.
- 6) *Prothyris* (*Paraprothyris*) *knodi* Clarke.
- 7) *Sphenotus lagoensis* Clarke.
- 8) *Plectonotus dereimsi* Clarke.
- 9) *Ptomatis moreirai* Clarke.
- 10) *Hyolithus subæqualis* Salter.
- 11) *Calmonia subseciva* Clarke.
- 12) *Dalmanites accola* Clarke.
- 13) *Pennaia pauliana* Clarke.
- 14) *Proboloides cuspidatus* Clarke.
- 15) *P. pessulus* Clarke.
- 16) *Entroclas* de *Crinoidea*.

A espécie *Leptostrophia* (?) *mesembria* Clarke encontrada pelo autor em grande abundância, é escassamente representada no perfil de Carvalho.

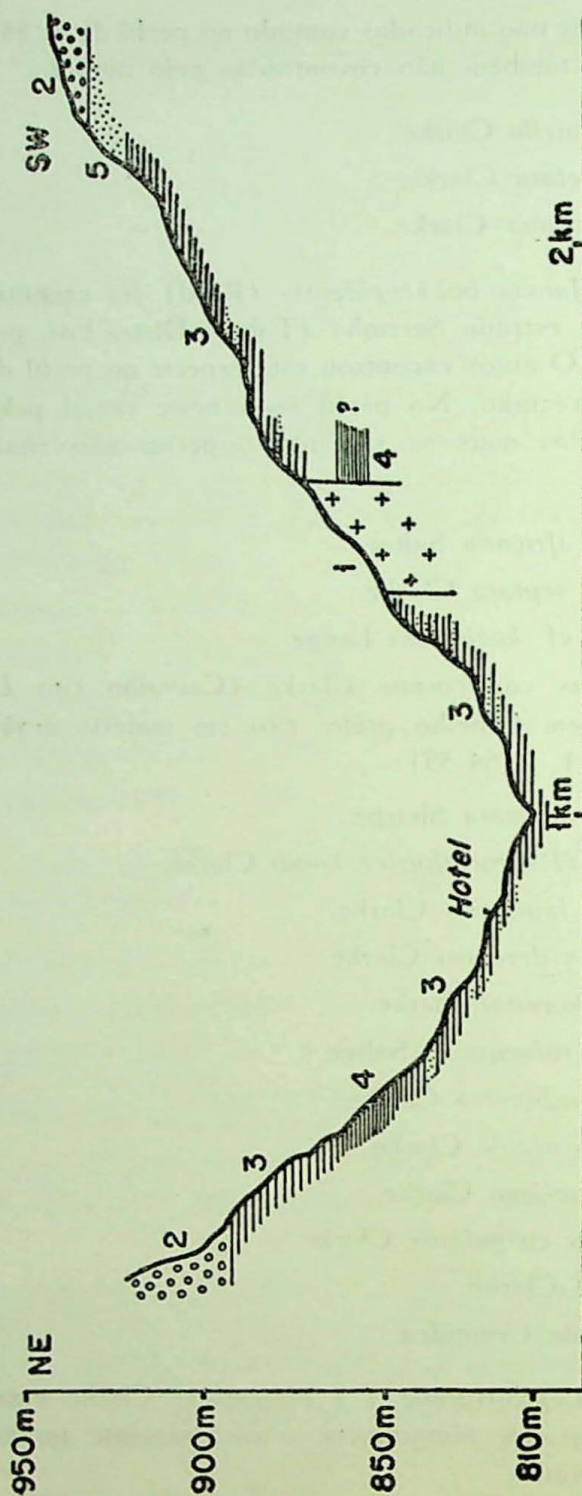


Fig. 10
Secção geológica da estrada de ferro de Monte Alegre (Próximo à Fazenda Capão Rico) rumo à fazenda Boa Vista

Comparando ambos os perfis, nota-se em comum o seguinte:

1) A presença de *Leptocoelia flabellites* (Conrad) em abundância, desde a base até o topo.

2) A presença de *Chonetes*, muito numerosos em certos trechos, e também com grande distribuição estratigráfica.

3) A existência de dois pacotes onde aparecem *Derbyina whitiorum* Clarke: — O primeiro, no perfil de Carvalho, começa a 8m acima do arenito Furnas, e termina a 22m. O segundo começa a 60m e termina a 79m. No feito pelo autor o primeiro começa a 15,90m e termina a 31m, e o segundo a 59m e vai até 86m.

4) *Spirifer iheringi* Kayser existe praticamente em todo o perfil desde a base até o topo, sem ser contudo abundante.

5) *Orbiculoidea collis* Clarke são relativamente numerosas. No perfil de Carvalho elas aparecem desde 14m até 67m. No feito pelo autor, de 28,10m a 60m voltando a aparecer no topo da secção.

6) Ausência de *Tentaculites jaculus* Clarke e presença relativamente comum de *T. crotalinus* Salter. No perfil feito pelo autor exceptuando-se ocorrências raras a 4,90m, 41m, 42,30m e 67,40m, eles se apresentam em maior quantidade de 17,70m a 31m, de 58m a 62,80m e no topo. No perfil de Carvalho eles se apresentam também em 3 pacotes: De 14m a 35m, de 57m a 60m e no topo.

7) Presença de *Conularia ulrichana* Clarke relativamente numerosas em um trecho que no perfil do autor vai de 41,30m a 60,40m. No perfil de Carvalho, há referência de um indivíduo achado no trecho entre 49m e 51m (em Paiva 1941, p. 54). Entretanto na Tabela de Distribuição de Fósseis por Km (Paulo E. Oliveira em Carvalho, 1941), acham-se indicados 6 indivíduos pertencentes a esta espécie, no trecho que vai de 3km900 a 4 km, do ramal Jaguaraiá-Jacarêzinho, portanto, justamente no trecho onde o autor achou as Conularias. O autor ainda achou *C. ulrichana* Clarke a 86m da base da secção.

8) Presença de um grande *Bellerophonitidæ* no trecho das Conularias. (Não há indicação no perfil de Carvalho — em Paiva 1941, p. 94 — mas aparece na Tabela de Distribuição de Fósseis por Km, no trecho de 3km900 a 4 km, portanto no trecho das Conularias).

9) Nota-se em ambos os perfis, a predominância dos *Brachiopoda* sobre qualquer outro phylum, a presença relativamente abundante de *Trilobita*, e o caráter subordinado dos *Mollusca*.

d) *Perfis das camadas devonianas da formação Ponta Grossa
feitos na região de Lamberdor
Discriminação e localização dos perfis*

Excepcionalmente apropriada para o estudo da distribuição dos fósseis na formação Ponta Grossa, é a região de Lamberdor (V. mapa fig. 11 a qual fica a 42km de Pirai Mirim, retirada 3 km da estrada do Cerne (Rodovia Pirai-Londrina). Ai afloram mais de 100m de espessura de folhelhos e arenitos em boas exposições, unicamente cortados por um dique de diabásio de 27m de espessura, tendo a direção de N40°W em relação ao N verdadeiro (a declinação magnética em Barro Preto, localidade próxima a Lamberdor, é segundo Maack — 1946 p. 181, 8°W). O folhelho em contacto com o dique não sofreu movimentação nem endurecimento, somente se fraturou muito em uma faixa estreita.

Afloram no início do arroio Lamberdor, logo que este sai da represa, folhelhos contínuos, com intercalações arenosas, com pequenas nesgas de solo, e cortados pelo dique citado acima, através da rodovia que vai à estrada do Cerne, até à série Itararé-Tubarão. Na estrada que vai para o hotel também afloram folhelhos quase contínuos, desde o arroio até próximo ao hotel, com pequenos trechos de solo. Na estrada para a fonte de água sulfurosa também aparecem bons afloramentos. A existência de todos estes afloramentos deve-se a cortes feitos há cerca de 10 anos para a construção da rodovia para o hotel.

Acompanhando-se, o arroio Lamberdor a juzante, nota-se que os afloramentos tornam-se mais raros, aparecendo grandes extensões de solo. Apesar destes trechos de solo, esta secção oferece as melhores exposições da formação Ponta Grossa, até hoje conhecidas no Paraná.

O perfil principal, o qual foi chamado perfil n.º 1, foi feito ao longo da estrada de rodagem que vai do hotel à rodovia Pirai-Londrina (V. fig. 2).

Os outros perfis subsidiários feitos na mesma região, foram chamados de 2, 3 e 4. A posição destes diversos perfis pode ser vista no esboço da figura 2. Do mesmo modo pode ser vista neste

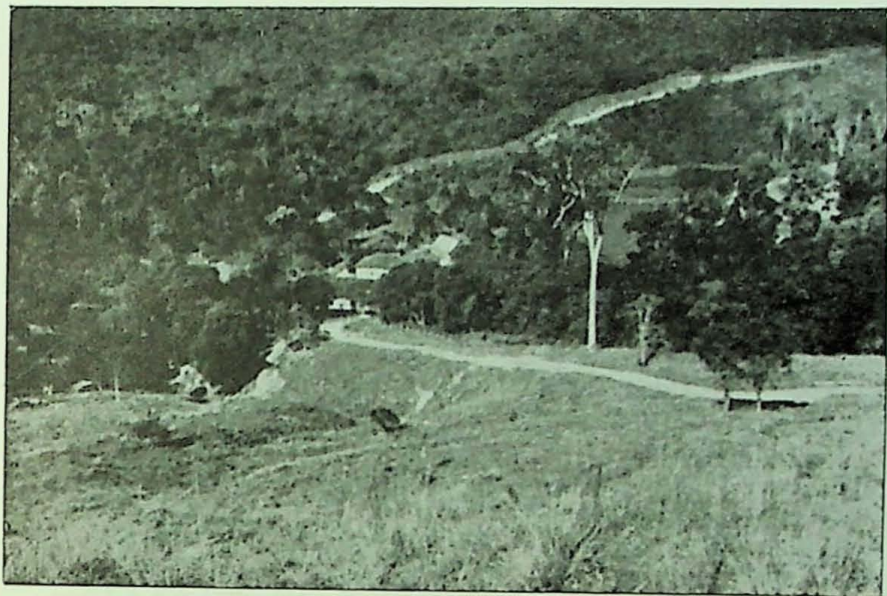


Foto n.º 4

Vale do Lambedor visto de N para S. A base do perfil n.º 1 foi feito na rodovia que aparece em 2.º plano



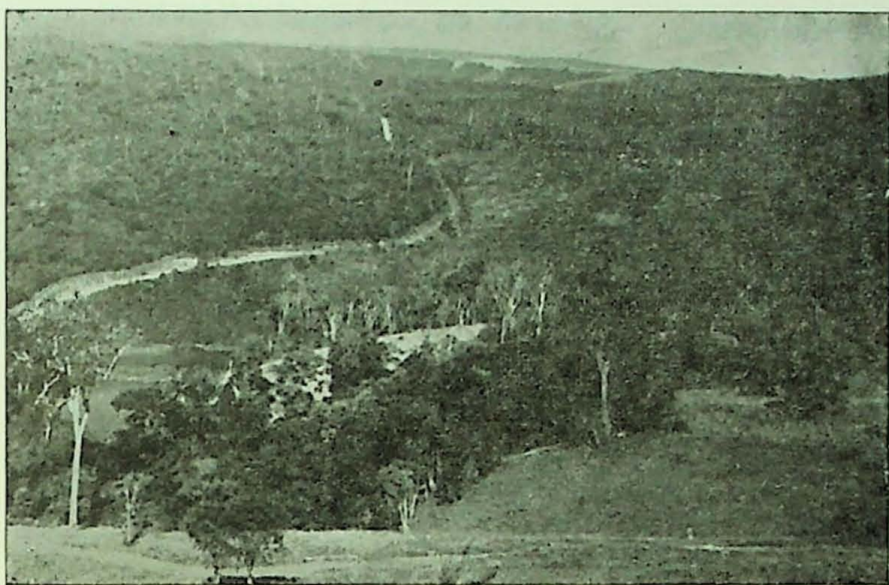
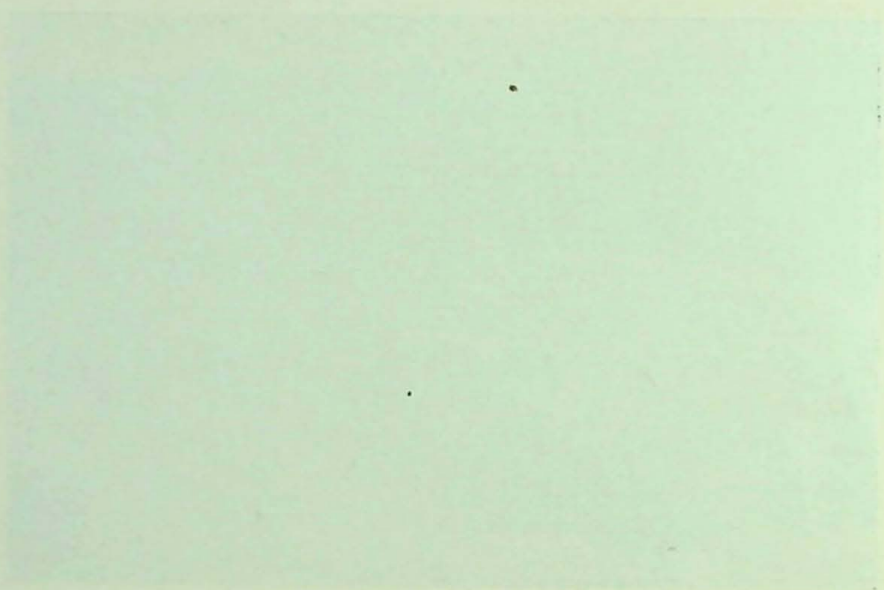


Foto n.º 5

Vale do Lamedor visto de NE para SW. O topo de perfil n.º 1 foi feito na rodovia que aparece em 2.º plano



esbôço, a posição de um perfil feito em arenito facies Tibagi, na antiga rodovia Lamberdor-Jaguariaíva.

Os perfis 2, 3 e 4 foram feitos fora da estrada Hotel-Rodovia Pirai-Londrina e são constituídos por folhelho prêto. Topograficamente eles ocupam a mesma altura do dique de diabásio no trecho em que este corta a estrada acima. Parece que o dique ocupou a sua posição sem falhamento de maneira a não alterar as relações entre este folhelho prêto, e as outras camadas da formação Ponta Grossa, na região (V. fig. 10).

PERFIL DA ESTRADA DE RODAGEM HOTEL-RODOVIA PIRAI-LONDRINA

O perfil foi iniciado a partir do arroio Lamberdor, próximo à usina elétrica, a 810m de altitude (aneróide). Dêste ponto para cima foi alcançada a série Itararé-Tubarão. O último afloramento fossilífero, em arenito, fica a 110,70m da base. O arenito Furnas, separado por grandes extensões de solo, encontra-se no Rio das Cinzas, a 775m de altitude (aneróide).

Contacto Furnas-Ponta Grossa — Rio das Cinzas — 775m (V. mapa fig. 11). (V. também fotos 4 e 5).

Base do perfil — Arroio Lamberdor, próximo
à usina elétrica
(810m-aneróide)

0m

1) — Folhelho cinzento amarelado, mole, arenoso, micáceo

0m- 0,50m

A) — *Lingula lepta* Clarke e *L. lamella* Clarke

0m- 0,20m

B) — *Lingula lepta* Clarke, *L. lamella* Clarke, *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Janeia brasiliensis* Clarke, *Nuculites sharpei* Reed, *Palaeoneilo magnifica* Clarke e *Plectonotus hapsideus* Clarke

0,20m- 0,30m

C) — *Lingula lepta* Clarke, *L. lamella* Clarke, *Orbiculoidea baini* (Sharpe) e *Nuculites sharpei* Reed ...

0,30m- 0,50m

- 2) — Folhelho cinzento escuro, muito duro,
com *Lingula lepta* Clarke, *Orbiculoidea*
baini (Sharpe). A 0,70m foi encontrada
Lingula keideli Clarke 0,50m- 0,90m
- 3) — Folhelho cinzento amarelado, mole,
arenoso, micáceo 0,90m- 2,10m
 - A) — *Lingula lepta* Clarke, *Orbiculoi-*
dea baini (Sharpe) e *Tentaculites*
jaculus Clarke 0,90m- 1,30m
 - B) — *Lingula lepta* Clarke 1,30m- 2,10m
- 4) — Folhelho cinzento escuro, muito duro,
com *Lingula lepta* Clarke 2,10m- 2,50m
- 5) — Folhelho cinzento amarelado, etc. (como
em 3) 2,50m- 3,80m
 - A) — *Lingula lepta* Clarke, *Phthonia*
(?) e outros *Pelecypoda* 2,50m- 2,70m
 - B) — *Lingula lepta* Clarke. 2,70m- 3,40m
 - C) — *Leptocoelia flabellites* (Conrad),
Lingula lepta Clarke, *Nuculites*
sharpei Reed, *Phthonia* (?)
epops Clarke e outros *Pelecypoda*,
e *Tentaculites crotalinus* Salter 3,40m- 3,50m
 - D) — *Lingula lepta* Clarke. 3,50m- 3,80m
- 6) — Folhelho cinzento escuro, muito duro,
com *Lingula lepta* Clarke, *Janeia* (?)
sp e *Tentaculites crotalinus* Salter 3,80m- 4m
- 7) — Folhelho cinzento amarelado, etc. (Como
em 3), com *Lingula lepta* Clarke,
Nuculites sharpei Reed e *Tentaculites*
jaculus Clarke 4m- 4,20m
- 8) — Folhelho cinzento escuro, muito duro .. 4,20m- 5,10m

- A) — *Lingula lepta* Clarke, *Orbiculoida baini* (Sharpe), *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Janeia brasiliensis* Clarke, *J. bokkeveldensis* (Reed), *Palaeoneilo magnifica* Clarke, *Pleurodapis multicincta* Clarke, *Nuculites sharpei* Reed, *Plectonotus hapsideus* Clarke, *Tentaculites jaculus* Clarke e entroclas de *Crinoidea* 4,20m- 4,70m
- B) — *Lingula lepta* Clarke, *Prothyris* (*Paraprothyris*) *knodi* Clarke e *Tentaculites crotalinus* Salter .. 4,70m- 4,80m
- C) *Lingula lepta* Clarke, *Janeia brasiliensis* Clarke e *Nuculites sharpei* Reed 4,80m- 5,10m
- 9) — Arenito ferruginoso, cinzento amarelado, com *Lingula lepta* Clarke, *Orbiculoida baini* (Sharpe) e *Pelecypoda* 5,10m- 5,30m
- 10) — Camadas pobres em fósseis. Talvez esta pobreza seja apenas aparente, pois o folhelho está muito alterado pelo intemperismo. Folhelho cinzento amarelado, mole, arenoso, micáceo; forma o paredão que se eleva do arroio próximo à represa 5,30m- 9,60m
- A) — *Pelecypoda* inidentificáveis, muito limonitizados 5,70m
- B) — Vários *Plectonotus hapsideus* Clarke 6m
- C) — Um *Pelecypoda* 6,10m
- D) — Um *Pelecypoda* 8m

- E) — *Lingula lepta* Clarke, *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Palaeoneilo magnifica* (?) Clarke, *Janeia bokkeveldensis* (Reed), *Nuculites sharpei* Reed, *Plectonotus hapsideus* Clarke. Predominam as *Leptocoelia*. A quantidade de *Plectonotus* também é grande .. 9,20m- 9,60m
- 11) — Folhelho azul, argiloso, bastante mole, com *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Lingula lepta* Clarke, *Janeia brasiliensis* Clarke, *Nuculites sharpei* Reed, *Palaeoneilo sancticrucis* Clarke, *Pholadella cf radiata* Hall, um gênero novo? afim à *Phthonia*, *Pleurodapis multicincta* Clarke, *Prothyris (Paraprothyris) knodi* Clarke, *Plectonotus hapsideus* Clarke, *Ptomatis moreirai* Clarke e *Tentaculites jaculus* Clarke 9,60m-10,60m
- 12) — Folhelho duro, micáceo, tendo aspecto terroso, e com a coloração variando de avermelhado a roxo e verde, havendo às vêzes predominância de uma destas côres, mas em geral há uma mistura das mesmas, produzindo a cor de terra 10,60m-14,50m
- A) — *Leptodomus capricornus* Clarke, *Nuculites* sp. nov. ?, *Pholadella cf radiata* Hall e *Ostracoda* 11m
- B) — *Lingula lepta* Clarke 11,10m
- C) — *Conularia ulrichana* Clarke, *Pelecypoda*, *Nuculites sharpei* Reed, *Plectonotus hapsideus* Clarke .. 11,20m
- D) — *Lingula lepta* Clarke, muito numerosas 11,60m
- E) — *Lingula lepta* Clarke 12m

F) — <i>Lingula lepta</i> Clarke, <i>Plectonotus hapsideus</i> Clarke, <i>Nuculites sharpei</i> Reed	12,10m
G) — <i>Pelecypoda</i>	12,20m
H) — <i>Tentaculites jaculus</i> Clarke	12,30m
I) — <i>Pelecypoda</i>	12,40m
J) — <i>Lingula lepta</i> Clarke e <i>Pelecypoda</i>	12,50m
K) — <i>Spirifer antarcticus</i> Morris e Sharpe e <i>Palaeoneilo sancticrucis</i> Clarke	12,60m
L) — <i>Lingula lepta</i> Clarke	12,70m
M) — <i>Janeia brasiliensis</i> Clarke	12,80m
N) — <i>Nuculites sharpei</i> Reed e <i>Pelecypoda</i> inidentificável	12,90m
O) — <i>Palaeoneilo sancticrucis</i> Clarke	13m
P) — <i>Lingula lepta</i> Clarke, <i>Spirifer iheringi</i> Kayser, <i>Janeia bokkeveldensis</i> Reed, <i>Leptodomus ulrichi</i> (?) Clarke, <i>Modiomorpha</i> (?) cf <i>scaphula</i> Clarke, <i>Pelecypoda</i> talvez novo?, <i>Pleurodapis multicineta</i> Clarke, <i>Prothyris</i> (<i>Paraprothyris</i>) <i>knodi</i> Clarke, <i>Trilobita</i>	13,10m
Q) — <i>Pelecypoda</i> inidentificáveis	13,10m-13,50m
R) — <i>Leptodomus capricornus</i> (?) Clarke	13,40m
S) — <i>Serpulites sica</i> Salter e <i>Pelecypoda</i> talvez novo	13,50m
T) — <i>Pleurodapis multicineta</i> muito abundantes, <i>Pelecypoda</i> talvez novo e grande abundância de outros <i>Pelecypoda</i>	13,60m

- U) — *Leptocoelia flabellites* (Conrad),
Prothyris (*Paraprothyris*) *knodi*
 Clarke e *Tentaculites jaculus*
 Clarke 13,70m
- V) — *Conularia africana* Salter, *Chonetes falklandicus* (?) Morris e Sharpe, *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Pholadella cf radiata* Hall, *Calmonia signifer* Clarke 13,80m
- W) — *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe e *Tentaculites crotalinus* Salter 13,90m
- X) — *Janeia brasiliensis* Clarke, *Nuculites sharpei* Reed e outros *Pelecypoda* inidentificáveis 13,90m-14,20m
- Y) — *Chonetes falklandicus* (?) Morris e Sharpe 14,30m
- Z) — *Lingula lepta* Clarke, *Janeia brasiliensis* Clarke, *Plectonotus hapsideus* Clarke, *Trilobita* 14,40m
- Z₁) — *Nuculites sharpei* Reed 14,50
- 13) — Folhelho cinzento amarelado, mole, arenoso, micáceo, com *Lingula lamella* Clarke, *Spirifer iheringi* Kayser, *Janeia brasiliensis* Clarke, *Janeia bokkeveldensis* (Reed), *Nuculites sharpei* Reed, *Pelecypoda* talvez novo, *Pleurodapis multicincta* Clarke 14,50m-15,20m
- 14) — Folhelho arenoso, micáceo, róseo, com *Lingula lepta* Clarke 15,20m-15,90m
- 15) — Folhelho duro, micáceo, tendo o aspecto terroso, etc. (como em 12) 15,90m-16,50m
- A) — *Serpulites sica* Salter muito numerosos, *Lingula lepta* Clarke, *L. lamella* Clarke, *Nuculites sharpei* Reed e outros *Pelecypoda* 15,90m-16,10m

- B) — *Spirifer antarcticus* Morris e Sharpe, *Janeia brasiliensis* Clarke, *Nuculites sharpei* Reed e outros *Pelecypoda* 16,20m
- C) — *Orbiculoidea baini* (Sharpe) e *Trilobita* 16,50m
- 16) — Arenito muito micáceo, com *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *O. bodenbenderi* Clarke e *Nuculites sharpei* Reed 16,50m-16,60m
- 17) — Folhelho duro, micáceo, tendo aspecto terroso, etc. (como em 12), com *Lingula lepta* Clarke, *L. lamella* Clarke, *Janeia brasiliensis* Clarke, *Nuculites sharpei* Reed, *Pleurodapis multicincta* Clarke e outros *Pelecypoda*. A 17,20m foi encontrada *Orbiculoidea baini* (Sharpe) e *Tentaculites crotalinus* Salter. A 17,50m *Tentaculites jaculus* Clarke em grande número. A 17,70m *Nuculites reedi* Clarke 16,60m-17,80m
- 18) — Arenito ferruginoso, mole, cinzento amarelado, micáceo, com *Spirifer iheringi* Kayser em grande quantidade a 18,30m (A), e *Lingula lepta* Clarke, *Spirifer iheringi* Kayser e *Tentaculites jaculus* Clarke em grande quantidade a 18,40m (B) 17,80m-18,80m
- 19) — Folhelho duro, micáceo, tendo aspecto terroso, etc. (como em 12), com *Lingula lepta* Clarke, *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Spirifer antarcticus* Morris e Sharpe, *Palaeoneilo sancticrucis* Clarke 18,80m-19,80m
- 20) — Arenito ferruginoso, etc., (como em 18), com *Spirifer iheringi* Kayser 19,80m-19,90m
- 21) — Folhelho duro, micáceo, tendo aspecto terroso, etc. (como em 12), com *Lingula lepta* Clarke, *Nuculites sharpei* Reed e *Pelecypoda* inidentificáveis. Predominam as *Lingulas* 19,90m-20,50m

- 22) — Arenito ferruginoso, etc. (como em 18), com *Spirifer iheringi* Kayser e *Pelecypoda* 20,50m-20,60m
- 23) — Folhelho duro, micáceo, tendo aspecto terroso, etc. (como em 12), com *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Lingula lepta* Clarke, *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Spirifer iheringi* Kayser, *S. kayserianus* Clarke, *Goniophora abbreviata* (?) Clarke, *Janeia brasiliensis* Clarke, *J. bokkeveldensis* Reed, *Nuculites sharpei* Reed, *Palaeoneilo magnifica* Clarke, *Plectonotus hapsideus* Clarke, *Ptomatis moreirai* Clarke, *Trilobita*, *Tentaculites jaculus* Clarke, extremamente numerosos. A 20,90m foi encontrado *Sphenotus lagoensis* Clarke, e a 21,50m *Pelecypoda* talvez novo 20,60m-21,90m
- 24) — Arenito ferruginoso, etc. (Como em 18), friável, com *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun), *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Spirifer iheringi* Kayser e *Janeia brasiliensis* Clarke 21,90m-22,40m
- 25) — Arenito azulado e muito micáceo 22,40m-22,50m
- 26) — Folhelho duro, micáceo, tendo o aspecto terroso etc. (Como em 12), aqui predominantemente verde, com *Derbyina smithi* (Derby), *Lingula lamella* Clarke, *L. lepta* Clarke, *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Spirifer kayserianus* Clarke, *Janeia brasiliensis* Clarke, *J. bokkeveldensis* (Reed), *Nuculites sharpei* Reed, *Palaeoneilo magnifica* Clarke, *Prothyris* (*Paraprothyris*) *knodi* Clarke, *Plectonotus dereimsi* Knod, *P. hapsideus* Clarke, *Ptomatis moreirai* Clarke, *Tentaculites jaculus* Clarke e *Cryphaeus austri-*

- lis* Clarke. A 24m e 24,20m *Sphenotus lagoensis* Clarke. A 24m e 24,50m *Aspidosoma* (?) *pontis* Clarke (f_1) e (f_2). A 24,40m *Leptodomus capricornus* Clarke 22,50m-24,70m
- 27) — Folhelho arenoso, com muita limonita e com *Derbyina smithi* (Derby), *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Spirifer iheringi* Kayser, *Janeia brasiliensis* Clarke, *Nuculites sharpei* Reed e *Tentaculites jaculus* Clarke 24,70m-25,10m
- 28) — Arenito micáceo, muito duro, com *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Lingula lepta* Clarke, *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun), *Spirifer iheringi* Kayser, *Janeia brasiliensis* Clarke, *Nuculites sharpei* Reed, *Tentaculites jaculus* Clarke. São extremamente numerosos *Spirifer iheringi* Kayser. São igualmente numerosos *Orbiculoidea baini* (Sharpe). *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun) e *Tentaculites jaculus* Clarke. Os *Spirifer* são muito numerosos a 25,20m. A 25,60m foi encontrado um exemplar. Tornam-se novamente densos a 25,90m. A 26,10m aparecem novamente em grande quantidade, muito limonitisados. A 26,20m aparece novamente a espécie 25,10m-26,20m
- 29) — Folhelho duro, de aspecto terroso, etc. (Como em 12), com *Lingula lepta* Clarke, *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Spirifer iheringi* Kayser, *Janeia brasiliensis* Clarke, *J. bokkeveldensis* (Reed), *Nuculites sharpei* Reed, *Plectonotus dereimsi* Knod, *P. hapsideus* Clarke, *Ptomatis moreirai* Clarke, *Tentaculites jaculus* Clarke e *Trilobita*. A 26,80m *Dalmanites accola* Clarke 26,20m-26,90m

- 30) — Arenito muito micáceo, com *Derbyina smithi* (Derby), *Lingula lepta* Clarke, *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun), *Spirifer iheringi* Kayser, *Tentaculites jaculus* Clarke e *Pelecypoda* 26,90m-27,10m
- 31) — Folhelho duro, de aspecto terroso, etc. (Como em 12), com *Serpulites sica* Salter, *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Lingula lamella* Clarke, *L. lepta* Clarke, *Janeia brasiliensis* Clarke, *Janeia bokkeveldensis* (Reed), *Leptodomus capricornus* Clarke, *Nuculites sharpei* Reed, *Palaeoneilo sancticrucis* Clarke, *Plectonotus hapsideus* Clarke, *Tentaculites jaculus* Clarke. Predomínio absoluto das *Lingula* 27,10m- 28m
- 32) — Arenito cinzento, micáceo, mole, com seixos esporádicos milimétricos de quartzo. Foi achado um seixo de 1,2cm por 1cm a 28,30m (A). *Lingula lepta* Clarke, *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Spirifer iheringi* Kayser, *Tentaculites jaculus* Clarke 28m -28,50m
- 33) — Folhelho duro, de aspecto terroso, etc. (Como em 12), com *Serpulites sica* Salter, *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Janeia brasiliensis* Clarke, *Nuculites sharpei* Reed, *Tentaculites jaculus* Clarke. Foi encontrado *Sphenotus lagoensis* Clarke a 28,60m e a 29,20m. *Lingula lepta* Clarke, a 28,60m, 29,30m e 29,70m. *Spirifer kayserianus* Clarke, a 28,80m, 30,50m e 31m. *Palaeoneilo sancticrucis* Clarke, a 29m, 29,10m e 29,80m. *Pelecypoda* inidentificáveis a 29,30m. *Leptodomus capricornus* Clarke a 29,40m. *Orbiculoidea bodenbenderi*

- (?) Clarke a 29,50m. *Cystoidea* a 29,40m. *Ptomatis moreirai* Clarke, a 29,50m, 29,90m e 31m 28,50m-31,40m
- 34) — Folhelho azul amarelado, argiloso, mole, grandemente fraturado e injetado pelo dique de diabásio, tomando um aspecto brechioide. Os fósseis são mal conservados. Temos aqui *Janeia brasiliensis* Clarke e outros *Pelecypoda* inidentificáveis 31,40m-32,60m
- 35) — Arenito mole, amarelado, muito friável, com seixos milimétricos de quartzo e com *Serpulites sica* Salter, *Lingula lepta* Clarke, *Spirifer iheringi* Kayser e *Tentaculites jaculus* Clarke 32,60m-32,90m
- 36) — Folhelho duro, micáceo, de aspecto terroso, etc. (Como em 12), com *Serpulites sica* Salter, *Nuculites sharpei* Reed. A 33,10m *Prothyris* (*Paraprothyris*) *knodi* Clarke. A 33,20m *Janeia brasiliensis* Clarke. A 33,40m e 33,60m *Tentaculites jaculus* Clarke. A 33,60m *Leptodomus capricornus* Clarke. A 33,70m *Orbiculoidea baini* (Sharpe). A 33,80m *Lingula lamella* Clarke. A 33,80m *Palaeoneilo sancticrucis* Clarke e a 34m *Leptocoelia flabellites* (Conrad) 32,90m- 34m
- 37) — Dique de diabásio 34m -61,60m
- 38) — Solo 61,60m-62,40m
- 39) — Arenito mole, etc. (Como em 35), muito decomposto, com freqüentes concreções ferruginosas e com *Orbiculoidea baini* (Sharpe) muito numerosas 62,40m-64,90m
- 40) — Folhelho mole, amarelo azulado, tornando-se em alguns pontos cinzento com pintas pretas, e com *Orbiculoidea baini* (Sharpe) muito numerosas. *Lepto-*

domus ulrichi Clarke a 65,40m, 67,40m e 68,10m. *Janeia brasiliensis* Clarke a 65,90m e de 66,20m a 70,30m. *Sphenotus lagoensis* Clarke a 66,20m. *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Leptodomus capricornus* Clarke e *Tentaculites jaculus* Clarke de 66,20m a 70,30m. *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun) a 67,20m, 69,60m e 70,20m. *Spirifer kayserianus* Clarke a 66,30m, 66,40m, 67,50m e 68,10m. *Spirifer iheringi* Kayser a 68,60m e 68,70m. Grande número de *Pelecypoda* pèssimamente conservados a 66,40m, 68,10m, 68,20m e de 68,90m a 70,30m. *Nuculites sharpei* Reed a 66,80m. Entroclas de *Crinoidea* a 67,20m. *Palaconeilo sancticrucis* Clarke a 67,50m, 67,70m, 68,70m, 69m e 69,20m. *Prothyris (Paraprothyris) knodi* Clarke a 67,70m. *Lingula lepta* Clarke a 68,10m. *Plectonotus dereimsi* Knod de 68,90m a 70,30m. *Goniophora* (?) a 69m 64,90m-70,30m

41) — Arenito mole, etc. (Como em 35), com *Orbiculoidea baini* (Sharpe) 70,30m-70,60m

42) — Folhelho mole, amarelo azulado. (Como em 40), com *Orbiculoidea baini* (Sharpe) 70,60m-70,70m

43) — Arenito mole, etc. (Como em 35), com *Orbiculoidea baini* (Sharpe) 70,70m-71,30m

44) — Folhelho mole, amarelo azulado. (Como em 40), com *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun) aparece a 72m e vai até 72,60m. *Spirifer kayserianus* Clarke, a 71,50m, 71,60m e 72,40m. *Janeia brasiliensis* Clarke a 71,50m. *Leptodomus*

- capricornus* Clarke a 71,50m. *Pelecypoda* inidentificáveis a 71,60m e 72,40m. *Ptomatis moreirai* Clarke a 71,60m. Entroclas de *Crinoidea* a 71,80m. *Nuculites sharpei* Reed a 71,90m. *Tentaculites jaculus* Clarke a 72,40m. *Lingula lepta* Clarke a 72,40m e 72,50m. *L. scalprum* Clarke a 72,40m 71,30m-72,60m
- 45) — Arenito mole, etc. (Como em 35), com *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Janeia brasiliensis* Clarke e outros *Pelecypoda* inidentificáveis 72,60m-72,80m
- 46) — Folhelho mole, amarelo azulado. (Como em 40), com *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Janeia brasiliensis* Clarke, *Leptodomus capricornus* Clarke, *L. ulrichi* Clarke, e outros *Pelecypoda* inidentificáveis, e *Tentaculites jaculus* Clarke. A 73,10m, *Goniophora* (?) A 73,40m conchas perfuradas por *Clionolithus priscus* (McCoy). A 73,40m *Ptomatis moreirai* Clarke. A 73,90m *Hyolithus subaequalis* Salter 72,80m-74,20m
- 47) — Folhelho ceroso, mole, arroxeadado e amarelado, com *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun), *Janeia brasiliensis* Clarke, *Leptodomus capricornus* Clarke, *L. ulrichi* Clarke, *Prothyris* (*Paraprothyris*) *knodi* Clarke e *Tentaculites jaculus* Clarke. *Prothyris* (*Paraprothyris*) *knodi* Clarke juntamente com *Leptodomus capricornus* Clarke são muito comuns. Foram encontradas conchas perfuradas por *Clionolithus priscus* (McCoy) a 77,20m. *Spirifer iheringi* Kayser a 74,40m e 77,20m. *Lingula lepta* Clarke de 74,50m

- a 77,80m. *Serpulites sica* Salter a 74,60m, 77,60m e 77,90m. *Plectonotus hapsideus* Clarke a 74,60m. *P. dereimsi* Knod a 77,20m. *Aspidosoma* (?) *pontis* Clarke a 76,10m. *Nuculites sharpei* Reed a 76,10m, 77,20m e 77,30m. *Hyo-lithus subaequalis* Salter a 77,20m. *Cystoidea* a 77,20m 74,20m-77,90m
- 48) — Solo, com pequenas nesgas de arenito amarelo, mole, friável. A 78m, numa destas nesgas, foi encontrado *Orbiculoidea baini* (Sharpe) e em outra a 78,60m, *O. baini* (Sharpe) e *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun) 77,90m-80,40m
- 49) — Arenito friável, amarelo, mole, tornando-se às vezes argiloso, às vezes mais arenoso e com seixos milimétricos de quartzo, dando-se esta variação, irregularmente, com *Orbiculoidea baini* (Sharpe). Foi encontrada *Lingula leptota* Clarke a 81m, 85,40, 85,50m, 87,30m e 87,90m. *Conularia ulrichana* Clarke a 85,70m e 87,70m. *Spirifer iheringi* Kayser a 85,90m 80,40m-87,90m
- 50) — Folhelho ferruginoso, relativamente duro, não se separando segundo o plano de sedimentação mas irregularmente. Em alguns pontos é vermelho com pintas claras. Noutros é amarelo creme, noutros azul com pontos pretos. Estas cores variam irregularmente. São muito freqüentes neste folhelho, nódulos. Não foram encontrados fósseis aqui. No arenito acima há pequenas intercalações deste tipo de folhelho 87,90m-88,30m
77,90m-80,40m
- 51) — Arenito amarelo, mole, friável, onde não foram encontrados fósseis 88,30m-93,60m

- 52) — Folhelho ceroso, arroxeadado e amarelado, mole, com *Lingula lepta* Clarke, *Orbiculoidea baini* (Sharpe) *Leptodomus capricornus* Clarke, *L. ulrichi* Clarke e *Tentaculites jaculus* Clarke. Os *Leptodomus* são especialmente abundantes a 96,90m, 97m, 100,60m, 101,20m e 101,80m. Foram encontrados *Gastropoda* a 94,90m. *Aspidosoma* (?) *pontis* Clarke a 95,30m e 97,10m. *Pelecypoda* a 95,40m, 97m, 97,20m, e 103,20m. *Prothyris* (*Paraprothyris*) *knodi* Clarke abundantes a 95,50m, 96m, 96,70m, 97,10m, 99,50m, 101,80m e 103,80m. *Nuculites sharpei* Reed a 95,90m, 97,20m, 99,40m, 100,60m, 101,10m e 103,20m. *Palaeoneilo sancticrucis* Clarke a 95,90m, 96,10m, 96,50m, 96,60m, 96,90m, 97,10m, 97,70m e 100,20m. *Plectonotus dereimsi* Knod a 96,70m e 97,10m. *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun) a 97,10m. *S. sullivanii* (Sharpe) a 102,80m. Conchas perfuradas por *Clionolithus priscus* (McCoy) a 97,20m 100,20m e 101,10m. *Leptocoelia flabellites* (Conrad) a 98,30m. *Spirifer kayserianus* Clarke a 102,80m 93,60m-103,80m
- 53) — Solo 103,80m-108,80m
- 54) — Siltito avermelhado, relativamente duro, com seixos milimétricos de quartzo. Foram encontrados *Lingula lepta* Clarke a 109m. *Orbiculoidea baini* (Sharpe) a 109m, 109,50m, 109,60m e 109,70m. *Leptocoelia flabellites* (Conrad) a 109,10m. *Leptodomus capricornus* (?) Clarke a 109,60m e *Gastropoda* a 109,60m 108,80m-110,30m

- 55) — Arenito de granulação grosseira, claro, com muitos seixos de quartzo de vários tamanhos. Sem fósseis 110,30m-110,40m
- 56) — Siltito avermelhado relativamente duro, com seixos milimétricos de quartzo (como em 54), com *Orbiculoidea baini* (Sharpe) 110,40m-110,70m
- 57) — Arenito de granulação grosseira, claro, com muitos seixos de quartzo de vários tamanhos Acima de 110,70m

Perfis feitos ao Norte do Hotel

(V. fig. 2)

Perfil n.º 2

Afloramento existente em um arroio, tributário do arroio Lambedor, situado a Nordeste do hotel.

Base do perfil: Arroio Lambedor, próximo à usina elétrica - 0m
(810m acima do nível do mar)
(Aneróide)

- 1) — Folhelho preto, duro, piritoso, aparentemente sem fósseis 34m-34,20m
- 2) — Solo 34,20m-35,70m
- 3) — Folhelho preto, (como em 1), com *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun), *Jancia brasiliensis* Clarke, *Leptodomus capricornus* Clarke. A 38m, *Echinasterella darwini* Clarke 35,70m-40,40m
- 4) — Folhelho do mesmo tipo, muito alterado, aparentemente sem fósseis 40,40m-40,70m
- 5) — Folhelho do mesmo tipo, com *Orbiculoidea baini* (Sharpe). Foram encontrados

- Spirifer iheringi* Kayser a 40,70m e 41,10m. *Leptocoelia flabellites* (Conrad) e *Tentaculites jaculus* Clarke a 40,70m. *Leptodomus capricornus* Clarke a 40,90m e *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun) a 41,30m 40,70m-41,30m
- 6) — Folhelho do mesmo tipo, muito alterado 41,30m-42,60m
- 7) — Folhelho do mesmo tipo, com *Orbiculoidea baini* (Sharpe) e *Tentaculites jaculus* Clarke 42,60m-42,90m
- 8) — Folhelho do mesmo tipo, muito alterado 42,90m-50,30m
- 9) — Folhelho do mesmo tipo, com *Orbiculoidea baini* (Sharpe) e *Tentaculites jaculus* Clarke 50,30m-50,40m

Perfil n.º 3

Afloramentos cavados por enxurradas pouco a oeste do arroio em que foi feito o perfil n.º 2.

Base do perfil: Arroio Lambedor, próximo à usina elétrica - 0m
(810m acima do nível do mar)
(Aneróide)

- 1) — Folhelho amarelado, muito alterado, com *Orbiculoidea baini* (Sharpe). A 39,10m *Lingula lepta* Clarke. A 39,30m *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun) e a 40,80m *Spirifer iheringi* Kayser 39m-40,80m
- 2) — Solo 40,80m-42,90m
- 3) — Folhelho arenoso, relativamente duro, mas alterado, amarelado-azulado, côr esta talvez devida à alteração. É possível que este folhelho seja idêntico ao

- prêto citado acima. Material alterado de folhelho preto é muito parecido com este folhelho. A 43m, aparecem *Lingula lepta* Clarke e *Spirifer Iheringi* Kayser. A 43,80m, *Orbiculoidea baini* (Sharpe) 42,90m-43,80m
- 4) — Solo 43,80m-49,40m
- 5) — Folhelho arenoso, muito alterado, com *Orbiculoidea baini* (Sharpe). A 49,40m, *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun). A 49,40m e 49,50m, *Tentaculites jaculus* Clarke 49,40m-49,80m

Perfil n.º 4

A oeste do arroio citado no perfil n.º 2, existe outro arroio, afluente do primeiro, onde foi feito o perfil abaixo.

Base do perfil: Arroio Lambedor, próximo à usina elétrica - 0m
(810m acima do nível do mar)
(Aneróide)

- 1) — Folhelho preto, muito duro, piritoso, com *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Leptodomus capricornus* Clarke, *Tentaculites jaculus* Clarke. Aparecem *Janeia brasiliensis* Clarke a 45,10m e 45,70m. *Coelospira* (?) *colona* Clarke a 45,60m. *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun) a 45,70m e 48,20m. *Spirifer iheringi* Kayser a 45,70m e 48,40m. *Leptocoelia flabellites* (Conrad) a 46,70m, e *Nuculites sharpei* Reed a 48,20m 45m-48,40m

Arenito fácies Tibagi da antiga rodovia
Lambedor-Jaguariaíva

Na antiga rodovia para Jaguariaíva hoje em abandono, depois da 6.ª ponte, a partir de Lambedor, a cerca de 1.500 metros a leste

desta última localidade, pela estrada, afloram 10 metros de arenito litológica e faunisticamente idêntico ao arenito de Tibagi. Abaixo vai indicado o perfil feito pelo autor neste local. A posição destes afloramentos está indicada no esboço fig. 9, na letra I.

Perfil do arenito fácies Tibagi da antiga rodovia
Lambedor-Jaguariaíva

Base do perfil: 0m (810m acima do nível do mar - Arenóide)

1) — <i>Spirifer iheringi</i> Kayser e <i>Orbiculoidea bairi</i> (Sharpe)	1,10m
2) — <i>S. iheringi</i> Kayser	1,20m
3) — <i>S. iheringi</i> Kayser muito numerosos ..	1,60m
4) — <i>S. iheringi</i> Kayser e <i>Orbiculoidea bairi</i> (Sharpe)	2,20m
5) — <i>S. iheringi</i> Kayser	2,30m
6) — <i>S. iheringi</i> Kayser e <i>Orbiculoidea bairi</i> (Sharpe)	3,10m
7) — <i>S. iheringi</i> Kayser	3,30m
8) — <i>Orbiculoidea bairi</i> (Sharpe) e <i>Lingula lepta</i> Clarke	3,80m
9) — <i>Spirifer iheringi</i> Kayser	3,90m
10) — <i>S. iheringi</i> Kayser	4m
11) — <i>S. iheringi</i> Klayser e <i>Cryptonella</i> (?) <i>bairi</i> Clarke	4,10m
12) — <i>S. iheringi</i> Kayser, <i>Lingula lepta</i> Clarke e <i>Orbiculoidea bairi</i> (Sharpe)	4,20m
13) — <i>Orbiculoidea bodenbenderi</i> Clarke	4,70m
14) — <i>Spirifer iheringi</i> Kayser	4,80m
15) — <i>Orbiculoidea bairi</i> (Sharpe)	5m

- 16) — *Derbyina* (?), *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *O. bodenbenderi* Clarke e *Tentaculites jaculus* Clarke 5,10m
- 17) — *Spirifer iheringi* Kayser 5,20m
- 18) — *Lingula lepta* Clarke, *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun), *Janeia brasiliensis* Clarke, *Leptodomus capricornus* Clarke, *Nuculites sharpei* Reed, *Pelecypoda* inidentificáveis, *Sphenotus lagoensis* Clarke, *Pleurotomaria kayseri* (?) Ulrich, *Tentaculites jaculus* Clarke, *Anomalocystidae*, *Entroclas* de *Crinoidea*. O arenito aqui é mais argiloso. Neste horizonte riquíssimo, não foram encontrados *Spirifer*. Acima o arenito torna-se novamente mais arenoso 5,50m
- 19) — *Orbiculoidea baini* (Sharpe) 5,90m
- 20) — *Spirifer iheringi* Kayser, *Orbiculoidea baini* (Sharpe) e *Lingula lepta* Clarke são muito numerosos 6m
- 21) — *Orbiculoidea baini* (Sharpe) 6,30m
- 22) — *Spirifer iheringi* Kayser muito numerosos, *Orbiculoidea baini* (Sharpe) e *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun) 6,50m
- 23) — *Lingula lepta* Clarke 7,20m
- 24) — *Spirifer iheringi* Kayser 7,90m

Acima de 7,90m o arenito está muito decomposto. Este perfil mostra que a espécie *Spirifer iheringi* Kayser não ocorre em um único horizonte, estando densamente aglomerada pelo menos em dois horizontes. Mostra ainda que *Orbiculoidea baini* (Sharpe) não é ocasional no arenito de Tibagi, como disse Clarke (1913,

p. 304), o que aliás é comprovado no afloramento clássico em Tibagi. Mostra este perfil também, a presença de muitas espécies até agora não registradas no arenito de Tibagi.

Relações da fauna do arenito fácies Tibagi da
antiga rodovia Lamberdor-Jaguariaíva com a do
arenito fácies Tibagi em Tibagi

Para comparações segue abaixo a lista de Clarke para o arenito de Tibagi, e as espécies ocorrentes no arenito da antiga rodovia para Jaguariaíva.

<i>Arenito Tibagi em Tibagi</i> (Segundo Clarke 1913)	<i>Arenito Tibagi em Lamberdor, na antiga rodovia</i> (Segundo o autor)
1) — <i>Conularia ulrichana</i> Clarke	.....
2) — <i>Cryptonella</i> (?) <i>baini</i> Clarke	<i>C.</i> (?) <i>baini</i> Clarke
3) — <i>Derbyina smithi</i> (Derby)	<i>Derbyina</i> (?)
4) — (<i>Leptocoelia flabellites</i> (Conrad))	.....
5) — <i>Orbiculoidea baini</i> (Sharpe) +	<i>O. baini</i> (Sharpe) +
6) — <i>O. bodenbenderi</i> Clarke	<i>O. bodenbenderi</i> Clarke
7) — <i>Schuchertella agassizi</i> (Harth e Rathbun) +	<i>S. agassizi</i> (Hartt e Rathbun) +
8) — <i>Spirifer iheringi</i> Kayser +	<i>S. iheringi</i> Kayser +
9) — <i>Janeia brasiliensis</i> Clarke +	<i>J. brasiliensis</i> Clarke +
10) — <i>Pholadella cf radiata</i> Hall	.....
11) — (<i>Plectonotus dereimsi</i> Knod)	.....
12) — <i>Pleurotomaria kayseri</i> Ulrich	<i>P. kayseri</i> (?) Ulrich
13) — <i>Hyolithus subaequalis</i> (Salter)	.....
14) — (<i>Calmonia signifer</i> Clarke)	.....

- | | |
|---|-------|
| 15) — (<i>C. subseciva</i> Clarke) | ..... |
| 16) — (<i>C. (?) gonzagana</i> Clarke) | ..... |
| 17) — <i>Cryphaeus australis</i> Clarke | ..... |
| 18) — <i>Dalmanites</i> sp. (<i>accola</i> ?)
Clarke | |
| 19) — <i>Homalonotus</i> (<i>Schyzopige</i>)
parana Clarke | |

Espécies não citadas por Clarke *Arenito de Tibagi em Lam-*
ocorrentes no arenito Tibagi *bedor, na antiga rodovia*
em Tibagi

<i>Tentaculites jaculus</i> Clarke +	<i>T. jaculus</i> Clarke +
<i>T. crotalinus</i> Salter	.....
Entroclas de <i>Crinoidea</i> +	Entroclas de <i>Crinoidea</i> +

Tentaculites jaculus Clarke nunca foi citado no arenito de Tibagi apesar de ser muito abundante. *T. crotalinus* Salter foi citado por A. P. Oliveira e A. N. Cunha (em Euzébio de Oliveira, 1937, p. 69). Entroclas de *Crinoidea* foram citadas pela primeira vez por Lange (1943 p. 227) e são abundantes.

As espécies indicadas acima entre parêntesis, são citadas por Clarke em Tibagi, contudo sem fazer referência se no arenito ou em folhelho. *Hyalolithus subæqualis* (Salter) deveria estar também entre parêntesis. Contudo a espécie é referida por A. P. Oliveira e A. N. Cunha (em Euzébio de Oliveira, 1936, p. 69) neste arenito. O sinal + indica que a espécie é numerosa. *O. baini* (Sharpe) citada por Clarke (1913, p. 304) como ocasional no arenito de Tibagi, é contudo comum.

As espécies *Lingula lepta* Clarke, *Leptodomus capricornus* Clarke e *Modiomorpha (?) scaphula* Clarke são também citadas por Clarke em Tibagi, mas em folhelho (1913, p. 197, 200 e 309). Na tabela dos fósseis publicada por Clarke (1913, p. 78), *Spirifer antarcticus* Morris e Sharpe é referido em Tibagi. Contudo no texto não há referência da espécie naquela localidade (Idem, p. 262).

Ocorrem ainda no arenito da antiga estrada para Jaguariaíva, num trecho mais argiloso, onde não foi encontrado *Spirifer iheringi* Kayser, as seguintes espécies não encontradas no arenito de Ti-

bagi — *Nuculites sharpei* Reed, *Leptodomus capricornus* Clarke, *Sphenotus lagoensis* Clarke e *Anomalocystidæ*.

Junto com *Spirifer iheringi* Kayser, ocorre também, no arenito da antiga estrada para Jaguaraiá, *Lingula lepta* Clarke, também não registrada no arenito de Tibagi clássico.

Não citando as espécies referidas duvidosamente no arenito de Tibagi, vê-se que das 17 espécies d'este arenito citadas por Clarke e outros autores, 10 ocorrem também no arenito da antiga rodovia para Jaguaraiá. Além disto as espécies características do arenito de Tibagi pela sua abundância, geralmente também são, do arenito da antiga rodovia para Jaguaraiá. As diferenças se referem, com exceção do trecho mais argiloso do arenito da antiga rodovia, mais à ausência de espécies neste, em relação ao arenito de Tibagi clássico. Pesquisas ulteriores poderão encontrar as espécies que faltam. O mesmo pode ser dito das intercalações arenosas do perfil de Lambedor.

Distribuição de alguns fósseis na região de Lambedor

Dos perfis feitos em Lambedor, salienta-se o seguinte:

1) — Três ocorrências de *Anomalocystidæ*: a) — Em folhelho duro micáceo, de cor verde-amarelado, 29,40m acima do arroio Lambedor. b) — Em folhelho ceroso, mole, roxo-amarelado, a 77,20m acima do arroio Lambedor. c) — Em arenito fácies Tibagi, na antiga rodovia para Jaguaraiá, a 5,50m acima da base d'este arenito. 2) — *Aspidosoma* (?) *pontis* Clarke, ocorre pelo menos em 5 horizontes: a) — Em folhelho duro, micáceo, esverdeado, a 24m e 24,50m acima do arroio Lambedor. b) — Em folhelho ceroso, mole, roxo, a 76,10m, 95,30m e 97,10m acima do arroio Lambedor.

Acima de 34m, nota-se a predominância de *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Leptodomus capricornus* Clarke, e localmente, nos folhelhos cerosos, roxos, *Prothyris* (*Paraprothyris*) *knodi* Clarke. *Orbiculoidea baini* (Sharpe) apresenta muito comumente nestes horizontes superiores, a camada externa esfoliada, mostrando então nitidamente as estrias radiais da camada interna.

Abaixo de 34m, as espécies acima são subordinadas, com exceções locais de *Orbiculoidea baini* (Sharpe), sendo as espécies

mais comuns, *Lingula lepta* Clarke, *Janeia brasiliensis* Clarke, *Nuculites sharpei* Reed, e em certos trechos *Ptomatis moreirai* Clarke. Parece que esta parte inferior é mais rica em número de espécies. São relativamente comuns e restritas a esta parte inferior, as seguintes: — *Janeia bokkeveldensis* (Reed), *Pholadella cf radiata* Hall, *Pleurodapis multicincta* Clarke. Depois de 27m acima do arroio Lambedor, não foi encontrado nenhum vestígio de *Trilobita*.

De 2,10m a 2,50m acima da base da secção, encontram-se *Lingulas* muito abundantes e tôdas de tamanho pequeno. Estão dispostas obliquamente em relação às camadas e tôdas na mesma direção, como se tivessem sofrido a ação de correntezas após a sedimentação.

Perfis das camadas da formação Ponta Grossa feitos em Tibagi

1) Discriminação e localização dos perfis

Foram feitos 2 perfis na região de Tibagi. O primeiro em uma queda d'água de 2,60m (açude do Sr. F. Pacher).

O segundo perfil foi feito na mesma estrada, a cerca de 3km de Tibagi, aproveitando uma bossoroca que corta transversalmente a estrada. (V. mapa fig. 11).

A altitude do rio Tibagi na vila do mesmo nome, sobre o arenito Furnas é 695m acima do nível do mar (Aneróide). A altitude do contacto camadas de transição-formação Ponta Grossa é 710m acima do nível do mar, medido a partir do rio Tibagi por trena e nível de mão.

Perfil do açude do Sr. F. Pacher

Base do perfil, 710m (Aneróide).

Folhelho cinzento amarelado, mole, micáceo, com *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe, *Derbyina whitiorum* Clarke, *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Orbiculoidea bodenbenderi* Clarke, *Nuculites sharpei* Reed, *Pelecypoda* e fragmen-

tos de *Trilobita*. Predomínio absoluto de *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe. De 1,50m a 2,60m *Tentaculites crotalinus* Salter e entroclas de *Crinoidea*. A 1,60m *Palaconeilo* sp. A 1,60m e 1,90m *Spirifer kayserianus* Clarke e *Phthornia* (?) *epops* Clarke. A 1,80m *Lingula leptota* Clarke e *Calmonia signifer* Clarke (Amostra do tipo da fig. 12 da estampa 6 de Clarke — 1913, com grande espinho caudal). A 1,90m *Sphenotus lagoensis* Clarke. A 1,90m e 2m, *Nuculites pacatus* Reed e *Schuchertella sullivan* (Sharpe). A 2m *S. agassizi* (Hartt e Rathbun) e *Spirifer iheringi* Kayser 0m- 2,60m

Perfil dos folhelhos da bossoroca na estrada de S. Domingos
(Cêrca de 3km de Tibagi)

Base do perfil, 735m (Aneróide).

- 1) — Folhelho arenoso, friável, amarelo-avermelhado, tornando-se azul amarelado e mais consistente acima, com *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe, *Derbyina whitiorum* Clarke, *Leptocoelia flabellites* (Conrad). Predominam *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe e *Leptocoelia flabellites* (Conrad). Nos primeiros 0,30m encontram-se ainda *Schuchertella sullivan* (Sharpe) e entroclas de *Crinoidea*. A 0,60m *Orbiculoidea bodenbenderi* Clarke 0m- 0,60m
- 2) — Folhelho mole, micáceo, cinzento amarelado 0,60m- 3,40m
 - A) — *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe, *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Nuculites pacatus* Reed *Plectonotus hapsideus*

- Clarke, *Tentaculites crotalinus* Salter. Predomina *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe. A 1m *Orbiculoidea bodenbenderi* Clarke. A 1,60m *Serpulites sica* Salter, *Spirifer kayserianus* Clarke e *Palaeoneilo* sp. A 1,60m e 1,70m *Leptodomus capricornus* Clarke e *Nuculites cf branneri* Clarke. A 1,60m e 1,80m *Schuchertella sullivanii* (Sharpe). A 1,60m e 2m *Derbyina whitiorum* Clarke, *Lingula leptota* Clarke e fragmentos de *Trilobita*. A 1,70m e 2m *Calmonia signifer* Clarke. A 2m *Lingula lamella* Clarke e *Palaeoneilo* sp. 0,60m- 2m
- B) — *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe, *Derbyina whitiorum* Clarke, *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Orbiculoidea bodenbenderi* Clarke. A 3m *Pholidops cf kozlowski* Lange, *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun), *Nuculites sharpei* Reed e *Tentaculites crotalinus* Salter. A 3,30m *Lingula leptota* Clarke e *Nuculites pacatus* Reed 2m- 3,40m
- 3) — Solo 3,40m- 4,50m
- 4) — Folhelho cinzento amarelado, mole, fino e com pouca mica. *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe, *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Orbiculoidea bodenbenderi* Clarke e *Spirifer iheringi* Kayser. Predomina *Orbiculoidea bodenbenderi* Clarke, principalmente a 4,80m onde estão acumuladas em grande número. *Leptocoelia flabellites*

- (Conrad) e *Spirifer iheringi* Kayser também são numerosos. A 4,60m *Tentaculites crotalinus* Salter. A 4,80m fragmentos de *Trilobita* e a 4,90m *Pelecypoda* 4,50m- 5m
- 5) — Folhelho roxo, argiloso, muito fino, macio ao tacto, com *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe, *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Lingula lept* Clarke e *Orbiculoidea bodenbenderi* Clarke muito numerosas, especialmente a 7m. A 6,50m *Spirifer iheringi* Kayser e a 7m *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun) e *Tentaculites crotalinus* Salter 5m- 7m
- 6) — Folhelho do mesmo tipo, mas muito fraturado por um dique de diabásio existente ao lado. Fósseis escassos com exceção de *Orbiculoidea bodenbenderi* Clarke. A 7,30m *Lingula lept* Clarke e a 7,40m *Leptocoelia flabellites* (Conrad) e *Tentaculites crotalinus* Salter 7m- 8m
- 7) — Folhelho do mesmo tipo, menos fraturado, com *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Lingula lept* Clarke, *Nuculites sharpei* Reed, *Plectonotus hapsideus* Clarke, ambas as espécies muito numerosas, e *Tentaculites crotalinus* Salter. De 9,40m a 10,30m *Pleurodapis multincta* Clarke são relativamente comuns. A 9m, 9,30m e 9,50m *Leptodomus* (?). A 9,50m e 9,60m um *Pelecypoda* talvez novo, com combinação de escultura concêntrica e radial. A 9,50m *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe, *Derbyina whitiorum* Clarke *Nuculites reedi* Clarke, *Prothyris*

- (*Paraprothyris*) *knodi* Clarke e *Aspidosoma* (?) *pontis* Clarke. A 9,50m e 10m *Homalonotus noticus* Clarke. A 10m *Cryphacus australis* Clarke e *Pennaia pauliana* Clarke. A 10,30m *Lingula lamella* Clarke 8m-10,30m
- 8) — Solo 10,30m-11,10m
- 9) — Folhelho argiloso, mole, azul claro, muito fraturado. Não foram encontrados fósseis 11,10m- 12m
- 10) — Folhelho argiloso, mole, amarelo claro, escassamente fossilífero. *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Lingula lamella* Clarke e *Plectonotus hapsideus* Clarke a 12,40m (A). *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Lingula lepta* Clarke e *Plectonotus hapsideus* Clarke a 14,20m (B) 12m-16,40m
- 11) — Solo 16,40m-17,10m
- 12) — Folhelho argiloso, mole, amarelo claro, com *Lingula lepta* Clarke muito numerosa e *Tentaculites crotalinus* Salter ... 17,10m- 18m
- 13) — Solo acima de 18m.

III — CONSIDERAÇÕES SOBRE OS PERFIS ACIMA

Segue abaixo uma série de comparações entre as diversas assembléias faunísticas. Inicialmente o autor compara as faunas de Jaguariaíva e de Ponta Grossa, porque estas associações são as que estão mais afastadas geograficamente, e são as que apresentam maiores divergências. A seguir é feita a comparação entre estas duas assembléias e a de Lambedor primeiramente, e depois com a de Tibagi.

Trtar-se-á da região de Lambedor antes da de Tibagi porque esta possui atualmente mais dados paleontológicos que a região de Tibagi.

a) — *Comparação da fauna de Jaguariaíva
com a de Ponta Grossa*

Nota-se em ambas as secções algumas diferenças que podem ser interpretadas como devidas a condições diferentes do meio ambiente. Litologicamente verifica-se, em geral, que em Jaguariaíva há maior tendência para sedimentos mais arenosos o que indicaria maior proximidade da costa, durante o tempo de deposição dos sedimentos da formação Ponta Grossa.

As diferenças entre as duas faunas são as seguintes:

1) — *Coelospira* (?) *colona* Clarke parece ser comum em Ponta Grossa (Clarke 1913, p. 276). Em Jaguariaíva o autor não encontrou nenhum exemplar, e Carvalho cita só dois indivíduos (em Paiva 1941, p. 54-55).

2) — Presença relativamente comum de *Cryptonella* (?) *baini* Clarke em Jaguariaíva, espécie esta raríssima em Ponta Grossa.

3) — *Orbiculoidea collis* Clarke, rara em Ponta Grossa, comum em Jaguariaíva.

4) — *Phthonia* (?) *epops* Clarke até agora não foi encontrada em Ponta Grossa, sendo comum em Jaguariaíva.

5) — *Tentaculites jaculus* Clarke comum em Ponta Grossa, não foi ainda encontrado em Jaguariaíva.

6) — Os fósseis mais comuns e que ocorrem em toda a secção em Ponta Grossa não ocorrem com a mesma abundância em Jaguariaíva. Estes fósseis são, segundo comunicação por carta de F. W. Lange, sem dúvida o melhor conhecedor da fauna devoniana em Ponta Grossa, os seguintes: *Lingula lepta* Clarke, *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Nuculites sharpei* Reed e *Tentaculites jaculus* Clarke. Abundantes mas com menor distribuição, *Serpulites sica* Salter, *Leptocoelia flabellites* (Conrad), *Plectonotus hapsideus* Clarke e *Scolecodontes*. Ao contrário em Jaguariaíva, os fósseis mais característicos são: *Leptocoelia flabellites* (Conrad) em toda a secção, e com menor distribuição apesar de serem também comuns: *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe, *Derbyina whitiorum* Clarke, *Leptostrophia* (?) *mesembria* Clarke. *Orbiculoidea baini* (Sharpe) é em Jaguariaíva menos numerosa

que *O. bodenbenderi* Clarke e aparentemente *Leptostrophia* (?) *mesembria* Clarke é rara em Ponta Grossa.

Poder-se-ia citar também *Meristella septata* Clarke como espécie exclusiva de Jaguariaíva. Contudo a raridade dêste fóssil torna duvidosa a sua inexistência em Ponta Grossa. Porém é significativo que as três únicas referências da espécie indicam a localidade de Jaguariaíva: 1) Derby em 1890 (em Clarke 1913, p. 38) cita um fragmento de concha grande referida por êle duvidosamente como *Amphigenia*. 2) Euzébio de Oliveira (em Clarke 1913, p. 265) achou posteriormente algumas conchas menores que serviram para Clarke descrevê-las como *Meristella septata* sp. nov. Derby admitiu que estas conchas fôsem coespecíficas de sua *Amphigenia*, se bem que sua amostra fôsse mais transversal. 3) As amostras aqui referidas — valvas dorsais, — apesar de serem mais alongadas, têm todos os característicos de *Meristella septata*. Tôdas as três citações são de amostras de Jaguariaíva. O mesmo poderia ser dito das espécies *Conularia quichua* Ulrich e *Proboloides pessulus* Clarke, encontradas até agora somente em Jaguariaíva por Clarke (1913, p. 163) e pelo autor (V. perfil p. 36) e do grande *Bellerophontidæ* encontrado em Jaguariaíva por Carvalho e pelo autor (V. perfil p. 36), e também da espécie *Lingula subpunctata* Knod encontrada somente em Jaguariaíva por Clarke (1913, p. 312).

7) — Quanto aos *Anomalocystidæ*, *Prothyris* e as diversas espécies de *Palaeoneilo*, ocorrem em Ponta Grossa e outras localidades com certa freqüência, sendo aparentemente inexistentes ou raras em Jaguariaíva.

A respeito das outras espécies até agora peculiares a Ponta Grossa como *Corais*, *Orbiculoidea excentrica* Lange, *Spirifer contrarius* Clarke, *S. paraná* Clarke, *Cardiomorpha* (?) *colossea* Clarke, *Cypricardella* (?) *olivieria* Clarke, *Macrodon* (?) sp, *Nuculites depressus* Lange, *Palaeonatina* (?) *erebus* Clarke, *Kionoceras zoilus* Clarke, *Orthoceras* cf *gamkaensis* Reed, *Diaphorostoma paranaensis* Lange, *Bryozoa* e *Ostracoda*, nada se pode adiantar devido à raridade das mesmas.

8) — *Derbyina smithi* (Derby) e *Echinasterella* (?) *darwini* Clarke são raras em Ponta Grossa e outras localidades. Até agora não foram encontradas em Jaguariaíva.

Quanto às espécies restantes, há aparente concordância entre as duas localidades. Não se sabe até que ponto chega esta concordância pois talvez uma análise estatística mostre predominância de certas espécies numa localidade, dando-se o inverso com outras espécies.

Muitas das diferenças referidas acima poderiam ser devidas à intensidade de procura, podendo algum dia serem achadas numa localidade, espécies até agora não referidas nesta localidade. Contudo há uma diferença entre as duas assembléias, que é independente da procura. Esta diferença se refere à presença comum de certas espécies numa localidade, espécies estas raras ou inexistentes em outra localidade.

b) *Comparação da fauna de Jaguariaíva com a de Lamberdor*

Fazendo-se a comparação entre as faunas de Jaguariaíva e Lamberdor, deve-se levar em conta que os folhelhos em Lamberdor, quanto à posição estratigráfica, representam o tópo da formação fossilífera, e a maior parte dos mesmos estão por cima de uma seqüência de rochas onde predomina uma fácies arenosa idêntica ao arenito de Tibagi. Em Jaguariaíva, ao contrário, os folhelhos representam a parte inferior. Contudo no tópo da secção em Jaguariaíva deve haver um pacote depositado no tempo da deposição do arenito de Tibagi, pois a espessura da formação Ponta Grossa em Jaguariaíva atinge quase 100 metros. Apesar do que foi dito acima, as diferenças faunísticas entre Jaguariaíva e Lamberdor podem não ter sua origem em diferenças estratigráficas e sim faciológicas, visto a existência de diferenças faunísticas entre Jaguariaíva e Ponta Grossa.

Abaixo são enumeradas as principais diferenças entre as duas assembléias:

1) — Predominância de *Pelecypoda* em Lamberdor, sendo os *Brachiopoda* subordinados. Fazem exceção a isto *Lingula lepta* Clarke e *Orbiculoidea baini* (Sharpe). Os *Gastropoda* também são numerosos e os *Trilobita* escassos. Em Jaguariaíva, ao contrário, os *Brachiopoda* predominam, os *Trilobita* são relativamente numerosos, e os *Pelecypoda* são subordinados. *Lingula lepta* Clarke e *Orbiculoidea baini* (Sharpe) são relativamente raras nesta última localidade.

2) — *Leptocoelia flabellites* (Conrad), numerosa e de grande distribuição estratigráfica em Jaguariaíva, é mais rara em Lambedor, apesar de ser também muito encontrada e de grande distribuição estratigráfica.

3) — *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe, raríssimo em Lambedor (só foram encontrados três espécimens, mesmo assim duvidosamente referidos a esta espécie, todos os três localizados numa faixa próximo à base da secção), é muitíssimo comum em Jaguariaíva.

4) — *Leptostrophia* (?) *mesembria* Clarke até agora não foi encontrada em Lambedor, sendo comum em Jaguariaíva. O mesmo pode ser dito de *Derbyina whitiorum* Clarke.

Aparentemente Lambedor se apresenta como intermediário entre as faunas de Ponta Grossa e Jaguariaíva. Assim foi encontrada naquela localidade a espécie típica de Jaguariaíva, *Phthonia* (?) *epops* Clarke. Por outro lado a presença, no topo da secção em Lambedor, de aglomerações de *Orbiculoidea baini* (Sharpe), *Leptodus capricornus* Clarke, *Prothyris* (*Paraprothyris*) *knodi* Clarke, sugerem certas camadas em Ponta Grossa, onde estas espécies são numerosas, em folhelho quase do mesmo tipo. A abundância de *Orbiculoidea baini* (Sharpe) em folhelho preto, piritoso em Lambedor, (V. perfis n.º 2, 3 e 4), também lembra os folhelhos do mesmo tipo em Ponta Grossa. É interessante que em Tibagi, em folhelho que parece ser do mesmo tipo, segundo A. P. Oliveira e A. N. Cunha (em Euzébio de Oliveira 1937, p. 62), há predominância de *Orbiculoidea*. Deve-se salientar também em Lambedor, o que o aproxima de Ponta Grossa, a abundância de *Tentaculites jaculus* Clarke.

As semelhanças litológicas e faunísticas entre as camadas fossilíferas de Ponta Grossa e Lambedor, não devem ser interpretadas como devidas à mesma posição estratigráfica, e sim como indicando possivelmente uma repetição de condições idênticas em tempos diferentes como acontece por exemplo com o fácies Tibagi. Isto porque em Ponta Grossa aflora somente a parte inferior da formação Ponta Grossa, enquanto em Lambedor estes afloramentos representam a parte superior. Em Ponta Grossa temos no máximo 80m de sedimentos a partir do contacto formação Furnas-formação Ponta Grossa, enquanto a secção de Lambedor começa

a 35m acima do contacto com o Furnas (Contacto Furnas-Ponta Grossa, rio das Cinzas — 775m, base perfil Lambedor — 810m), e vai até 145m acima deste contacto. Isto sem levar em conta o mergulho das camadas, provavelmente para noroeste; estando o rio das Cinzas afastado da base da secção de Lambedor cerca de 20 km a nordeste, deduz-se que provavelmente esta base está estratigraficamente mais alta que os 35m medidos.

É verdade que se se admitir as formações Furnas e Ponta Grossa como constituindo o mesmo ciclo de sedimentação, representando a primeira fase mais costeira da mesma transgressão marinha, os contactos Furnas-Ponta Grossa representariam tempos diferentes em diferentes localidades. Contudo como a transgressão devoniana do Paraná se deu em um peneplano, e como as posições geográficas dos contactos Furnas-Ponta Grossa nas regiões de Ponta Grossa e Lambedor indicariam neste caso frentes de transgressão quase concordantes, os contactos Furnas-Ponta Grossa em ambas as localidades poderiam ainda ser considerados como tendo a mesma posição estratigráfica. Portanto provavelmente a erosão pré-Itararé-Tubarão deve ser a responsável pela diferença de espessura da formação Ponta Grossa em Ponta Grossa e Lambedor. O mesmo raciocínio poderia ser feito para outras localidades como Jaguariaíva e Tibagi.

c) *Comparação da fauna de Jaguariaíva com a de S. José do Paranapanema*

Uma comparação entre estas duas assembléias é muito precária por causa da fauna de S. José do Paranapanema, ser apenas conhecida através de testemunhos de sondagem. Contudo a predominância absoluta dos *Brachiopoda*, o aparecimento de *Trilobita* em quantidade relativamente grande, o carácter subordinado de *Lingula* e *Orbiculoidea* e a presença de *Derbyina whitiorum* Clarke e *Leptostrophia* (?) mesembria Clarke sugerem maiores relações com a fauna de Jaguariaíva, o que aliás se poderia prever pela posição geográfica de S. José do Paranapanema.

Quanto às duas últimas espécies, elas aparecem também em Ponta Grossa, mas são relativamente raras nesta localidade.

d) *Comparação das faunas de Jaguariaíva, Ponta Grossa e Lamberdor com a de Tibagi*

Os perfis das camadas da formação Ponta Grossa em Tibagi são incompletos em virtude da raridade de bons e contínuos afloramentos. Contudo os dados de que se dispõem, apesar de escassos, parecem indicar, pelo menos para os afloramentos estudados, pela quantidade de *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe, *Derbyina whitiorum* Clarke e *Leptocoelia flabellites* (Conrad), pela aparente predominância de *Orbiculoidea bodenbenderi* Clarke sobre *O. baini* (Sharpe), pela abundância de *Tentaculites crotalinus* Salter e aparente ausência de *T. jaculus* Clarke e, finalmente pela presença de *Phthonia* (?) *epops* Clarke, uma assembléia mais próxima da de Jaguariaíva do que da de Ponta Grossa. Pela predominância de *Brachiopoda* sobre *Pelecypoda*, afasta-se da associação de Lamberdor. Aliás os perfis de A. P. Oliveira e A. N. Cunha (V. ps. 28 e 29 deste trabalho), apesar de serem muito generalizados, concordam com os do autor nestas generalizações.

IV — DISTRIBUIÇÃO FAUNÍSTICA GERAL

Com os dados à disposição tem-se uma idéia, pelo menos parcial, da distribuição vertical de quase tôdas as espécies conhecidas no Devoniano paranaense.

Segue abaixo uma lista com a distribuição destes fósseis. Para facilidade de representação na tabela abaixo, a formação Ponta Grossa foi dividida em 14 secções, numeradas de 1 a 14 a partir do contacto com a formação Furnas. Tôdas as secções, com exceção da n.º 7 e da n.º 14, compreendem sedimentos com cêrca de 10m de espessura. Considerou-se, por conveniência a secção 7 como representando tanto arenito fácies Tibagi como folhelho intercalado. A espessura dos sedimentos desta secção é de 20m. A secção n.º 14 representa um fácies arenoso que ocorre no tôpo da formação Ponta Grossa na região de Lamberdor, e tem 7m de espessura.

Desta maneira têm-se 147m que correspondem aproximadamente à espessura dada até agora para a formação Ponta Grossa. É possível que esta espessura seja maior, pois não foi considerado o mergulho das camadas. Este mergulho foi até agora vagamente referido como levemente para oeste. O autor mediu em Jaguariaíva um mergulho de cêrca de dois graus para noroeste. Portanto não

deve ser levado em conta o valor absoluto das secções acima; apenas devem ser consideradas as posições relativas das mesmas.

Certas espécies como por exemplo as que ocorrem no tópo da formação Ponta Grossa em Jaguariaíva irão aparecer na secção 7 ou acima desta; realmente não se pode precisar quais são as camadas desta localidade que devem ser consideradas como correspondendo ao arenito de Tibagi e quais as que devem ser consideradas como jazendo por cima.

O fim dêste gráfico é apenas dar uma idéa relativa da distribuição das espécies, idéia esta que só pode ser incompleta.

As espécies ocorrentes em Jaguariaíva, são aqui representadas pela letra *J*, em Lamedor pela letra *L*, na região de Tibagi, em folhelho ou arenito, pela letra *T* e em Ponta Grossa pela letra *P*.

A ordem seguida na relação abaixo foi a sistemática e dentro das diversas classes foi seguida a ordem alfabética dos gêneros e das espécies dentro dos gêneros.

a) Tabela da distribuição faunística geral(*)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<u>Eponias</u>														
1) <u>Clionolithus priscus</u> (McCoy)											L	L	L	
<u>Scyphozoa</u>														
2) <u>Conularia africana</u> Sharpe					J	L								
3) <u>C. quinquata</u> Ulrich						J								
4) <u>C. ulrichana</u> Clarke					J	J LP	T		J				L	
5) <u>Serpulites sica</u> Salter				T		L	L		J		L			
<u>Corais</u>														
6) <u>Corais</u>														
<u>Scolecodontes</u>														
7) <u>Paulinites paranaensis</u> Lange						P								
<u>Brvozoa</u>														
8) <u>Brvozoa</u>						P								
<u>Brachionoda</u>														
9) <u>Chonetes falklandicus</u> Morris e Sharpe e var. <u>rugosus</u>	J	J T	J	J T	J T	J L?	J	J T	J T	J T				
10) <u>Coelospira (?) colona</u> Clarke	J									L	J			
11) <u>Cryptonella (?) baini</u> Clarke			J		J	J	J TL	J						
12) <u>Derbyina smithi</u> (Derby)						P	T L							
13) <u>D. whitiorum</u> Clarke		J T	J	J T	T	J	J	J	J					
14) <u>Leptocoelia flabellites</u> (Conrad)	J T	J T	J	J	J TL	J L	J T?	J L	J L	J T	L	TL	L	L

(*) É apresentada nesta tabela a totalidade da fauna conhecida do Devoniano paranaense. Certos fósseis não possuem nesta tabela nenhuma indicação de suas posições estratigráficas, em virtude do desconhecimento destas posições por parte do autor.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<u>Ostracoda</u>						L	T							
71) <u>Ostracoda</u>						P								
<u>Trilobita</u>														
72) <u>Calymene (?) gonzalezana</u> <u>Clarke</u>							T?							
73) <u>C. signifer</u> Clarke		T	J	T		L	T?		J					
74) <u>C. s. var. micrischia</u> <u>Clarke</u>						T?								
75) <u>C. subseciva</u> Clarke					J		T?							
76) <u>Cymatoceras australis</u> <u>Clarke</u>						J	L	J	J	J				
							T							
77) <u>C. sp. nov.?</u> Clarke														
78) <u>Palmanites accola</u> <u>Clarke</u>						J	L							
							T?							
79) <u>Homalonotus noticus</u> <u>Clarke</u>		J			J	J		J	J	J				
80) <u>H. (Schizopyge) parana</u> <u>Clarke</u>							T							
81) <u>Pennsilia pauliana</u> Clarke					T			J						
82) <u>Proboloides cuspidatus</u> <u>Clarke</u>			J			P								
83) <u>P. tessulus</u> Clarke			J											
<u>Echinodermata</u>														
84) <u>Anomalocystidae</u>						P	P	L				L		
85) <u>Entrocolas de Crinoidea</u>	J	J	J	J	J	J	J	J				L	T	
		T												
86) <u>Aspidosoma (?) pontis</u> <u>Clarke</u>					T		L					L	L	
87) <u>Echinasterella (?) darwi-</u> <u>ni</u> Clarke								L						

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
54) <u>P. sanctificus</u> Clarke						L	L				L		L	
55) <u>Pholadella cf radiata</u> Hall						L	T							
56) <u>Phthonia (?) apops</u> Clarke		T	J		J L	J	J	J						
57) <u>Pleurodapis multicincta</u> Clarke					T L	L		J	J	J				
58) <u>Prothyris (Paraprothyris)</u> <u>Knodi</u> Clarke					T L	P L	L		J		L	L	L	
59) <u>Sphenotus lagoensis</u> Clarke		T	J P				L				L			
<u>Mollusca Gastropoda</u>														
60) <u>Bellerophonitidae</u>						J								
61) <u>Diaphorostoma paranaensis</u> Lange	P													
62) <u>Plectonotus dereimsi</u> Knod						J	L T?				L	L	L	
63) <u>P. hapsideus</u> Clarke			J		J T	J L	L		J			L		
64) <u>Pleurotomaria kayseri</u> Ulrich							L? T							
65) <u>Ptomatis moreirai</u> Clarke			J			J L	L				L			
<u>Mollusca Cephalopoda</u>														
66) <u>Kionoceras zollus</u> Clarke														
67) <u>Orthoceras cf gankaensis</u> Reed														
<u>Mollusca incertae sedis</u>														
68) <u>Hyolithus subaequalis</u> Salter			J				T				L	L		
69) <u>Tentaculites iaculus</u> Clarke						L	L	L T	L	L		L	L	L
70) <u>T. crotalinus</u> Salter	J	J T	J T	J	J TL	J L	J T	J	J	J	T			

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<u>Mollusca Pelecypoda</u>														
35) <u>Cardiomorpha</u> (?) <u>colossea</u> Clarke														
36) <u>Cypricardella</u> (?) <u>olivieri</u> Clarke														
37) <u>Goniophora</u> <u>abbreviata</u> Clarke						P	L?				L?			
38) <u>Janeia</u> <u>bokkeveldensis</u> (Reed)			J		L	J	J	J?						
39) <u>J.</u> <u>brasiliensis</u> Clarke			J		L	P	T	J			L	T		
40) <u>Leptodomus</u> <u>capricornus</u> Clarke				T	J	J	L	L	L		L	L	L	L
41) <u>L.</u> <u>ulrichi</u> Clarke						P	L?				L	L	L	
42) <u>Macrodon</u> (?) sp.						P								
43) <u>Modiomorpha</u> <u>austronotica</u> Clarke						J				J	T			
44) <u>M.</u> (?) <u>scaphula</u> Clarke						L?								
45) <u>Nuculana</u> <u>inornata</u> Clarke									J					
46) <u>Nuculites</u> cf <u>branheri</u> Clarke			J	T		J								
47) <u>N.</u> <u>depressus</u> Lange						P								
48) <u>N.</u> <u>pacatus</u> Reed		T	J	J	J	J	J	J		J				
49) <u>N.</u> <u>reedi</u> Clarke					T	L								
50) <u>N.</u> <u>sharpei</u> Reed		J			J	L	J		J		L	L	LT	
51) <u>Palaeonatina</u> (?) <u>erebus</u> Clarke														
52) <u>Palaeoneilo</u> <u>magnifica</u> Clarke					L	L?	L							
53) <u>P.</u> <u>rhysa</u> Clarke						P								

[illegible]

Seguem abaixo algumas notas sobre as espécies da tabela acima. A finalidade destas notas é mostrar a ocorrência de espécies em localidades diferentes das indicadas acima, ocorrências estas referidas pela literatura, mas sem indicação das posições estratigráficas das mesmas, não podendo portanto serem colocadas na tabela. As fontes de onde vieram referências sobre as posições estratigráficas de certas espécies são também indicadas nestas notas.

Em relação à secção 7, pode-se encontrar nestas notas, a indicação da rocha matriz, se arenito fácies Tibagi ou se folhelho.

Os números indicados nas notas abaixo correspondem aos números dados para as espécies da tabela acima.

b) — *Notas adicionais sobre as espécies da tabela acima*

- 1) — Esta espécie ocorre também em Ponta Grossa, em folhelho (Clarke 1913, p. 174 e 177).
- 2) — Também em Ponta Grossa (Clarke 1913, p. 161) em nódulos calcáreos e em Jaguariaíva (Euzébio de Oliveira 1927, p. 39) sem referência à rocha.
- 3) — Também Clarke (1913, p. 163) citou a espécie somente em Jaguariaíva, mas sem referir à rocha.
- 4) — Segundo Lange (Comunicação verbal) a espécie ocorre em Ponta Grossa, próximo ao contacto com a série Itararé-Tubarão. Clarke (1913, p. 163) noticiou a espécie em Jaguariaíva e Tibagi, somente em arenito. Contudo ocorre também em folhelho.
- 5) — Esta espécie ocorre em Lamedor, tanto em arenito fácies Tibagi como em folhelho intercalado. A espécie também é comum em Ponta Grossa segundo Lange (Comunicação verbal). Em S. José do Paranapanema, a 74,45m a partir do topo do Devoniano.
- 6) — Segundo Lange (Comunicação verbal), em Ponta Grossa.
- 7) — Segundo Lange (Comunicação verbal), em Ponta Grossa, nos últimos 10m a 15m abaixo do contacto com a série Itararé-Tubarão. Segundo o mesmo, a espécie é regularmente freqüente também em outros pontos tanto em Ponta Grossa como em Jaguariaíva, em folhelho.

- 8) — Segundo Lange (Comunicação verbal), nos últimos 10m a 15m abaixo do contacto com a série Itararé-Tubarão, em Ponta Grossa.
- 9) — Em Jaguariaíva, secção 7, em folhelho amarelo. Também são comuns em Ponta Grossa, em folhelho cinzento (Clarke 1913, p. 297). Em S. José do Paranapanema, nos últimos 11,45m, em arenito. (V. p. 32 e 33 dêste trabalho).
- 10) — Em Jaguariaíva, segundo Carvalho (em Paiva 1941, p. 54-55). Em Ponta Grossa, segundo Clarke (1913, p. 276).
- 11) — Em Lamberdor, secção 7, em arenito fácies Tibagi. Em Jaguariaíva, secção 7, em folhelho. Ocasional em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 210) em folhelho cinzento, Clarke (Idem, idem) noticia a espécie também em Jaguariaíva e Tibagi, em arenito.
- 12) — Em Lamberdor, secção 7, tanto em arenito como em folhelho. Em Ponta Grossa segundo Lange (Comunicação verbal) nos últimos 10m a 15m abaixo do contacto com a série Itararé-Tubarão. Clarke (1913, p. 217) noticia a espécie tanto em folhelho como em arenito fácies Tibagi.
- 13) — Em Jaguariaíva, secção 7, em folhelho. Existe também em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 219). Em S. José do Paranapanema, nos últimos 28,45m, em arenito. (V. p. 32 e 33 dêste trabalho).
- 14) — Em Jaguariaíva, secção 7, em folhelho. Em Tibagi, segundo Clarke (1913, p. 275), contudo sem referência à rocha. Em Lamberdor, secção 7, tanto em arenito como em folhelho. Aparece também em Tibagi, em arenito de Tibagi a 850m de altitude (V. p. 20 dêste trabalho). Muito comum também em Ponta Grossa. Em S. José do Paranapanema em folhelho e arenito nos últimos 44,45m (V. p. 32 e 33 dêste trabalho).
- 15) — Também em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 288). Em S. José do Paranapanema, segundo Euzébio de Oliveira (1935, p. 26).
- 16) — Em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 309). Em Jaguariaíva segundo Carvalho (em Paiva 1941, p. 55).

- 17) — Também em Ponta Grossa em folhelhos e em nódulos, segundo Clarke (1913, p. 310). Em Lambedor, secção 7, em folhelho intercalado em arenito fácies Tibagi. Em S. José do Paranapanema, nos últimos 11,45m, em arenito. (V. p. 32 e 33 dêste trabalho).
- 18) — Em Lambedor, secção 7, tanto em arenito fácies Tibagi como em folhelho intercalado. Em Jaguariaíva, secção 7, em folhelho. A espécie também é comum em Ponta Grossa em folhelhos prêtos, cinzentos e amarelos. Também em Tibagi em folhelho amarelo.
- 19) — Em Jaguariaíva, segundo Carvalho (em Paiva 1941, p. 54). Em Ponta Grossa, segundo Clarke (1913, p. 311), em folhelho.
- 20) — Em Jaguariaíva segundo Clarke (1913, p. 312), sem referência à rocha.
- 22) — Também em Tibagi em arenito de Tibagi. Em Lambedor, tanto em arenito fácies Tibagi como em folhelho intercalado. Também é comum em Ponta Grossa, especialmente abundante nos folhelhos negros ricos em matéria orgânica e róseos cerosos e nas camadas arenosas cinzentas mas menos freqüente nos folhelhos argilosos cinzentos, sede principal da fauna. Também existe nos nódulos ocorrentes nos folhelhos. Ocasional nos folhelhos moles, amarelos de Jaguariaíva (Clarke 1913, p. 304). Em S. José do Paranapanema, de 68,74m a 73,74m a partir do tópo do Devoniano (V. p. 32 e 33 dêste trabalho).
- 23) — Em Lambedor, secção 7, em arenito fácies Tibagi. Também em Ponta Grossa, onde é muito comum em folhelho cinzento segundo Clarke (1913, p. 306). Também em Tibagi em arenito de Tibagi (Idem, idem).
- 24) — Em Jaguariaíva, secção 7, em folhelho. Também existe em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 308), sem referência à rocha.
- 25) — Segundo Lange (Comunicação verbal), em Ponta Grossa, nos primeiros 5m acima do Furnas, em folhelho.

- 26) — Segundo Lange (Comunicação verbal), em Ponta Grossa, nos primeiros 5m acima do Furnas, em folhelho.
- 27) — Em Lambedor, secção 7, em arenito fácies Tibagi. Também em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 279), sem referência à rocha. Em S. José do Paranapanema, nos últimos 11,45m, em arenito (V. p. 32 e 33 dêste trabalho).
- 28) — Em Jaguariaíva, secção 7, em folhelho, segundo Carvalho (em Paiva 1941, p. 55). Também em Santa Cruz, próximo a Ponta Grossa, em folhelho micáceo, amarelo, mole, segundo Clarke (1913, p. 284).
- 29) — Também em Ponta Grossa em folhelho cinzento segundo Clarke (1913, p. 282). Em S. José do Paranapanema, nos últimos 11,45m, em arenito (V. p. 32 e 33 dêste trabalho).
- 30) — Também em Ponta Grossa e Jaguariaíva segundo Clarke (1913, p. 262), em folhelhos respectivamente cinzentos, moles, e amarelos. Em Lambedor, secção 7, em folhelho intercalado em arenito fácies Tibagi. Segundo Euzébio de Oliveira (1935, p. 26), em S. José do Paranapanema (V. p. 32 e 33 dêste trabalho).
- 31) — Segundo Lange (Comunicação verbal), nos primeiros 5m acima do Furnas, em folhelho. A. P. Oliveira e A. N. Cunha citam a espécie em Tibagi (em Euzébio de Oliveira 1937, p. 11 e 68), mas com um ponto de interrogação, a 795m de altitude, em folhelho cinzento rico em matéria orgânica.
- 32) — Em Jaguariaíva, secção 7, em folhelho. Em Lambedor, secção 7, tanto em arenito fácies Tibagi — desenvolvimento mais conspicuo, — como em folhelho intercalado. Existe também em Ponta Grossa em folhelho cinzento, e em Tibagi em arenito de Tibagi — muito abundantes, — e em folhelho argiloso, micáceo, amarelo segundo Clarke (1913, p. 249).
- 33) — Em Lambedor e Jaguariaíva, secção 7, em folhelho. Muito comum também em Ponta Grossa em folhelho cinzento segundo Clarke (1913, p. 258). Em S. José do Paranapanema, nos últimos 11,45m, em arenito (V. p. 32 e 33 dêste trabalho).

- 34) — Segundo Lange (Comunicação verbal), em Ponta Grossa, nos primeiros 5m acima do Furnas, em folhelho cinzento.
- 35) — Em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 196), sem especificação da rocha.
- 36) — Em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 198), em nódulos calcáreos.
- 37) — Segundo Lange (Comunicação verbal), a espécie ocorre em Ponta Grossa, nos últimos 10m a 15m abaixo da série Itararé-Tubarão, em folhelho. Segundo Clarke (1913, p. 199) também em Jaguariaíva, em folhelho amarelo. Aparentemente a espécie ocorre também em Lamedor, em folhelho intercalado em arenito fácies Tibagi e acima.
- 38) — Em Lamedor, secção 7, em folhelho intercalado em arenito fácies Tibagi. Também em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 194), sem especificação da rocha. Contudo, amostras provenientes de Ponta Grossa mostram a ocorrência em folhelho cinzento, dando-se o mesmo em Jaguariaíva.
- 39) — Em Lamedor, secção 7, tanto em arenito fácies Tibagi como em folhelho intercalado. É mais abundante em folhelho logo abaixo da faixa onde aparece este arenito. Em Ponta Grossa segundo Lange (Comunicação verbal), a espécie é comum nos últimos 4m abaixo do contacto com a série Itararé-Tubarão, sendo, rara nas outras faixas. Segundo Clarke (1913, p. 192), é comum em Tibagi, no arenito de Tibagi, e em folhelho amarelo, também em Tibagi, e em folhelhos arroxeados e esverdeados em Ponta Grossa, e ainda em folhelho mole, cinzento em Jaguariaíva.
- 40) — Segundo Lange (Comunicação verbal), em Ponta Grossa se apresentam aglomeradas, em certas camadas superiores, em folhelho cinzento. Também se encontram aglomeradas em certas camadas do topo, em Lamedor, em folhelhos cerosos, arroxeados e amarelados, moles. Nesta última localidade, em folhelho intercalado em arenito fácies Tibagi. Também em Tibagi, em folhelho amarelo segundo Clarke (1913, p. 197).

- 41) — Segundo Lange (Comunicação verbal), em Ponta Grossa a espécie é encontrada em folhelho, 6m abaixo do contacto com a série Itararé-Tubarão. Clarke (1913, p. 197) noticia a espécie em Jaguariaíva, em folhelho amarelo.
- 42) — Segundo Lange (Comunicação verbal), a espécie é encontrada em Ponta Grossa, nos últimos 10m a 15m abaixo do contacto com a série Itararé-Tubarão, em folhelho.
- 43) — Também em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 199) em folhelho cinzento. Em Tibagi, a 830m de altitude, segundo A. P. Oliveira e A. N. Cunha (em Euzébio de Oliveira 1937, p. 68), em folhelho cinzento escuro, rico em matéria orgânica.
- 44) — A espécie ocorre também em Ponta Grossa em folhelho cinzento rico em matéria orgânica e em Tibagi em folhelho amarelo, segundo Clarke (1913, p. 200).
- 45) — Também em Ponta Grossa, segundo Clarke (1913, p. 184), sem especificação da rocha.
- 46) — Também em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 183), sem especificação da rocha. As amostras à disposição do autor, são de folhelho cinzento escuro.
- 47) — Segundo Lange (Comunicação verbal), nos últimos 10m a 15m abaixo do contacto com a série Itararé-Tubarão, em Ponta Grossa, em folhelho.
- 48) — Em Jaguariaíva, secção 7, em folhelho. Ocorre também em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 181). Em S. José do Paranapanema, segundo Euzébio de Oliveira (1935, p. 26).
- 49) — Também em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 183) sem especificação de rocha. Em S. José do Paranapanema, segundo Euzébio de Oliveira (1935, p. 26).
- 50) — Em Lamedor, secção 7, tanto em arenito fácies Tibagi como em folhelho. Em Tibagi ocorre também no arenito fácies Tibagi a 850m de altitude. (V. p. 20 deste trabalho). Em Jaguariaíva, secção 7, em folhelho. A espécie ocorre também em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 183), sem especificação da rocha.

- 51) — Em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 201), em folhelho cinzento.
- 52) — Comum em Ponta Grossa, segundo Clarke (1913, p. 177), em folhelho.
- 53) — Segundo Lange (comunicação verbal) em Ponta Grossa, nos últimos 10m a 15m abaixo do contacto com a série Itararé-Tubarão.
- 54) — Também em Ponta Grossa em folhelhos cinzentos e nódulos e em Santa Cruz, em folhelhos arenosos amarelos segundo Clarke (1913, p. 178). Em Lambedor, secção 7, em folhelho intercalado no arenito fácies Tibagi.
- 55) — Também em Ponta Grossa em folhelho escuro rico em matéria orgânica segundo Clarke (1913, p. 203) e em Jaguariaíva segundo Euzébio de Oliveira (1927, p. 39). Ocorre também no arenito de Tibagi.
- 56) — Em Jaguariaíva, secção 7, em folhelho.
- 57) — Segundo Clarke (1913, p. 187) em vários horizontes em Ponta Grossa e Santa Cruz, em folhelho.
- 58) — Em Lambedor, secção 7, em folhelho intercalado no arenito fácies Tibagi. Conchas aglomeradas em certas faixas do topo da secção, em folhelho ceroso, arroxado e amarelado e também em folhelho prêto, rico em matéria orgânica. Em Ponta Grossa, segundo Lange, aglomeradas em duas localidades: — Uma a 4m, outra a 13m abaixo do contacto com a série Itararé-Tubarão, em folhelho ceroso arroxado e amarelado, e também em camadas pretas, ricas em matéria orgânica.
- 59) — Segundo Lange (comunicação verbal), em Ponta Grossa, a 30m acima do contacto com o arenito Furnas. Em Lambedor, secção 7, em folhelho intercalado no arenito fácies Tibagi. Em Lago, próximo a Ponta Grossa, em arenito segundo Clarke (1913, p. 201).
- 60) — Clarke (1913, p. 174) cita um grande *Bellerophon* em Jaguariaíva, em folhelho mole, amarelo, que difere d'êste pela abertura não expandida, e ausência de lóbulos.

- 61) — Segundo Lange (comunicação verbal), a espécie ocorre em Ponta Grossa nos primeiros 5m acima do Furnas, em folhelho.
- 62) — Em Tibagi segundo Clarke (1913, p. 166) mas sem especificar se em arenito ou em folhelho. Em Lambedor, secção 7, em folhelho intercalado em arenito fácies Tibagi. Também em Ponta Grossa segundo Clarke (idem, idem). Em S. José do Paranapanema, segundo Euzébio de Oliveira (1935, p. 26) talvez nos últimos 11,45m em arenito. (V. p. 32 e 33 dêste trabalho).
- 63) — Em Lambedor, secção 7, em folhelho intercalado em arenito fácies Tibagi. Abundantes também em Ponta Grossa, em folhelhos cinzento e róseo segundo Clarke (1913, p. 167). Em Tibagi são abundantes em folhelho roxo, ceroso.
- 64) — Em Tibagi, segundo Clarke (1913, p. 164) em arenito de Tibagi. A sua presença em Ponta Grossa é admitida por Clarke (idem, idem) sem explicações. Talvez em Lambedor, em arenito fácies Tibagi.
- 65) — Em Lambedor, secção 7, em folhelho intercalado em arenito fácies Tibagi. Ocorre também em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 174), em folhelho.
- 66) — Em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 160), em folhelho cinzento.
- 67) — Em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 159), sem referência à rocha.
- 68) — Noticiado por Clarke (1913, p. 164) em Tibagi, mas não especificado se no arenito ou no folhelho. Contudo A. P. Oliveira e A. N. Cunha, a referem no arenito de Tibagi. (Em Euzébio de Oliveira 1937, p. 69). Ocorre também em Ponta Grossa, em folhelho. Esta espécie, sendo provavelmente pelágica, deve-se esperar que apareça em qualquer fácies.
- 69) — Também é comum em Ponta Grossa, em toda a secção, segundo Lange (comunicação verbal). Em Lambedor ela

ocorre tanto em arenito fácies Tibagi como em folhelho intercalado. Em S. José do Paranapanema, nos últimos 11,45m, em arenito. (V. p. 32 e 33 dêste trabalho).

- 70) — Também aparece em Tibagi, no arenito de Tibagi segundo A. P. Oliveira e A. N. Cunha (em Euzébio de Oliveira 1937, p. 69), o que seria aliás de se esperar em virtude de serem formas provavelmente pelágicas. Segundo os mesmos autores, também em Tibagi a 830m de altitude (Idem, p. 68), em folhelho cinzento escuro, rico em matéria orgânica. Em Jaguariaíva, secção 7, a matriz é folhelho. Encontra-se também em Ponta Grossa em folhelho cinzento. Em S. José do Paranapanema, no tôpo da secção, em folhelho e nos últimos 11,45m em arenito. (V. p. 32 e 33 dêste trabalho).
- 71) — Segundo Lange (comunicação verbal), nos últimos 10m a 15m abaixo do contacto com a série Itararé-Tubarão, em Ponta Grossa, em folhelho. Êstes animais ocorrem também no arenito Tibagi segundo Lange (1942, p. 229).
- 72) — Ocorrência em Tibagi segundo Clarke (1913, estampa VII, fig. 1), mas sem indicação se no arenito de Tibagi ou se em folhelho. Segundo o mesmo autor (idem, p. 131), a espécie se encontra também em Jaguariaíva.
- 73) — Em Tibagi segundo Clarke (1913, p. 124) mas sem referência se em folhelho ou se em arenito de Tibagi. Também em Ponta Grossa (idem, idem), sem referência à rocha.
- 74) — Também em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 124), sem referência à rocha.
- 75) — Em Tibagi segundo Clarke (1913, p. 128) mas sem referência se em folhelho ou em arenito de Tibagi. Também em Ponta Grossa (idem, idem), sem referência à rocha.
- 76) — Em Lambedor, em folhelho intercalado em arenito fácies Tibagi. Também em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 114), em folhelho cinzento. Em S. José do Paranapanema nos últimos 11,45m, em arenito. (V. p. 32 e 33 dêste trabalho).

- 77) — Em Ponta Grossa segundo Clarke (1913, p. 116), em folhelho micáceo.
- 78) — Em Lamedor, em folhelho intercalado em arenito fácies Tibagi. Clarke (1913, p. 72, 107 e 108) coloca-a em Tibagi com um ponto de interrogação. Isto porque encontrou céfalos no arenito de Tibagi que podem pertencer a esta espécie ou a uma diferente. Segundo Clarke (1913, p. 103) a espécie é comum em Ponta Grossa, em folhelho micáceo. Contudo, apesar da afirmação de Clarke parece que a espécie é rara. Talvez em S. José do Paranapanema, nos últimos 11,45m, em arenito. (V p.. 32 e 33 dêste trabalho).
- 79) — Em Jaguariaíva, próximo ao contacto com o Furnas segundo Carvalho (em Glycon de Paiva 1941, p. 54). Também em Ponta Grossa, onde, segundo Clarke (1913, p. 93) são abundantes em folhelho mole, cinzento. Em S. José do Paranapanema, nos últimos 28,45m, em arenito. (V. p. 32 e 33 dêste trabalho).
- 80) — Em Tibagi, no arenito de Tibagi segundo Clarke (1913, p. 101).
- 81) — Segundo Clarke (1913, p. 135) em Ponta Grossa, sem referência à rocha.
- 82) — Segundo Lange (Comunicação verbal), a espécie ocorre em Ponta Grossa nos últimos 10m a 15m abaixo do contacto com a série Itararé-Tubarão, em folhelho cinzento.
- 83) — Também Clarke (1913, p. 139) referiu a espécie somente em Jaguariaíva, apenas um exemplar, em folhelho amarelo.
- 84) — Em Ponta Grossa, segundo Lange (Comunicação verbal), em duas localidades, 20m abaixo do contacto com a série Itararé-Tubarão, e em outras duas, 5m abaixo dêste contacto, em folhelho. Em Lamedor, secção 7, tanto em arenito fácies Tibagi como em folhelho intercalado.
- 85) — Em Lamedor, secção 7, em arenito fácies Tibagi. Também em Ponta Grossa, em folhelho.

- 86) — Em Lambedor, secção 7, em folhelho intercalado em arenito fácies Tibagi. Também se encontra em Ponta Grossa em folhelho cinzento e em Jaguariaíva segundo Clarke (1913, p. 315). Em Tibagi se encontra em folhelho roxo, ceroso.
- 87) — Também em Ponta Grossa, em folhelho cinzento segundo Clarke (1913, p. 316).

V — CONCLUSÕES GERAIS

Observando a tabela acima, vê-se a seguinte distribuição quantitativa de espécies, de acôrdo com as secções:

1.º — 15	8.º — 22
2.º — 19	9.º — 23
3.º — 28	10.º — 16
4.º — 18	11.º — 24
5.º — 35	12.º — 16
6.º — 57	13.º — 16
7.º — 46	14.º — 4

Vê-se portanto que a concentração maior de espécies se dá no trecho logo abaixo do arenito de Tibagi (Secção n.º 6). Segundo Lange (Comunicação verbal), de uma maneira geral, embora com exceções locais, as camadas superiores da formação Ponta Grossa em Ponta Grossa, próximas ao contacto com a série Itararé-Tubarão, são mais ricas e apresentam maior número de espécies. Este fato vem reforçar a idéia de que a formação Ponta Grossa se apresenta incompleta em Ponta Grossa devido à erosão pré-Itararé-Tubarão, ocupando a secção 6 o topo da formação nesta região.

Nas partes superiores da formação Ponta Grossa não foram encontrados Trilobitas.

As seguintes espécies, pela grande distribuição estratigráfica, não têm valor para correlações:

- 1) — *Leptocoelia flabellites* (Conrad). *Australocoelia*
 - 2) — *Lingula lepta* Clarke. *Toufeleti*
 - 3) — *Orbiculoidea baini* (Sharpe).
 - 4) — *Schuchertella agassizi* (Hartt e Rathbun). *Bucot*
- (Exceptuando-se a abundância no arenito fácies Tibagi). (?)

- 5) — *S. sullivan* (Morris e Sharpe).
- 6) — *Spirifer iheringi* Kayser.
(Exceptuando-se a abundância no arenito fácies Tibagi).
- 7) — *S. kayserianus* Clarke.
- 8) — *Nuculites sharpei* Reed.
- 9) — *Tentaculites jaculus* Clarke.
(Segundo Lange — comunicação verbal, — a espécie ocorre em toda a seção em Ponta Grossa).
- 10) — *T. crotalinus* Salter.
- 11) — *Crinoidea*.

As espécies abaixo, apesar de também terem grande distribuição estratigráfica, parece serem raras ou inexistentes no tópo:

- 1) — *Chonetes falklandicus* Morris e Sharpe.
- 2) — *Orbiculoidea bodenbenderi* Clarke.

As seguintes espécies ocorrem mais comumente nas partes inferior e média da formação Ponta Grossa, parecendo inexistentes na parte superior:

- 1) — *Derbyina whitiorum* Clarke.
- 2) — *Pholidops* cf *kozłowski* Lange.
- 3) — *Janeia bokkeveldensis* (Reed).
- 4) — *Nuculites pacatus* Reed.
- 5) — *Calmonia signifer* Clarke.
- 6) — *Homalonotus noticus* Clarke.

Por outro lado, as seguintes espécies parecem ser mais comuns do meio para o tópo:

- 1) — *Conularia ulrichana* Clarke.
- 2) — *Prothyris* (*Paraprothyris*) *knodi* Clarke.
- 3) — *Leptodomus capricornus* Clarke.
- 4) — *L. ulrichi* Clarke.
- 5) — *Plectonotus dereimsi* Knod.
- 6) — *Anomalocystidae*.

De acôrdo com a tabela acima, *Tentaculites jaculus* Clarke deveria estar neste caso. Contudo, segundo Lange (Comunicação verbal), a espécie ocorre em tôda a secção em Ponta Grossa.

As seguintes espécies encontram-se mais comumente no meio da formação Ponta Grossa, podendo ocorrer mais raramente na base ou no tôpo:

- 1) — *Lingula lamella* Clarke.
- 2) — *Janeia brasiliensis* Clarke.
- 3) — *Pleurodapis multicineta* Clarke.
- 4) — *Plectonotus hapsideus* Clarke.
- 5) — *Cryphaeus australis* Clarke.

Quanto às espécies *Cryptonella* (?) *baini* Clarke, *Leptostrophia* (?) *mesembria* Clarke, *Meristella septata* Clarke, *Orbiculoidea collis* Clarke e *Phthonia* (?) *epops* Clarke, as suas distribuições parecem obedecer fatores de ordem geográfica.

As seguintes espécies aparentemente ocorrem só na base da formação:

- 1) — *Orbiculoidea excentrica* Lange.
- 2) — *Spirifer parana* Clarke.
- 3) — *S. contrarius* Clarke.
- 4) — *Diaphorostoma paranaensis* Lange.

Vê-se, portanto, que de tôda a fauna do Devoniano paranaense descrita por Clarke e outros autores, sòmente as seguintes espécies ficam até agora sem qualquer referência estratigráfica:

- 1) — *Lingula subpunctata* Knod.
- 2) — *Cardiomorpha* (?) *colossea* Clarke.
- 3) — *Cypricardella* (?) *olivieria* Clarke.
- 4) — *Palaeonatina* (?) *erebus* Clarke.
- 5) — *Kionoceras zoilus* Clarke.
- 6) — *Orthoceras* cf *gamkaensis* Reed.
- 7) — *Cryphaeus* sp. nov. (?) Clarke.
- 8) — *Corais*.

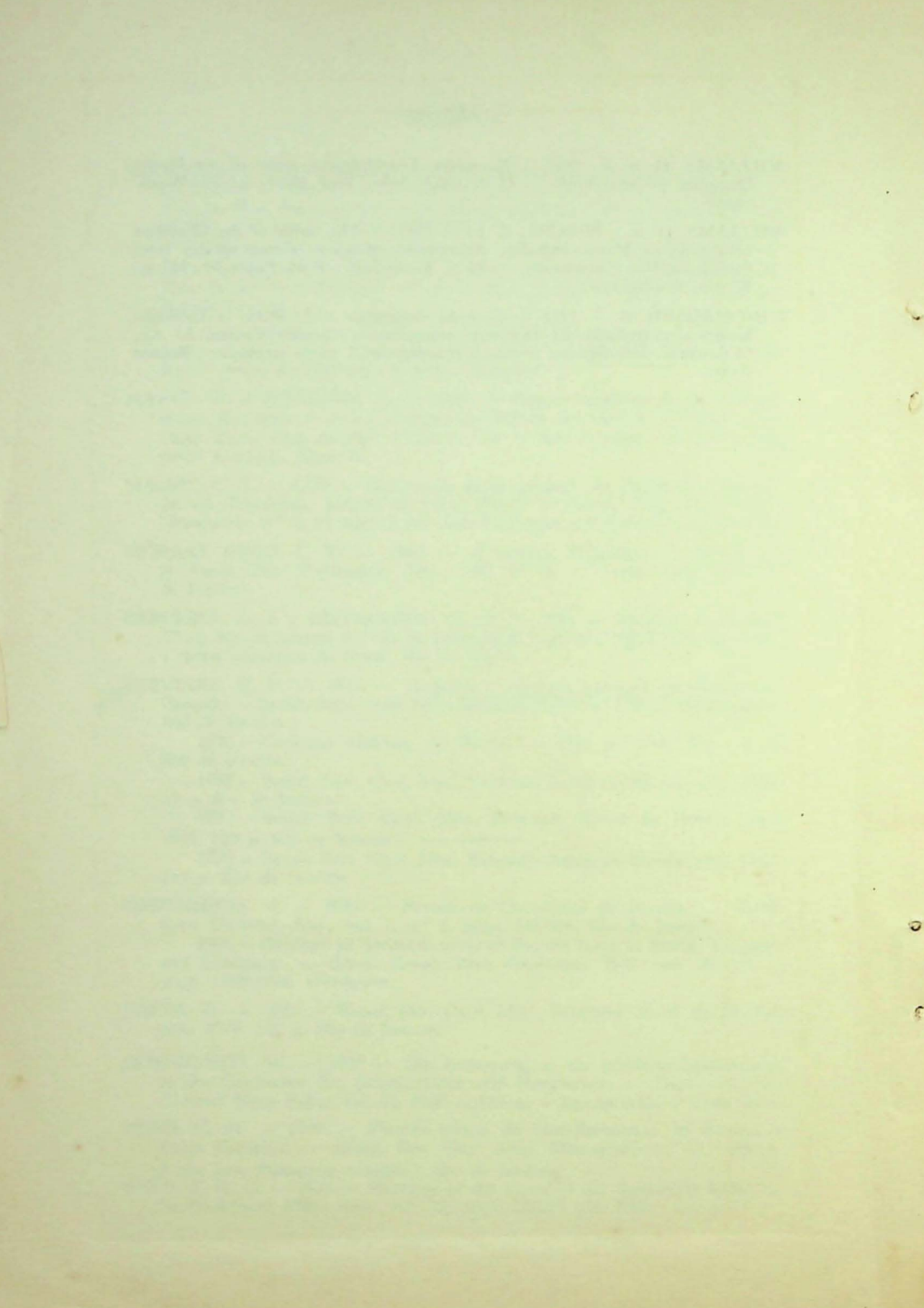
A presença de certas associações faunísticas como foi exposto acima, poderia conduzir a indagações sobre a origem destas associações. Muitas destas, ao que parece, devem ser explicadas como devidas a ambientes de sedimentação, como por exemplo a frequência de *Spirifer iheringi* Kayser em arenito fácies Tibagi, *Orbiculoidea* em folhelho prêto, rico em matéria orgânica, *Prothyris* em folhelho ceroso, arroxeadado e amarelado. Se certas diferenças de associações faunísticas possam ter sua origem na variação de idade das camadas, não se pode atualmente responder devido à ausência de dados mais completos sobre estas associações no sentido horizontal.

BIBLIOGRAFIA

- BODZIAK JR., C. E. MAACK, R. — 1946 — Contribuição ao conhecimento dos solos dos Campos Gerais no Estado do Paraná: — Inst. Biol. Pesq. Tecn., Arq. de Biol. e Tecn., vol. I, Art. 13, págs. 198-214, 35 figs., perfis geológicos, Curitiba, Paraná.
- CARVALHO, P. F. — 1941 — O Devoniano do Paraná: — Brasil, Div. Geol. Min., Bol. n.º 109, págs. 10-27, perfis geológicos, fotos. Anexo a este trabalho, 1 tabela de distribuição de fósseis por km, de autoria de Paulo Erichsen de Oliveira — Rio de Janeiro.
- CASTER, K. E. — 1939 — A Devonian fauna from Colombia: — Bull. Am. Pal., vol. 24, n.º 83, 218 pág., 14 pls., Ithaca, N. Y.
- CLARKE, J. M. — 1899 — A fauna siluriana superior do rio Trombetas, Estado do Pará, Brasil: — Mus. Nac. do Rio de Janeiro, Arq., vol. 10, págs. 49-174, 8 pls. (em Português e Inglês). Rio de Janeiro.
- 1913 — Fósseis devonianos no Paraná: — Brasil, Serv. Geol. Min., Monografia n.º 1, 353 págs. 27 pls. (em Português e Inglês). Rio de Janeiro.
- CLOUD JR., P. E. — 1942 — Terebratuloid Brachiopoda of the Silurian and Devonian: — Geol. Soc. América, Special Papers n.º 38, 182 p., 26 pls.
- DERBY, O. A. — 1878 — Geologia da região diamantífera da Província do Paraná no Brasil: — Mus. Nac. do Rio de Janeiro, Arq., vol. 3, págs. 89-96. Rio de Janeiro.
- DU TOIT, A. L. — 1927 — A geological comparison of South America with South Africa: — Carnegie Inst. of Washington, Publ. n.º 381, 157 p., ilustr., mapa, Washington.
- GEOLOGICAL NOTES — 1939 — Classification and nomenclature of rock units: — Bull. Am. Assoc. Petr. Geologists, vol. 23, n.º 7, págs. 1068-1088 (Vários autores).
- GUIMARAES, D. — 1936 — Relatório da Diretoria do Serv. Fom. Prod. Mineral para 1933-1934: — Brasil, Serv. Fom. Prod. Mineral, Bol. n.º 14, págs. 79-85. Rio de Janeiro.
- KOZLOWSKI, R. — 1913 — Fossiles devoniens de l'État de Paraná: — Ann. de Paléont., t. 8, págs. 105-123, 3 pls. Paris.
- LANGE, F. W. — 1942 — Restos vermiformes do arenito das Furnas: — Arq. do Mus. Paranaense, vol. 2, págs. 2-8, 1 pl., Curitiba.
- 1943 — Novos fósseis devonianos do Paraná: — Arq. do Mus. Paranaense, vol. 3, págs. 215-232, 1 pl., Curitiba.
- 1947 — Anelídeos poliquetas dos folhelhos devonianos do Paraná: — Arq. do Mus. Paranaense, vol. 6, págs. 161-230, pls. 17-32, Curitiba.
- MAACK, R. — 1934 — Die Gondwanaschichten in Südbrasilien und ihre Beziehungen zur Kaokoformation Südwestafrikas: — Zeitsch. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, n.º 5-6, págs. 202-203, Berlin.

- MAACK, R. — 1946 — Geologia e geografia da região de Vila Velha, Estado do Paraná e Considerações sobre a glaciação carbonífera no Brasil: — Arq. do Mus. Paranaense, vol. 5, 305 p., 2 anexos com perfis, 12 esboços, 44 figs. no texto e 115 fotos. Curitiba.
- 1946 a — Notas preliminares sobre uma nova estratigrafia do Devoniano do Estado do Paraná: — Segundo Congresso Pan-Americano de Eng. de Minas e Geologia, n.º 47, 4 tabs., 19 figs., 3 esboços e 41 fotos. Rio de Janeiro.
- 1947 — Breves notícias sobre a geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina. Inst. Biol. Pesq. Tecn. Arq. de Biol. e Tecn. vol. II, Art. 7, págs. 63-154, fotos e perfis. Curitiba.
- MAACK, R. E SPITZNER, R. — 1946 — Estudo contributivo ao conhecimento de algumas águas minerais do Estado do Paraná: — Inst. Biol. Pesq. Tecn. Arq. de Biol. e Tecn., vol. I, Art. 9, págs. 129-176, fotos, perfis e mapas. Curitiba.
- MAURY, C. J. — 1929 — Uma zona de Graptolitos do Llandovery inferior do rio Trombetas, Estado do Pará, Brasil: — Brasil, Serv. Geol. Min., Monografia n.º 7, 53 pág., 2 pls. (em Português e Inglês). Rio de Janeiro.
- MORAES REGO, L. F. — 1940 — O sistema devoniano do Brasil: — S. Paulo, Esc. Politécnica, Ann. 1938, 2.ª Se., 7.º ano, págs. 127-224. S. Paulo.
- OLIVEIRA, A. I. E LEONARDOS, O. H. — 1943 — Geologia do Brasil: 2.ª ed. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 782 p., 203 figs., pls., 1 mapa geológico do Brasil. Rio de Janeiro.
- OLIVEIRA, E. P. — 1927 — Geologia e recursos minerais do Estado do Paraná: — Brasil, Serv. Geol. Min., Monografia n.º 6, 172 p., fotos, mapas. Rio de Janeiro.
- 1933 — Geologia histórica do Brasil: — Tip. do Min. Agr., 8 p. Rio de Janeiro.
- 1935 — Brasil, Serv. Geol. Min., Relatório Anual do Diretor para 1934, 75 p. Rio de Janeiro.
- 1937 — Brasil, Serv. Geol. Min., Relatório Anual do Diretor para 1936, 148 p. Rio de Janeiro.
- 1939 — Brasil, Serv. Geol. Min., Relatório Anual do Diretor para 1937, 112 p. Rio de Janeiro.
- OPPENHEIM, V. — 1935 — Fósseis do Devoniano do Paraná: — Acad. Bras. Ciências, Ann., vol. 7, n.º 4, págs. 345-348. Rio de Janeiro.
- 1936 — Geology of devonian areas of Paraná basin in Brazil, Uruguay and Paraguay: — Amer. Assoc. Petr. Geologists, Bull. vol. 20, n.º 9, págs. 1208-1236. Oklahoma.
- PAIVA, G. — 1941 — Brasil, Div. Geol. Min., Relatório Anual do Diretor para 1939, 110 p. Rio de Janeiro.
- QUENSTEDT, W. — 1930 — Die Anpassung an die grabende Lebensweise in der Geschichte der Solenomyiden und Nuculaceen: — Geol. und Pal. Abhand. Neue Folge, Bd. 18, Heft 1, 119 p., 1 fig. no texto e 3 pls. Jena.
- READ, C. H. — 1941 — Plantas fósseis do Neo-Paleozóico do Paraná e Santa Catarina: — Brasil, Div. Geol. Min., Monografia n.º 12, 102 p., 8 pls. (em Português e Inglês). Rio de Janeiro.
- REED, F. R. C. — 1925 — Revision of the fauna of the Bokkeveld Beds: — South African Mus., Ann., vol. 22, págs. 27-225, pls. 4-11.

- WILLIAMS, H. S. — 1913 — Recurrent Tropidoleptus zones of the Upper Devonian in New York: — U. S. Geol. Surv., Prof. Paper n.º 79. Washington.
- WILLIAMS, H. S. E BREGER, C. L. — 1916 — The fauna of the Chapman Sandstone of Maine including descriptions of some related species from the Moose River Sandstone: — U. S. Geol. Surv., Prof. Paper 89, 347 p., 27 pls. Washington.
- WINDHAUSEN, A. — 1931 — Geologia Argentina — 2.ª Parte — Geologia histórica y regional del territorio argentino: — Jacobo Penser, 2.ª ed., 58 láminas, 214 figs. no texto, 1 frontispicio, 1 mapa geológico. Buenos Ayres.
-



ESBOÇO GEOLÓGICO DA REGIÃO DEVONIANA PARANAENSE ESTUDADA PELO AUTOR

(Trecho de um mapa de R. Maack, modificado pelo autor)

0 5 10 15 20 25 km



LEGENDA

Carbonífero

- Série Itararé-Tubarão

Devoniano

- Arenito superior

- Folhelhos e arenitos

- Formação Furnas

Proterozóico

- Série Açungui

Rochas ígneas

- Rochas ígneas de Fortaleza

- Dique de diabásio

- Afloramentos de Keratófiro

A, A₂ - Perfil formação Ponta Grossa em Jaguariaíva

B - Perfil Açude Sr. F. Pacher - Tibagi

C - Perfil bossoroca - Tibagi

- Escarpa Arenito Furnas

↓ Piraj Mirim - Ponta Grossa

Des. A. Monte

ESBOÇO GEOLÓGICO DA REGIÃO ESTUDADA PE

(Trabalho de um grupo de alunos)

1911



LEGENDA

Carbonífero	
Devoniano	
Permiano	
Triásico	
Jurássico	
Cretáceo	
Terciário	
Quaternário	

