**Observações sobre as idades dos fósseis descritos por Clarke 1913**

**Remarks on the age of the fossils described by Clarke 1913**

**Comentarios sobre la edad de los fósiles descritos por Clarke 1913**

Yngve Grahn

Estepona, Spain, yngvegrahn@gmail.com

Rodrigo Scalise Horodyski

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-graduação em Geociências, Av. Bento Gonçalves 9500, Bloco I, Prédio 43113, Campus do Vale, 91509-900, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil, rshorodyski@gmail.com;

Elvio Pinto Bosetti

Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Geociências, Av. Carlos Cavalcanti 9.500, Uvaranas, 84010-919, Ponta Grossa, estado do Paraná, Brazil, elvio.bosetti@pq.cnpq.br

**RESUMO**

Fósseis de três localidades na sub-Bacia de Apucarana (Bacia do Paraná) descritos por John Mason Clarke no seu trabalho de 1913 são comumente consideradas na literatura como de idade Emsiano (±407.3 ma a ±393.3 ma). No entanto, estes fósseis constituem associações malvinocáfricas de idades entre Neopraguiano-Eoemsiano (±405 ma a ±410 ma) em Jaguariaíva e Ponta Grossa (Vila Placidina) e Eifeliano (±390 ma) em Tibagi (Estância Recreio).

Palavras-chave: Clarke, Bacia do Paraná, Neopraguiano-Eoemsiano, Eifeliano

**ABSTRACT**

Fossils from three localities in the Apucarana Sub-basin (Paraná Basin) investigated by Clarke in his 1913 paper have commonly been considered as Emsian (±407.3 My to ±393.3 My) In this paper they are demonstrated to be a characteristic Malvinokaffric fauna of a latest Pragian to early Emsian (±405 My to ±410 My) age at two localities (Ponta Grossa [Vila Placidia] and Jaguariaíva), and Eifelian (±390 My) at one locality (Tibagi [Estância Recreio]).

Key words: Clarke, Paraná Basin, latest Pragian – early Emsian, Eifelian

**RESUMEN**

Los fósiles de tres localidades en la Subcuenca de Apucarana (Cuenca de Paraná) investigados por Clarke en su trabajo de 1913 han sido frecuentemente considerados como de edad Emsiano (±407.3 ma a ±393.3 ma). En este trabajo demostramos que se trata de una fauna Malvinokáfrica característica de edad Pragiano más tardío a Emsiano temprano (±405 ma a ±410 ma) en dos de las localidades (Ponta Grossa [Vila Placidia] y Jaguariaíva), y Eifeliano (±390 ma) en la otra localidad (Tibagi [Estáncia Recreio]).

Palabras clave: Clarke, Cuenca Paraná, Pragiano más tardío – Emsiano temprano, Eifeliano

**INTRODUÇÃO**

No ano de 1876 Luther Wagoner, explorador da Comissão Geológica do Império do Brasil constituída pelo governo do Imperador D. Pedro II e coordenada pelo naturalista canadense Charles Friederich Hartt entre os anos de 1875 e 1877, coletou fósseis nas cidades de Ponta Grossa e Tibagi na sub-Bacia de Apucarana (Bacia do Paraná no estado homônimo). Posteriormente, em 1877, o geólogo Orville Adelbert Derby auxiliar imediato de Hartt, visitou os afloramentos de Wagoner em Ponta Grossa para coleta de dados adicionais. A geologia do Devoniano da sub-Bacia de Apucarana foi descrita pela primeira vez por Derby (1978). Segundo White (1908), Wagoner publicou uma nota sobre a geologia e a fisiografia do Paraná e de Santa Catarina em 1878. Acredita-se que nesta nota estejam referidas as localidades exatas da coleta, no entanto este trabalho não pode ser consultado por Lange (1954) quando publicou seu criterioso histórico sobre as pesquisas no Paraná e essa situação permanece até os dias de hoje. No ano de 1888 o geólogo Luiz Felipe Gonzaga de Campos coletou fósseis em Jaguariaíva (PR) que foram correlacionados por Derby com o material devoniano coletado anteriormente em Ponta Grossa. Todos esses fósseis foram então enviados para John Mason Clarke, paleontólogo do Estado de Nova Iorque (New York State Museum, Albany) para as devidas descrições. Em 1890, Clarke faz referências a alguns trilobitas de Jaguariaíva, mas, apenas em 1913, o pesquisador publica a obra completa (Fósseis Devonianos do Estado do Paraná) que foi o trabalho pioneiro em estudos paleontológicos devonianos na sub-Bacia de Apucarana. A monografia trata dos fósseis coletados em três localidades quais sejam: Ponta Grossa, Tibagi e Jaguariaíva, todas consideradas de idade Emsiano pelo autor. Posteriormente a isso, idades mais precisas dessas camadas foram definidas por Lange e Petri (1967) e Grahn et al. (2013).

**LOCALIDADES DE CLARKE 1913**

As localidades originais de Jaguariaíva e Tibagi são facilmente reconhecidas na atualidade. Em Ponta Grossa, os afloramentos localizavam-se a 5 km a sudoeste do centro da cidade no ano de 1878, mas, devido à expansão urbana, estas áreas foram perdidas. No entanto, por analogia, estas camadas sedimentares estão posicionadas estratigraficamente no trato de sistemas transgressivo da Formação Ponta Grossa *sensu* Grahn et al. (2013).

**SEÇÃO JAGUARIAÍVA** (Figuras 1, 2A), 24° 14' 49.92'' S, 49° 43' 18.70'' W

Trata-se da Seção Tipo do Membro Jaguariaíva da Formação Ponta Grossa *sensu* Lange e Petri (1967), e lectoestratótipo (agora considerado como neoestratótipo) da Formação Ponta Grossa *sensu* Grahn et al. (2013). A seção de Jaguariaíva está exposta ao longo da linha da Estrada de Ferro Central do Paraná Km 2.2 a Km 6.6 sentido Jaguariaíva-Arapoti (altitude 860 a 960m). A fauna encontrada neste afloramento é representante do contexto paleobiogeográfico do Domínio Malvinocáfrico (Richter e Richter, 1942). Os palinomorfos (quitinozoários, acritarcos e miósporos) (Figura 3) indicam a idade dos fósseis entre o Neopraguiano a Eoemsiano (Figura 4) da Zona PoW Su de esporos, e na transição entre a zona de quitinozoários *Ramochitina magnifica* e *Ancyrochitina pachycerata*. Estes palinomorfos são sumarizados e discutidos por Grahn et al. (2013).

**ESTÂNCIA RECREIO** (Figuras 1, 2B), 24º31’28’’S, 50º27’28’’W

Seção tipo do Membro Tibagi da Formação Ponta Grossa *sensu* Oppenhein (1936), e unidade D3 de Lange e Petri (1967). Esta localidade não está mais acessível, mas localiza-se próximo ao arroio São Domingos de Baixo, a cerca de 6,5 Km a oeste de Tibagi e a cerca de 300 m a direita da estrada de acesso ao bairro de São Domingos (Figura 1, 2B). Essas camadas são empobrecidas em elementos malvinocáfricos, e obviamente, inclui estratos não relacionados ao Membro Tibagi como originalmente definido por Oliveira (1912). As litologias e a composição faunística sugere que estão posicionados na parte inferior/média da Formação São Domingos *sensu* Grahn et al. (2013). Palinomorfos não são facilmente encontrados nessas camadas, devido à litologia inadequada (arenitos). As rochas datam do início do Neoeifeliano (Grahn et al. 2013) e estão posicionadas nas Zonas Per de esporos e *Alpenachitina eisenacki* de quitinozoários (Figura 4).

**PONTA GROSSA, AFLORAMENTO VILA PLACIDINA** (Figuras 1, 2C), 25° 10’ 39” S, 50° 15’ 91” W

Esta localidade agora está encoberta pela pavimentação urbana, porém foi temporariamente exposta em 2013 (Figures 1, 2C). A macrofauna presente está inserida na Formação Ponta Grossa (*sensu* Grahn et al, 2013) e apresenta as características descritas por Clarke. No Afloramento Vila Ana Rita (25º04’17’’S, 50º09’59’’W), próximo ao local supracitado, Lange (1949) descreve *Ancyrochitina* *biconstricta* (*Cladochitina biconstricta*). Esta espécie de quitinozoário (Figura 3) ocorre durante o Emsiano (Grahn, 2011). Os quitinozoários e os macrofósseis encontrados indicam idade Neo Praguiano terminal a Eo Emsiano (PoW Su spore Zone e na transição entre a zona de quitinozoários *Ramochitina magnifica* e *Ancyrochitina pachycerata* (Figura 4).

**CONCLUSÕES**

As idades mais precisas dos fósseis descritos por Clarke (1913) foram aqui apresentadas. Os fósseis constituem associações Malvinocáfricas de idades entre Neopraguiano-Eoemsiano em Jaguariaíva e Ponta Grossa (Vila Placidina) e Eifeliano em Tibagi (Estância Recreio).

**AGRADECIMENTOS**

Yngve Grahn agradece ao Grupo PALAIOS pelas fotos e informações sobre os fósseis e as localidades descritas por Clarke. Rodrigo S. Horodyski agradece ao Conselho Nacional de Tecnologia e Desenvolvimento Científico (CNPq) pela bolsa concedida (141256/2010-9). Elvio Pinto Bosetti agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento dos projetos 401796/2010-8 e 479774/2011-0.

**REFERÊNCIAS**

CLARKE, John Mason. “As trilobitas do gréz de Erere e Maecuru, Estado do Pará, Brazil”. **Archivos do Museu Nacional**, n. 9, p. 1-58, 1890.

CLARKE, John Mason. “Fósseis devonianos do Paraná”. **Monographias do Serviço Geologico e Mineralógico do Brasil**, 1913.

DERBY, Orvile Adelbert. “Geologia da Provincia diamantifera de Provincia do Paraná no Brasil”. **Arquivos do Museu Nacional**, n. 3, p. 89-96, 1878

GRAHN, Yngve. “Reavaliação dos Quitinozoários Silurianos e Devonianos descritos e ilustrados por Lange entre 1949 e 1967”. *In*. BOSETTI, Elvio Pinto, GRAHN, Yngve, MELO, José Henrique Gonçalves de. **Ensaios em Homenagem a Frederico Waldemar Lange.** Pioneiro da Micropaleontologia no Brasil. Petrobras/Interciência, p. 27-117, 2011.

GRAHN, Yngve, MENDLOWICZ MAULLER, Paula, PEREIRA, Egberto, e LOBOZIAK, Stanislas.“Palynostratigraphy of the Chapada Group and its significance in the Devonian stratigraphy of the Paraná Basin, south Brazil**”. Journal of South American Earth Sciences**, .n. 29, p. 354-370, 2010.

GRAHN, Yngve, MENDLOWICZ MAULLER, Paula, BERGAMASCHI, Sérgio, e BOSETTI, Elvio Pinto. “Palynology and sequence stratigraphy of three Devonian rock units in the Apucarana Sub-basin (Paraná Basin, south Brazil): additional data and correlation”. **Review of Palaeobotany and Palynology**, n. 198, p. 27-44. 2013.

LANGE, Frederico Waldemar. “Novos microfosseis Devonianos do Paraná”. **Arquivos do Museu Paranaense**, n. 7, p. 287-298, 1949.

LANGE, Frederico Waldemar. **Paleontologia do Paraná.** Comissão de Comemoração do Centenário do Paraná: Curitiba, 1954. P. 1-210.

LANGE, Frederico Waldemar e PETRI, Setembrino. “The Devonian of the Paraná Basin“. **Boletim Paranaense de Geociências**, n. 21/22, p. 5-55, 1967.

MELO, José Henrique Gonçalves de e LOBOZIAK, Stanislas. “Devonian – Early Carboniferous miospore biostratigraphy of the Amazon Basin, Northern Brazil”.**Review of Palaeobotany and Palynology**, n. 124, p. 131-202, 2003.

OLIVEIRA, Euzébio de Paula. “O terreno devoniano do sul do Brasil”. **Escola de Minas de Ouro Preto**, n. 14, p. 31-41, 1912.

OPPENHEIM, Victor. “Geology of Devonian areas of Paraná Basin in Brazil, Uruguay and Paraguay”. **American Association of Petroleum Geologists Bulletin**, n. 20, p. 1208-1236, 1936.

RICHTER, Rudolf e RICHTER, Emma. “Die Trilobiten der Weismes-Schichten am Hohen Venn, mit Benmerkungen über die Malvinocaffrische provinz”**.** **Seckenbergiana** n. 25 (1/3), p. 156-79, 1942.

WHITE, Israel Charles. “Relatório sobre as Coal Meansures e rochas associadas no sul do Brasil”. **Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra no Brasil, Relatório Final**: 2-300, Rio de Janeiro, 1908.

Legenda das figuras

Figura 1 - Mapa de localização dos fósseis investigados por Clarke na sub-Bacia de Apucarana.

Figure 2 - Fotos das localidades originais. A. Seção de Jaguariaíva. Arquivo UEPG . B. Estáncia Recreio. Foto pessoal de Elvio P. Bosetti 2008. C. Ponta Grossa (Vila Placidina). Foto de Daniel Sedorko 2013.

Figure 3 - Palinomorfos da seção de Jaguariaíva e Vila Ana Rita. A barra de escala representa 45 µm. Todas as ilustrações (exceto J−L) são provenientes da seção de Jaguariaíva (para detalhes veja Grahn et al. 2013). Figuras A,B,D e H mostram acritarcos. Figuras C,E e J−L quitinozoários. Figuras F,G e I esporos.

A. *Cordobesia uruguayensis* (Martinez−Macchiavello) Pöthe de Baldis 1977. Nível de 51 m, S31/3. B. *Pterospermella reticulata* Loeblich & Wicander 1976. Nível de 87.4 m, N41/4. C. *Ramochitina* cf. *Ramochitina magnifica* (Lange 1967). Nível de 44 m, P30/1. D. *Bimerga paulae* Le Hérissé 2011. Nível de 81.2 m, O23c. E. *Ramochitina magnifica* Lange 1967. Nível de 42.1 m, P13/3. F. *Apiculiretusispora plicata* (Allen) Streel 1967. Nível de 82.5 m, P19c. G. *Dictyotriletes richardsonii* Steemans 1989. Nível de 57.2 m, P10/1. H. *Estiastra spinireticulata* Oliveira & Burjack 1990. Nível de 57.8 m, O32/4. I. *Knoxisporites riondae* Cramer & Diez 1975. Nível 57.8 m, E27/4. J. *Ancyrochitina bioconstricta* (Lange 1949). Vila Ana Rita. K. *Ancyrochitina bioconstricta* (Lange 1949). Vila Ana Rita. L. *Ancyrochitina bioconstricta* (Lange 1949). Vila Ana Rita.

Figure 4 - Diagrama de localização dos fósseis. 1. Zona de esporo após Melo e Loboziak (2003). 2. Zona de quitinozoários após Grahn et al. (2013). 3. Zona informal após Grahn et al. (2010).