

# CONODONTES DO CALCÁRIO ITAITUBA DO CARBONÍFERO DO RIO TAPAJÓS, ESTADO DO PARÁ

Por

VICENTE JOSÉ FÚLFARO

Departamento de Geologia e Paleontologia da Faculdade  
de Filosofia, Ciências e Letras da U.S.P.

## ABSTRACT

Conodonts are described here, for the first time in Brazil. They come from Carboniferous outcrops along the valley of Tapajós river, State of Pará, Brazil.

The following species were identified: *Hindeodella* cf. *iowaensa* Youngquist & Downs, *Hindeodella* sp., *Ozarkodina* cf. *delicatula* Stauffer & Plummer, *Ligonodina* sp., *Idiognathodus* cf. *acutus* Ellison, *Idiognathodus* sp., *Cavusgnathus* cf. *lauta* Gunnell and *Gnathodus* sp.

The middle Pennsylvanian (Desmoinesian) age of these beds is well determined by the presence of *Fusulinella* (PETRI, 1952) and other invertebrate fossils (MENDES, 1956 and 1959).

The species *Idiognathodus* cf. *acutus* Ellison, is another evidence leading to the same conclusion.

## RESUMO

No presente trabalho são descritos, pela primeira vez, no Brasil, alguns conodontes provenientes da faixa Carbonífera do rio Tapajós, Estado do Pará.

Foram examinadas amostras de cinco localidades situadas ao longo das margens do rio Tapajós: Bom Jardim, Cruz Alta, Paraná do Castanho, Barreiras e Santana. Identificaram-se as seguintes entidades: *Hindeodella* cf. *iowaensa* Youngquist & Downs, *Hindeodella* sp., *Ozarkodina* cf. *delicatula* Stauffer & Plummer, *Ligonodina* sp., *Idiognathodus* cf. *acutus* Ellison, *Idiognathodus* sp., *Cavusgnathus* cf. *lauta* Gunnell e *Gnathodus* sp.

A presença de *Idiognathodus* cf. *acutus* Ellison nas amostras provenientes de Cruz Alta e Barreiras é mais um argumento para a datação desses sedimentos como do Pensilvaniano Médio.

## CONSIDERAÇÕES GERAIS

E' aqui noticiada, pela primeira vez, a ocorrência de conodontes no Brasil. Eles provêm de rochas Carboníferas que afloram nas margens do rio Tapajós, Estado do Pará.

Os conodontes possuem ampla distribuição mundial e segundo HASS (1962) sua distribuição estratigráfica vai do EoOrdoviano ao NeoTriássico, sendo, que recentes descobertas sugerem sua existência do NeoCambriano ao EoCretáceo. São bons fósseis guias.

ELLISON (1944) estabeleceu, com base em estudos espectrográficos, que eles possuem composição similar aos minerais do grupo da apatita. Essa afirmativa é corroborada por RHODES (1954) e RHODES & WINGARD (1957). ROSEMBLUM (1958) notou que a apatita, fracamente magnética, podia ser concentrada usando-se o separador magnético isodinâmico "FRANTZ". Na prática, portanto, o problema de separar conodontes dessa maneira, envolve o problema da determinação da gama de susceptibilidade dos constituintes do resíduo.

A Geologia e a Paleontologia da área já foram tratadas por vários autores e, mais recentemente, por PETRI (1952 e 1956) e MENDES (1956 e 1959). MENDES (1956) descreveu os afloramentos ao longo das margens do rio Tapajós, indicados na fig. 1, de onde foram coletadas as amostras examinadas.

O autor agradece o estímulo e as críticas valiosas do Prof. Dr. Setembrino Petri ao presente trabalho.

## PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS E SEPARAÇÃO DOS MICROFÓSSEIS

As amostras foram tratadas pelo método usual de dissolução ácida e técnicas de lavagem. Usou-se na dissolução uma solução de ácido acético a 10% para separar os microfósseis da matriz carbonática. A necessidade do uso do ácido acético ou cítrico prende-se ao fato de os conodontes serem facilmente atacados pelo ácido clorídrico, mesmo diluído. O resíduo proveniente dessa dissolução foi passado, a úmido, por uma peneira de 0,125 mm, eliminando-se assim a fração mais fina indesejável. A fração assim obtida, acima de

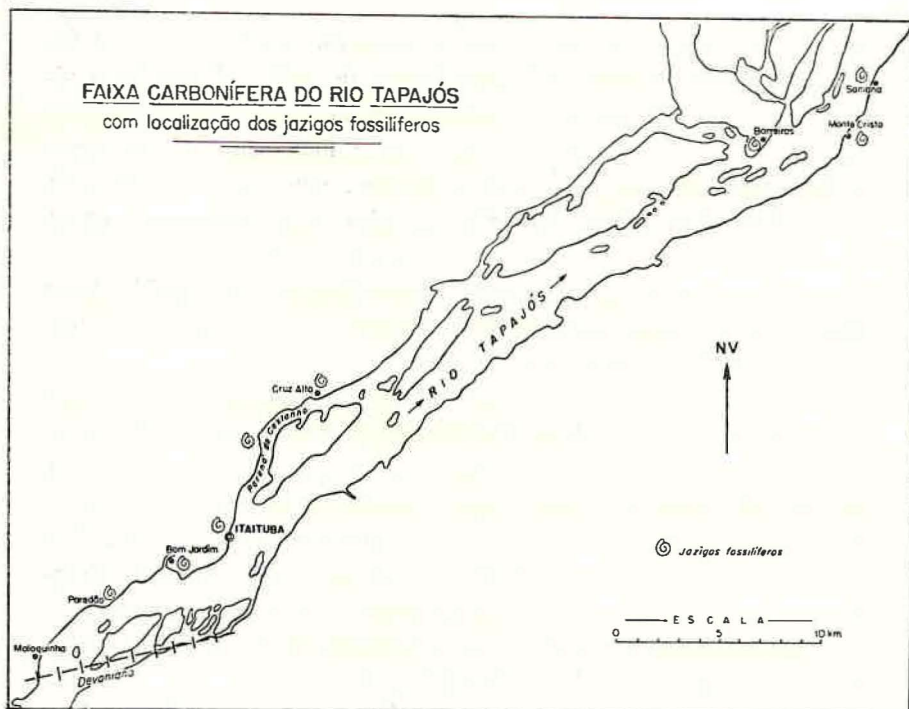


Fig. 1

0,125 mm e menor que 0,500 mm é então levada ao separador magnético.

Inicialmente, a fração é passada através do aparelho à uma inclinação frontal de  $25^\circ$ , inclinação lateral de  $0^\circ$ , 1,5 ampère, vibrador a 4, com alimentação mais ou menos rápida a fim de remover o material mais magnético. Após essa passagem as frações mais magnéticas e menos magnéticas devem ser examinadas para se verificar o quanto foi efetiva a separação. Esse procedimento, deverá ser repetido após cada passagem. Para que a concentração vá se tornando cada vez mais perfeita, após a passagem inicial, a fração menos magnética é passada através do separador em estádios prescritos, dependendo, como já foi assinalado, do tipo do resíduo. O número total de passagens depende do tipo de resíduo e do grau de separação desejado.

Para os estádios posteriores no processo de separação e concentração, o A., após várias passagens, chegou a um resultado médio que



se mostrou satisfatório para tôdas as amostras analisadas. Com inclinação frontal de  $10^{\circ}$ , inclinação lateral de  $2,5^{\circ}$ ,  $1,5$  ampère e vibrador a 4 os conodontes começaram a passar para o lado magnético do separador. Dependendo do tipo de resíduo, uma só passagem é o necessário para uma total separação, como nas amostras de Cruz Alta. Em outras, foram necessárias várias passagens, como as de Barreiras, duas e do Paraná do Castanho, três.

Para as amostras do calcário Carbonífero do rio Tapajós, êsses ajustes no separador magnético isodinâmico "FRANTZ", se mostraram plenamente satisfatórios.

Todos os conodontes Carboníferos examinados, não estavam silicificados como a maioria dos fósseis contidos nesses sedimentos. A maior parte dos espécimes não estão completos, o que dificulta sua identificação. Por outro lado, é grande o número de fragmentos não identificáveis do conodontes, presentes nas amostras. Somente da localidade de Cruz Alta, foram separados 21 dêsses fragmentos, na sua maior parte, pertencentes a tipos em plataforma.

Os conodontes encontram-se associados à braquiópodes, gasterópodes, lamelibrânquios, briozoários, foraminíferos, etc., já mencionados na literatura. No processo de concentração, alguns dentes de peixe se associaram aos conodontes, estando presentes em tôdas as amostras.

## CONODONTES

O A. examinou amostras de cinco localidades situadas ao longo da faixa Carbonífera do rio Tapajós: Bom Jardim, Cruz Alta, Paraná do Castanho, Barreiras e Santana (fig. 1). Essas amostras foram coletadas pelo Prof. Dr. Josué Camargo Mendes, que descreveu êsses afloramentos (1956, pág. 43).

A totalidade das amostras, tratadas com o processo já descrito, continham conodontes. Infortunadamente, o A. não contou com grande número de amostras é como resultado, poucos foram os espécimes separados.

*Características morfológicas* — Os conodontes podem apresentar-se em formas isoladas ou em associações. As formas isoladas, enquadram-se em três tipos principais: podem consistir em uma sim-

ples cuspíde básica ou grande dentículo, com ou sem dentículos auxiliares, em uma base subcircular ou subquadrada, a qual possui um escudo, ou cavidade de fixação. Outras formas (fig. 2, A) são constituídas por uma série de cuspídes e dentículos arranjados em uma base em forma de barra, que poderá ser reta, curva ou recurvada. Outro grande grupo (fig. 2, B) possui uma plataforma espessa, cuja superfície oral pode consistir em uma série de cristas, sulcos ou nós, com uma lâmina denticulada a qual é normal à plataforma (JONES, 1956).

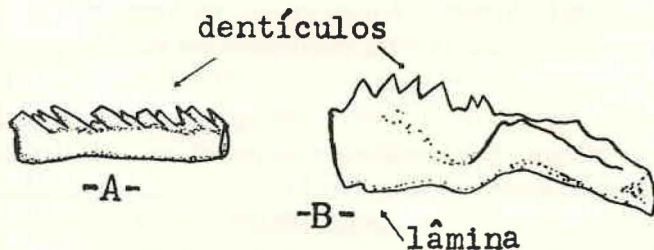


Fig. 2

- A. Tipo em barra, vista lateral. *Hindeodella* sp. Barreiras. X 50.  
 B. Tipo em plataforma, vista lateral. *Idiognathodus* sp. Cruz Alta. X 50.

#### SIGNIFICAÇÃO ESTRATIGRÁFICA DOS CONODONTES DO CARBONÍFERO DO RIO TAPAJÓS

Examinando-se a bibliografia sôbre conodontes é possível verificar a sua extraordinária importância estratigráfica. No presente trabalho o A. contou com pequeno número de amostras; muitos espécimes, não puderam, portanto, ser devidamente analisados. Não obstante, da análise desses microfósseis surges conclusões interessantes, em perfeita consonância com a literatura existente.

PETRI (1952, pág. 33) coloca pelo menos o terço inferior da Formação Itaituba do rio Tapajós, no Pensilvaniano Médio, Desmoinesiano da coluna norte-americana, com base no gênero *Fusulinella*. O mesmo autor, em trabalho posterior (1956, pág. 21), re-

torna ao problema e prefere considerar todo o pacote, desde o afloramento do Paredão até o de Santana, como de idade Pensilvaniana. Esse fato é corroborado por MENDES (1956 e 1959).

ELLISON (1941, pág. 108) em seu trabalho de revisão dos conodontes pensilvanianos da América do Norte, cita o fato, de que, a feição mais característica da fauna Des Moines (Pensilvaniano Médio dos E.U.A.) é a presença de grande quantidade de idiognatodídeos. Alude ainda, ao fato de ser *Idiognathodus acutus* Ellison, a única espécie desse gênero, que é confinada à série Des Moines. Em HASS (1962, pág. 41), encontramos a referência sobre a possível não sobrevivência do gênero *Idiognathodus*, no Permiano.

O gênero *Idiognathodus* foi identificado em dois afloramentos da faixa Carbonífera do rio Tapajós. Cruz Alta e Barreiras. Embora lembrando a necessidade de um estudo mais acurado desses fósseis, com maior número de exemplares, o A. reconhece a similaridade dos espécimes com *Idiognathodus acutus* Ellison. Como o mergulho regional dessas camadas é para o norte (PETRI, 1952 e 1956), grande parte dessa faixa Carbonífera seria restrita, portanto, ao Pensilvaniano Médio.

ELLISON (1941, pág. 108) refere-se ao fato de que os tipos de conodontes em plataforma, são os melhores guias do Pensilvaniano, pouco representando, os tipos em barra ou lâmina, que possuem uma distribuição stratigráfica mais ampla. Realmente, vários são os gêneros presentes no Calcário Itaituba do Pará, no entanto, somente o já citado, é stratigraficamente restrito. Os demais gêneros, *Ozarkodina*, *Hindeodella*, *Cavusgnathus* e *Gnathodus*, embora os dois últimos sejam do tipo em plataforma, reafirmam a idade Pensilvaniana desses sedimentos, sem serem, tão precisos, no entanto, com os idiognatodídeos.

Um estudo com grande número de amostras, sistematicamente coletadas, seria de grande auxílio à Estratigrafia da região e à correlação com outras ocorrências.

#### SISTEMÁTICA

#### GÊNERO *HINDEODELLA* ULRICH & BASSLER

*Hindeodella* cf. *iowaensa* Youngquist & Downs

Est. 1, fig. A



Essa espécie possui dentículos que ocorrem em séries alternadas, isto é, dois ou quatro dentículos menores encontram-se intercalados entre maiores adjacentes, sôbre uma base em forma de barra, circular em secção transversal ao comprimento. Bastante característica é a sua parte terminal recurvada, que facilmente identifica a espécie (YOUNGQUIST & DOWNS, 1949, págs. 165-166).

*Ocorrência:* Barreiras.

*Hindeodella* sp.

Est. 1, fig. D

As formas pertencentes à êsse gênero são do tipo em barra, sôbre a qual dentículos menores intercalam-se entre maiores adjacentes. Como a secção transversal à barra e o arranjo dos dentículos não são constantes por todo o seu comprimento, só se deve estabelecer espécies com base em caracteres mais constantes, como a parte terminal (ELLISON, 1941, pág. 117). Os hindeodelídeos indeterminados possuem grande variação de características nos segmentos.

*Ocorrência:* Bom Jardim, Paraná do Castanho, Cruz Alta e Barreiras.

#### GÊNERO *OZARKODINA* BRANSON & MEHL

*Ozarkodina* cf. *delicatula* Stauffer & Plummer

Est. 1, fig. B

Conodonte em forma de lâmina, reta ou arcada oralmente, lateralmente curvo, com flancos de comprimentos quase iguais. Embora nenhum espécime coletado esteja completo, é possível sua comparação com as formas descritas, baseadas principalmente, no dentículo apical comprimido lateralmente, aguçado, bem maior e largo que os demais dentículos. Outra feição que auxilia a identificação é a comparação entre o flanco posterior e o anterior. Enquanto os dentículos do primeiro fazem um ângulo reto com a base da lâmina, os do segundo, são pouco maiores, individualizados sômente nos tôpos, inclinando-se em relação à base da lâmina, formando um ângulo obtuso com a mesma (ELLISON, 1941, pág. 120).

*Ocorrência:* Paraná do Castanho, Cruz Alta e Barreiras.

GÊNERO *LIGONODINA* ULRICH & BASSLER*Ligonodina* sp. (?)

Est. 1, fig. C

O espécime estudado, embora incompleto, é bastante semelhante ao descrito por YOUNGQUIST & DOWNS (1949, pl. 30, fig. 2, pág. 168) do Pensilvaniano de Iowa, E.U.A. Possui características que levam a crer na sua similaridade genérica, feições estas, baseadas principalmente, no tamanho, forma e inclinação da cúspide e dentículos remanescentes, além da porção ligada à cúspide, inclinada lateralmente.

*Ocorrência:* Cruz Alta.

GÊNERO *IDIOGNATHODUS* GUNNEL*Idiognathodus* cf. *acutus* Ellison

Et. 1, fig. H

Conodonte do tipo em plataforma, cujo formado em vista oral é acunhado, terminado posteriormente em ponta aguçada. Possui as margens laterais da superfície oral sem sinuosidades, secção transversal achatada a suavemente côncava, com largura maior próximo ao quarto anterior de seu tamanho. A mesma superfície é ainda ornamentada com dez ou mais cristas paralelas, que podem ser normais ou oblíquas ao eixo, e se completarem ou não de uma margem a outra (ELLISON, 1941, pág. 137).

Embora os espécimes vistos não possuíssem a lâmina da parte anterior completa, possuíam, como feição característica, o formato posteriormente aguçado.

*Ocorrência:* Cruz Alta e Barreiras.

*Idiognathodus* sp.

Est. 1, fig. G

O formato da plataforma em vista oral é lanceolado, bilateralmente simétrico, aguçado no término posterior, largura maior ao quar-



to anterior, secção transversal achatada a côncava, com dez ou mais cristas paralelas transversais. Esse formato é característico do gênero *Idiognathodus*. A carena apresenta posteriormente, uma série de nós, em alinhamento com as cristas transversais, que podem ou não ser contínuas de uma a outra margem da plataforma. O eixo longitudinal pode ser reto ou curvo (ELLISON, 1941, pág. 133). Todos os espécimes vistos não possuíam a lâmina anterior completa.

*Ocorrência:* Cruz Alta e Barreiras.

#### GÊNERO *CAVUSGNATHUS* HARRIS & HOLLINGSWORTH

*Cavusgnathus* cf. *lauta* Gunnel

Conodonte do tipo em plataforma, lanceolada, posteriormente aguçada, expansões laterais interior e exterior, ornamentadas com cristas transversais paralelas, regularmente espaçadas, normais à calha da superfície oral. A calha é mais abrupta no término posterior da plataforma. As demais espécies possuem a parte terminal arredondada, servindo como diferenciação (ELLISON, 1941, pág. 126).

*Ocorrência:* Santana.

#### GÊNERO *GNATHODUS* PANDER

*Gnathodus* sp.

Est. 1, figs. E e F

O espécime visto se enquadra na interpretação do gênero por YOUNGQUIST & DOWNS (1949, pág. 165). A continuação da lâmina em forma de carena é a feição mais proeminente da superfície oral da plataforma e o mais distinto caráter do gênero. A vista oral é assim, essencial na identificação genérica. Essa carena poderá ser nodosa ou em forma de crista sem ornamentação como no espécime em questão, persistindo no inteiro comprimento da plataforma. No conodonte examinado, as margens da plataforma inclinam-se da parte oral para a aboral, sendo nesta última superfície, amplamente escavada.

*Ocorrência:* Santana.

\*

\*

\*

## BIBLIOGRAFIA

- ELLISON, S. (1941) — *Revision of Pennsylvanian Conodonts*. Journ. Paleontology, vol. n.º 15, n.º 2, págs. 107-143, 4 estps., 2 figs., March.
- (1944) — *The Composition of Conodonts*. Journ. Paleontology, vol. 18, págs. 133-140.
- GUNNEL, F. H. (1933) — *Conodonts and Fish Remains from The Cherokee Kansas City and Wabaunsee Groups of Missouri and Kansas*. Journ. Paleontology, vol. 7, n.º 3, págs. 261-297, estps. 31-33, September.
- HASS, W. H., RHODES, F. H. T., MULLER, V. J., MOORE, R. C. (1962) — *Treatise on Invertebrate Paleontology. Miscellanea, Part W*. Geol. Soc. of America, Univ. of Kansas Press. Moore editor.
- JONES, D. J. (1956) — *Introduction to Microfossils*. Harper's Geoscience series, Harper & Brothers publishers, N. York.
- PETRI, S. (1952) — *Fusulinidae do Carbonífero do Rio Tapajós, Estado do Pará*. Bol. Soc. Bras. Geol., vol. 1, n.º 1, págs. 30-43, 2 estps., São Paulo.
- (1956) — *Foraminíferos do Carbonífero da Amazônia*. Bol. Soc. Bras. Geol., vol. 5, n.º 2, págs. 17-30, 2 estps., 3 figs., 1 map., São Paulo.
- MENDES, J. C. (1956) — *Spiriferacea Carboníferos do Rio Tapajós (Série Itaituba), Estado do Pará, Brasil*. Bol. n.º 193, Geologia n.º 13, págs. 25-72, Fac. Fil., Ciên. e Let. da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- (1959) — *Chonetacea e Productacea Carboníferos da Amazônia*. Bol. n.º 236, Geol. n.º 17, 84 págs., Fac. Fil., Ciên. e Let. da Univ. de S. Paulo, São Paulo.
- RHODES, F. H. T. (1954) — *The zoological affinities of the Conodonts*. Biol. Rev., vol. 29, págs. 419-452.
- & WINGARD, P. S. (1957) — *The Structure chemical composition and affinities of the Neurodontiforms*. Journ. of Paleontology, vol. 31, págs. 448-454.
- ROSEMBLUM, S. (1958) — *Magnetic Suscetibilities of Minerals in the Frantz Isodynamic Magnetic Separator*. Amer. Mineralogist, vol. 43, págs. 170-173.
- YOUNGQUIST, W. & DOWNS, R. H. (1949) — *Additional Conodonts from the Pennsylvanian of Iowa*. Journ. Paleontology, vol. 23, n.º 2, págs. 161-171, pls. 30-31, March.

\*

\*

\*

## ESTAMPA 1

- Fig. A — *Hindeodella* cf. *iowaensa* Stauffer & Plummer. Vista lateral. Barreiras. X 50.
- Fig. B — *Ozarkodina* cf. *delicatula* Stauffer & Plummer. Vista lateral. Cruz Alta. X 50.
- Fig. C — *Ligonodina* sp. (?). Vista lateral. Cruz Alta. X 50.
- Fig. D — *Hindeodella* sp. Vista lateral. Barreiras. X 50.
- Figs. E-F — *Gnathodus* sp. Fig. E, vista lateral. Fig. F, vista oral. Santana. X 50.
- Fig. G — *Idiognathodus* sp. Vista lateral. Barreiras. X 50.
- Fig. H — *Idiognathodus* cf. *acutus* Ellison. Vista oral. Cruz Alta. X 50.



## ESTAMPA 1



A



B



C



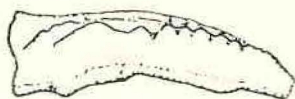
D



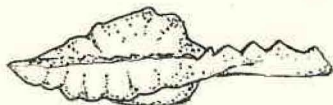
E



F



G



H