

CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA
(11. : 1989 : Curitiba)
Anais, v.2 exemplar 2



de Paleontologia

ANAIS DO
XI CONGRESSO
BRASILEIRO
DE PALEONTOLOGIA

1 a 7 de Setembro



VOLUME II

CURITIBA - PR
1989

CONSIDERACOES SOBRE O SILURO-DEVONIANO DA BACIA DO PARANA

Setembrino Petri -USP

1 - A FORMACAO VILA MARIA E A IDADE DA FORMACAO FURNAS

Trabalhos anteriores a 1.985 tem colocado a Formacao Vila Maria no Siluriano com base nos fosseis. Em 1.985 surgiu, a nosso ver,um trabalho decisivo; e o Gray et.al., com base em palinomorfo e fitoplanctons. Estes autores chegaram a idade llandoveriana(eossiluriana). Desejamos ressaltar que estes ultimos autores foram muito cautelosos em suas colocacoes, salientando o seguinte:

1 - Nenhum estado do sul da Bacia do Parana possui sedimentos datados do Siluriano com base em fosseis.

2 - Na area de afloramentos, a Formacao Vila Maria e coberta por arenitos com litologia semelhante ao Furnas.Vejam bem os senhores, estes autores nao referiram ao arenito Furnas mas arenitos semelhantes ao Furnas.

3 - As relacoes de contato entre este arenito semelhante ao Furnas e a Formacao Vila Maria, no entender destes autores, seriam incertas. Discorremos mais adiante sobre estas relacoes de contato.

Descreveram Psilophytales na Formacao Furnas do Estado do Parana.

Rodrigues et.al (1.989). Esperamos que estes autores contribuam com informacoes sobre a idade e a paleoecologia destes fosseis.

Infelizmente nao tivemos oportunidade de ler o trabalho de Rodrigues et.al (1.988) sobre os icnofosseis da Formacao Furnas da borda leste da Bacia do Parana,nem a dissertacao de mestrado de Melo (1.981) sobre a Provincia Malvinocafrica. Esperamos ter acesso aos dados destes autores para avancar as discussoes sobre a idade e ambientes de sedimentacao da Formacao Furnas.

Nao somos especialistas em palinomorfos; perguntaríamos se nao existiria a possibilidade de os palinomorfos e fitoplanctons de Vila Maria serem neosilurianos ou mesmo eodevonianos pre-emsianos. A razao desta pergunta e que Burjack & Popp (1981), quando descreveram o icnogenro *actinophycus* correlacio naram os leitos que o contam,ao Membro Pitinga do Grupo Trombetas na nomenclatura de Caputo (1984). De acordo com Quadros (1985), Pitinga seria devoniana pre-emsiana (Gediniano). Popp, Burjack & Esteves (1981) chegaram a comparar a fauna de Vila Maria ao Siluriano do Baixo Amazonas (ou seja ao Trombetas), Siluriano do Paraguai e Devoniano do Parana. Digno de nota e a especie de Vila Maria, *Pleucodaris* sp A (est. I.fig.2), muito semelhante, a julgar pela instituicao, a *P. multicincta* do Devoniano do Parana. Boucot & Rohr (in Gray et al.1985), sugeriram, inicialmente, idade devoniana para a Formacao Vila Maria. Na realidade as associacoes fossiliferas silurianas do Brasil estao bem menos conhecidas do que as do Devoniano pos-siegeniano. Mesmos estas ainda estao a espera de muitos trabalhos paleontologicos para serem melhor conhecidas.

2 - RELACOES ESTRATIGRAFICAS ENTRE A FORMACAO VILA MARIA E A FORMACAO FURNAS

Segundo Zalan *et.al*(1987a) e outros autores, o contato da Formacao Vila Maria e a Formacao Furnas seria geralmente concordante e de natureza transicional. Contudo, em afloramento do extremo entre estas formacoes, consideradas, posteriormente, como diastema.

A Formacao Furnas e tida como unidade regressiva por grande numero de autores, principalmente da decade de oitenta, em contraposicao a unidade transgressiva, representada pela Formacao Vila Maria (Zalan et al., 1987b) E estranho imaginar uma unidade regressiva que transgrida sobre a unidade transgressiva assentando-se sobre o precambriano, como esta mostrado na fig. 1 de Camarco & Souza Jr.(1986) e no de Andrade (1988), na sua Fig. 2. A Formacao Furnas, no Estado do Parana tem carater mais continental na base, tendendo para marinho no topo (estratificacao sigmoidal). Embora o ambiente tenha sido muito costeiro, podendo mesmo haver fases nao marinhas, a formacao , em seu conjunto possui comportamento transgressivo. Voltaremos a discutir o ambiente gerador da Formacao Furnas, no topico seguinte(3).

3 - AMBIENTE DE SEDIMENTACAO DA FORMACAO FURNAS

As estruturas sedimentares da Formacao Furnas, segundo Northfleet *et.al*(1969) indicariam ambiente fluvial. Este ponto de vista foi seguido pela maioria dos autores posteriores.

A grande extensao dos sedimentos, quase que inteiramente arenosos, pelo menos na maior parte da bacia (a borda norte da bacia e um caso a parte que sera discutido abaixo): o paleoplano pre- Furnas, pelo menos em grande extensao do Estado do Parana e na Chapada dos Guimaraes em Mato Grosso)e as estratificacoes sigmoides , citadas inclusive por Zalan *et.al.*(1987), sao argumentos contrarios a um ambiente interiramente fluvial para Furnas.

Os paleocanais anastomosados dos autores (melhor seria referi-los a paleolocais entrelacados) envolveriam toda a bacia? Uma bacia de extensao areal tao grande onde nao se destacaria uma direcao geral da drenagem ?Para onde seria dirigida esta drenagem, se nao ha uma direcao preferencial (vide ,p.ex. o mapa de isocopas para o Furnas, fig 9 de Zalan *et.al* op.cit.), com um depocentro a Noroeste e outro a Sudeste. Compare, por exemplo com o mapa de isocopas da Formacao Rio do Rastro, indiscutivelmente de ambiente fluvial, (p. ex. em Northfleet *et.al.* 1969 ou Fulfaro , 1971) mostrado clara drenagem para o sul).

Por que os componentes rudaceos destes paleocanais sao tao inexpressivos? Mornente quando Caputo e Crowel (1985), endossados por Zalan *et.al.* (op. cit.) admitem que Furnas se desenvolveu em uma franja periglacial? E mais facil admitir poucos rudaceos em um mar periglacial do que em um sedimento continental periglacial.

A abundancia de caulita no Furnas nao e evidencia de ambiente continental. A caulinita poderia ser alteracao posterior de feldspato. De qualquer maneira, a caulinita e mais frequente na base do Furnas onde as condicoes continentais poderiam ser mais marcantes.

Zalan *et.al.* (op. cit.) citam evidencias de retrabalhamento eolico no Furnas da borda nordeste da bacia. Em primeiro lugar eles nao citam onde e nem especificam em que consistem estas evidencias eolicas; em segundo lugar, depositos costeiros, parcialmente continentais, poderiam ter depositos eolicos; em terceiro lugar, como ja ressaltamos, a borda norte da bacia se comportou de maneira diferente da borda sudeste; na borda norte as condicoes tectonicas mais energicas.

Torna-se cada vez mais evidente que o Atualismo nao pode ser aplicado *in-totum* para sedimentos tao antigos. Se e verdade que a Lua, no Devoniano (ou Siluriano) estava bem mais perto da Terra do que hoje, as mares poderiam se comportar como rios de energias suficiente para formar estruturas semelhantes as fluviais.

Um possivel mecanismo gerador do Furnas, e o de um sistema deposicional transgressivo, remobilizando depositos mais antigos. Apenas para citar um exemplo, Penland, Boyd e Suter (1988) estudaram sedimentos do delta do Mississipe , tidos anteriormente como depositos regressivos. Alguns de seu perfis sao inteiramente arenosos e com consequencias de estratificacao cruzadas, planares e acanaladas, comparaveis as estruturas do Furnas. Depositos lagunares e de pantanos costeiros (marsh) sao raros nesses pacotes. Acontece o mesmo com a Formacao Furnas; os pelitos com *Psilophytale*, estudados por Rodrigues *et.al.* (1989), poderiam ter esta origem.

O padrao de sedimentacao do Furnas poderia ser de transgressao lenta com flutuacoes de curta duracao, em um padrao semelhante com o que aconteceria com a Formacao Ponta Grossa.

Como ja ressaltamos acima ,Caputo & Crowel (1985) consideraram o Furnas como gerado em um ambiente periglacial, baseado em Maack (1947) que noticiou clastos de quadzito facetado e sulcado, esparsamente distribuidos(vejam bem, esparsamente distribuidos) mais de 50 km das fontes apropriadas do embasamento. Estes autores reconhecem, contudo, que faltam ainda estudos detalhados para dirimir duvida. Levantamos as seguintes questoes:I) Se o ambiente gerador do Furnas e continental, como se admite evidencias tao escassas de glaciacao?;II) Maack confundiu muitos arenitos do Itarare com Furnas alias na regiao de Itarare-Itapeva, no sul do Estado de Sao Paulo, o Furnas e muito parecido,

litológicamente, com arenitos do Itarare foi o visto que nesta região, a fonte principal para o Itarare foi o Furnas. Por um raciocínio circular, a pretensa origem periglacial ao Furnas é usado como um dos argumentos para a idade eosiluriana para o Furnas.

4-A SUPOSTA DIVISÃO TRIPARTITE DO CHAMADO SILURIANO DA BACIA DO PARANÁ

Zalan et.al(1987 a) propuseram o reconhecimento desta divisão tripartite baseados no exame de logs elétricos e diferenças litológicas.

Eles definem, na base da seção sedimentar da bacia, a Formação Rio Ivaí, nova unidade litoestratigráfica, revelada por sondagens. Esta formação contém diamictitos. Não se conhecem fosseis.

Baseados em perfis elétricos estenderam a formação Vila Maria por toda a bacia. É estranho que para o meio da bacia ocorressem folhelhos muito subordinados, em relação às ocorrências da área tipo na borda Nordeste da bacia. Em todas as seções não da área tipo na borda Nordeste da Bacia. Em todas as seções não aflorantes figuradas por Zalan et.al (op.cit) não ocorrem diamictitos no intervalo considerado por eles como da Formação Vila Maria. É estranho, também, que em sedimentos, considerados como relacionados a glaciação, ocorram depósitos caulinicos (suas figs) 4,5 e 6) e arenitos e folhelhos castanhos-avermelhado, rosseos e marrons claros (figs.5 e 6).

Uma possível interpretação alternativa seria de que a Formação Rio Ivaí, na realidade, a Formação Iapo e os arenitos considerados por Zalan et.al (op.cit) como da Formação Vila Maria, pertencessem à Formação Furnas. Já os antigos geólogos da Petrobras, incluindo Lange (com. verbal em 1967) suspeitavam de uma formação pre-Furnas possivelmente correlacionável à Formação Iapo. Seria perfeitamente natural que mais para o meio da bacia ocorressem pequenos depósitos de folhelhos, como alias Zalan et.al mostram no próprio pacote interpretado por eles como Furnas. Alias, litologicamente, de acordo com suas figuras, é muito difícil distinguir Furnas e Vila Maria e mesmo uma parte de sua Formação Rio Ivaí. Uma parte dos folhelhos do pacote interpretado por estes autores com Furnas, contém folhelhos escuros e pretos, o que é estranhável em um ambiente tido fluvial e periglacial.

O CONTATO FURNAS-PONTA GROSSA

Alguns consideram este contato como discordante, embora em afloramentos do Estado do Paraná ninguém até hoje apontou um local em que desta discordância seja manifesta. O contato

abrupto entre folhelhos e arenitos, mencionados por Zalan et al(1987a) na rodovia Castro-Tibagi, proximo a ponte sobre o rio Tibagi, nao significa discordancia. Se contatos abruptos entre litologias significassem discordancias, a Formacao Iratí, por exemplo, estaria recheado de discordancias. Nas barrancas o rio Tibagi, junto a cidade homonima, ocorre passagem gradativa das duas formacoes. Zalan et al(po.cit) mencionam ainda que em perfis eletricos evidenciaria contato geralmente abruptos. Se eles mencionam a palavra geralmente, isto significa que em alguns perfis o contato nao seria abrupto, isto e, seria gradacional. Sanford e Lange (1960) e outros autores mencionam contatos normalmente concordantes transicionais, pelo menos na sub-bacia sul da bacia do Paraná. Diniz (po cit.) utilizou-se de perfis eletricos e de raios gama. Popp e Barcelos Popp(1986) tambem observaram contatos gradacionais entre estas duas formacoes. Segundo Siqueira (1988) haveria passagem gradual das formacoes Furnas e Ponta Grossa na sub-bacia do Alto Xingu da bacia do Paracatu.

Segundo Andrade e Camarco (1980), o contato Furnas Ponta Grossa seria discordante na borda nordeste da bacia e transicional para o centro da bacia. Esta contestacao foi posteriormente reavaliada por Camarco e Souza Jr.(1986), por um raciocinio circular como eles admitem, por suposta passagem gradativa entre Vila Maria e Furnas, que o Furnas seria siluriano (Ilandoveryano) e Ponta Grossa, ensiana, entao deduziram discordancia em toda a bacia. Uma passagem gradativa apontada por Andrade e Camarco deixa, de repente, de ser passagem gradativa.

a) Sera que o diastema entre Vila Maria e Furnas, apontado por Andrade e Camarco (op cit.) nao seria discordancia real ?

b) Sera que a Formacao Furnas da borda Nordeste da bacia e realmente Furnas ?

c) A datacao Ilandoveryana da Formacao Vila Maria e baseada em um afloramento. Sera que esta idade se manteria para todos os locais de ocorrencia da formacao ?

d) Nao seria possivel imaginar transgressao no tempo da formacao para Siluriano Superior e Devoniano Inferior ?

O modelo classico mostra o Furnas parcialmente contemporaneo a Ponta Grossa mas iniciando-se sua deposicao em um tempo mais antigo.

Os mapas de Isocopas e de superficie de tendencia da sucessao arenosa basal da parte brasileira da bacia do Paraná considerada como Furnas que por Northfleet et al(1969), Fulvaro(1971) ou Zalan et al(1987a) indicaram decrescimo de espessuras em direcao ao Territorio das Missoes. Esta situacao contrasta com a espessura dos sedimentos silurianos do Paraguai Oriental. Observando-se o mapa de Isocopas da chamada sequencia siluriana de Zalan et al(po.cit.), tem-se a impressao de estarem juntadas duas coisas diferentes, a do Paraguai Oriental, com

aumento de espessura para WSW e a da parte brasileira, com eixo de deposicao para NNE. O mapa de Zalan et.al (1987), com a distribuicao espacial das "tres bacias do Parana", observa-se a diferenca do eixo de deposicao, para NNE no Eopaleozoico, EN-S no Neopaleozoico, diferencias estas ja ressaltadas por outros autores. Observa-se que nao teria havido diferenca no padrao tectonico de sedimentacao dos sedimentos englobados por Zalan et.al (1987 a) no Siluriano do padrao tectonico dos englobados no Devoniano, contrastando fortemente com o padrao a partir do Carbonifero, o que sugere nao ter havido grande diferenca de tempo entre os primeiros e os ultimos depositos eopaleozoicos de ampla distribuicao na bacia. A sugestao de Zalan et.al (op. cit.) de um hiato de 10 milhões de anos separando a Formacao Furnas de Ponta Grossa nao se coadura com o padrao tectonico inalterado, apesar da grande atividade tectonica do Arco de Assuncao entre o Siluriano e o Devoniano. O comportamento tectonico da borda norte da bacia no Siluriano e no Devoniano deveria ser analisado mais minuciosamente.

A Leste de Ipora e Amorinopolis, Estado de Goias, ocorrem sedimentos em contato com o embasamento cristalino, que Andrade e Camarco consideraram sedimentos atipicos da Formacao Ponta Grossa, e constituidos de clasticos grossos. Certamente nao tem a litologia da Formacao Ponta Grossa. Seriam outra formacao, cronologicamente pertencentes ao Ponta Grossa ou mesmo ao Furnas. A frequencia maior de corpos arenosos na borda septentrional da bacia, em relacao a borda sudeste, e consequencia do tectonismo mais energico no norte, o que ja tinha sido notado por Lange e Petri (1967) . Talvez a discordancia Furnas-Ponta Grossa, na borda norte, seja motivado por este tectonismo(estas formacoes deveriam realmente merecer outros nomes do que Furnas e Ponta Grossa). Vieira(1967) tinha reconhecido estes sedimentos basais como Furnas. Seria dificil imaginar um sedimento marinho com as caracteristicas de Ponta Grossa em contato direto com o embasamento cristalino. Segundo Andrade(1988), o membro Inferior de sua Formacao Ponta Grossa, se inicia por conglomerado basal, capeado por arenito arroxead com interdigitação de siilito e folhelho, passando para o topo para arenito... Nao esta claro se estes sedimentos basais sao fossiliferos. Andrade (op. cit.) cita fosseis na zona de transicao do membro Inferior para o membro medio.

6-DIVISAO TRIPARTITE DA FORMACAO PONTA GROSSA

Na area de afloramentos do Estado do Parana, o Membro Jaguariaiva se distingue do Membro Sao Domingos pela presencia de folhelhos mais micaceos e siiliticos ou arenosos e

pelas concreções sideríticas. O membro Jaguariaiva é mais diversificado, faunisticamente, do que o Membro São Domingos. Na região de Lamedor está conservada, em afloramento do topo do Membro São Domingos, uma sucessão arenosa de pequena espessura (Petri, 1948). Também em algumas sondagens há uma sucessão arenosa no topo do Devoniano, que poderia indicar um início de regressão.

Esta subdivisão triplice da Formação Ponta Grossa também foi reconhecida em alguns poços por Popp e Barcellos-Popp (1986), com base em curvas de SP e R.

Também Andrade e Camarco (1980) subdividiram a Formação Ponta Grossa na borda da bacia, em três partes, com um membro Inferior transgressivo, um médio com tendência regressiva e um superior novamente transgressivo. Estes três membros foram correlacionados aos que ocorrem na borda leste do Estado do Paraná por Popp e Barcellos (op. cit.). De acordo com estes autores, no Emsiano, houve gradativo afogamento do sistema por uma transgressão marinha; acreditamos que o início da transgressão tenha ocorrido no Furnas. Na borda nordeste da bacia, o membro Inferior se constituiria em um sistema de leques deltaicos e facies de um sistema deltaico destrutivo. Com o prosseguimento da transgressão teria se estabelecido um sistema de plataforma interna com depósitos de barras transgressivas de plataforma e depósitos distais. No final do Emsiano, as condições tectônicas permitido, por soerguimento marginal, o desenvolvimento de um sistema deltaico na borda nordeste, caracterizado por paleocanais que cortariam baixos interdistributários com grande quantidade de matéria orgânica. Estranhamos que nestes ambientes ainda não foram descobertos peixes.

Subsistência rápida e acentuada no Eifeliano, teria resultado facies de folhelhos pratos, que teriam sido depositados em ambiente de plataforma externa. No final do Givetiano iniciaria a fase regressiva, só parcialmente preservada.

Na área do Estado do Paraná, onde os sedimentos não afloram Diniz (1985), através do estudo de testemunhos de sondagem e de perfis elétricos, também reconheceu uma subdivisão triplice da Formação Ponta Grossa.

a) Inferior, folhelhos e siltitos com algumas pequenas intercalações de arenitos, principalmente na base;

b) Média, constituída de siltitos, em parte arenosos, com intercalações de arenito muito fino até médio e folhelhos; há predominância de granodecrescência descendente e pequenas flutuações de granodecrescência ascendente, evidenciada nos perfis de raios gama e também mostrada, às vezes, por altos valores de radioatividade;

c) Superior, constituída de folhelhos escuros e siltitos acinzentados, argilosos e arenosos, com pequenas intercalações de arenito muito fino e padrão geral de granodecrescência ascendente.

Já para a área de Pontal do Paranapanema, no Estado de São Paulo, Diniz (op. cit.) só reconheceu duas subsequências, baseada nos padrões de raios gama e de resistividade e por testemunhos de sondagem. A inferior é nitidamente transgressiva, principalmente na base, e a superior, regressiva. A razão deste

comportamento discordante em relacao as outras regioes, seria a atuacao positiva do Alinhamento de Guapiara (Ferreira, 1982), com atuacao mais afetiva durante a sedimentacao da subsequencia superior. Ocorreriam, entao, pequenos deltas dominados por mares e depositos associados em condicoes de mesomare, com supostos registros de canais de mare, sem a formacao de ilhas-barreiras, similar ao modelo de sedimentacao recente para a costa do Mar do Norte na Alemanha.

Popp (1985) e Popp e Barcellos-Popp (1986) reconheceram diversas comunidades fosseis na Formacao Ponta Grossa mas ha certa tendencia para mistura dessas comunidades, o que, a nosso ver, poderia ser explicada por transgressao lenta, seguida de muitas flutuacoes de carater regressivo.

BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, S.M. - 1988 - Distribuicao regional dos membros inferior, medio e superior da Formacao Ponta Grossa e a semelhanca litologica do membro medio com a formacao Aquidauana, no flanco nordeste da bacia do Parana - Ano XXXV Congr. Bras. Geol. 2: 869-878.

ANDRADE, S.M. e CAMARGO, P.E.M. - 1980 - Estratigrafia dos sedimentos devonianos de flanco nordeste da bacia do Parana - Ano XXXI Congr. Bras. Geol. 5: 2828-2836.

-----, - 1982 - Sequencias sedimentares pre-carboiferas nos flancos nordeste da bacia do Parana e sudoeste da bacia do Paranaiba e suas possibilidades - Ano XXXII Congr. Bras. Geol. 5: 2132-2144.

BARCELLOS-POPP, M.T. - 1985 - Revisao dos trilobitas calmonideos e comunidades faunisticas da formacao Ponta Grossa-Devoniano do Estado do Parana - Tese de Doutoramento, Unif. Fed. R.G.S. (inedita), 119p.

BURJACK, M.I.A. e BARCELLOS-POPP, M.T. - 1981 - Ocorrencia da ictiogenese *Archiphycus* no Paleozoico da bacia do Parana - Pesquisas, Porto Alegre 14: 163-168.

CAMARCO, P.E.N. e SOUZA Jr, J.J. - 1986 - Geologia da bacia do Parana no sul de Goias - XXXIV Congr. Bras. Geol. Bol. 2: roteiro das excursoes tecnico-cientificais 227-240.

CAPUTO, M.V. - 1984 - Glaciacao neodevoniana no continente Gondwana Ocidental - Ano XXXIII Congr. Bras. Geol. 2: 725-739.

CAPUTO, M.V. e CROWELL, J.C. - 1985 - Migration of glacial centers across Gondwana during Paleozoic era - Geol. Soc. Am. Bull. 96: 1020-1036.

CAPUTO, M.V. e LIMA, E.C. - 1984 - Estratigrafia idade correlacao do Grupo Serra Grande bacia do Paranaiba - Ano XXXIII Congr. Bras. Geol. II: 740-753.

DINIZ, M.N. - 1985 - Interpretacao ambiental da Formacao Ponta Grossa na parte central da bacia do Parana um estudo de sub-superficie - Dissert. Mestrado IG-USP (inedita), 122 p.

FERREIRA, F.J.F. - 1982 - Alinhamentos estruturais magneticos da regiao centro-oriental da bacia do Parana e seu significado tectonico - Paulipetro Publ. 12/IPT Publ. 1217: 143-166.

FULFARO, V.J. - 1971 - A evolucao tectonica e paleogeografica da bacia sedimentar do Parana pelo "trend surface analysis" - Esc. Eng. Sao Carlos USP, Geol. 14, 112 p.

GRAY, J. GOLBATH, G.K., FARIA, A., BOUCOT, A.J. e ROHR, D.M. - 1985 - Silurian-age fossils from the Paleozoic Parana basin. *Southern Brazil* *Geology* 13:521-525

JANVIER, P.J. e MELO, J.H.G. - 1988 - - Acanthodians fishes remains from the Upper Silurian or Lower Devonian of the Amazonas basin - Brazil - *Paleontology* 31 (3) : 771-777.

LANGE, F.W. , - 1942 - Restos vermiformes no arenito das Europa-Mus. Parana. *Arq.*:2:2-8.

LANGE, F.W. e PETRI, S. - 1967 - - The Devonian of the Parana basin - *Bol. Parana. Geoc.* 21/22:5-55.

LUDWIG, G. - 1964 - Divisao estratigrafica e faciologica do Paleozoico da bacia amazonica - *Petrobras* - CENAP - Monogr. 1.

MAACK, R. - 1947 - Breves noticias sobre a geologia dos estados do Parana e Santa Catarina *Arq. Biol. Tecn. Curitiba* 12:63-154.

MELO, J.H.S. - 1985 - A província malvinocafriaca do Devoniano do Brasil: estado atual dos conhecimentos - *Univ. Fed. R. J. - Dissert. Mestrado (inedita)* - 850 p.

NORTHFLEET, A.A., MEDEIROS, R.A e MUHLMANN, M. - 1969 - Reavaliacao das unidades geologicas da bacia do Parana - *Bol. Tecn. Petr.* 12(1): 291-343.

OLIVEIRA, E. P. - 1927 - -Geologia e recursos mineiros do Estado do Parana - *Monog. 6- Serv. Geol. Min.*, 172p.

PELAND, S. BOYD, R. e SUTER, J.R. - 1988 - -Transgressive depositional systems of the Mississippi Delta Plain: a model for barrier shoaling and shelf sand development *Jour. Sedim. Petrol.* 58(6): 932 -949.

PETRI, S. - 1948 - Contribuicao ao estudo do Devoniano paranaense - *Bol. Div. Min.* 129, 125p.

POPP, J.H. e BARCELLOS-POPP, M - 1986 - Analise estratigrafica da sequencia deposicional devoniana da bacia do Parana - Brasil - *Rev. Bras. Geoc.* 16 (2):187-194.

POPP, J.H., BURJACK, M.I.A. e ESTEVEZ, I.R.F. - 1981 - -Estudo preliminar sobre o conteudo paleontologico da Formacao Vila Maria (Pre-Devonian) da bacia do Parana - *Pesquisas, Porto Alegre* 14:169-180.

QUADROS, L. P. -- Natureza de contato entre as formacoes Icombetas e Maecuru (bacia do Amazonas) *Dep. Nac. Prod. Min., Sec. Paleont. e Estratigr.* 2: 435-441.

----- - 1980 - Zoneamento bioestratigrafico do Paleozoico Inferior e Medio (secao marinhal da bacia de Solimoes Geociencias -Petrobras 2(i) : 95-109.

QUADROS, L.P. e MELO,J.H.S. -1986 = Ocorrencias de restos vegetais em sedimentos continentais do Paleozoico medio do Estado de Goias - An.Acad.Bras.Cienc.58(4)- Resumos,p.611.

RODRIGUES, M.A., BORGHI,L.F. e SCHUBERT, G.- 1988- -Novas ocorrências de icnofossis da Formacao Eurnas na borda leste da baia do Parana - An.Acad.Bras.Cienc.(no prelo).

RODRIGUES, M.A., FERREIRA, E. e BARGAMASCHI, S. 1989 - Ocorrências de Psilophytalea na Formacao Eurnas. borda leste da bacia do Parana. Bol.IG/USP, Publ.Esp. 7:35-43.

SANFORD, R. e LANGE, F.W. - 1960 - Basic study approach to oil e evaluation of Parana miogeosynclinal South Brazil Bull.Am.Ass. Petr.Geol. 44(8) :1316-1370.

SCHNEIDER, B.L., MUHLMANN,H., TOMMASI, E .., MEDEIROS,R.A., DAEMON,R.F. e NOGUEIRA, A.A. - 1974 - - Revisão estratigráfica da bacia do Parana. An.XXVIII Congr.Bras. Geol.1: 41-65.

SIQUEIRA, L.P. - 1988 - Bacia de Paracatu in Petrobras: origem e evolução das bacias sedimentares - Curso da Petrobras N 9, 80p.

VIEIRA, A. - 1967- -Geologia de semi -detalhe de Amorinopolis e Montividui.

ZALAN, P.V., WOLFF, S., CONCEICAO, J.C..J., VIEIRA,I.S., ASTOLFI,M.A.M., APPI,V.T. e ZANOTTO, O.A. - 1987a- - A divisão tripartite do Silúrico da bacia do Parana - Rev. Bras.Geoc.17(3): 242-252.

----- 1987b.Tectônico e sedimentação da bacia do Parana. Atas III Simp.Sul-Bras. Geol., 1: 441-477.