

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

CONSIDERAÇÕES SOBRE O SILURO-DEVONIANO DA BACIA DO PARANÁ

Setembrino Petri -USP

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

Trabalhos anteriores a 1.985 tem colocado a Formação Vila Maria no Siluriano com base nos fósseis. Em 1.985 surgiu, a nosso ver, um trabalho decisivo; e o Gray et al., com base em palinófitos e fitoplânctons. Estes autores chegaram a idade llandoveryana (ou siluriana). Desejamos ressaltar que estes últimos autores foram muito cautelosos em suas colocações, salientando o seguinte:

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

2 - Na área de afloramentos, a Formação Vila Maria é coberta por arenitos com litologia semelhante ao Furnas. Vejam bem os senhores, estes autores não referiram ao arenito Furnas mas arenitos semelhantes ao Furnas.

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

Descreveram Psilophytales na Formação Furnas do Estado do Paraná.

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

Infelizmente não tivemos oportunidade de ler o trabalho de Rodrigues et al. (1.988) sobre os icnofósseis da Formação Furnas da borda leste da Bacia do Paraná, nem a dissertação de mestrado de Melo (1.981) sobre a Província Malvinocáfrica. Esperamos ter acesso aos dados destes autores para avançar as discussões sobre a idade e ambientes de sedimentação da Formação Furnas.

Não somos especialistas em palinófitos; perguntaríamos se não existiria a possibilidade de os palinófitos e fitoplânctons de Vila Maria serem neosilurianos ou mesmo eodevonianos pré-emisianos. A razão desta pergunta é que Burjack & Popp (1981), quando descreveram o icnogênero *actinophycus* correlacionaram os leitos que o contêm, ao Membro Pitanga do Grupo Trombetas na nomenclatura de Caputo (1984). De acordo com Quadros (1985), Pitanga seria devoniana pré-emisiana (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 Paraná. Digno de nota é a espécie de Vila Maria, *Eleucodapis* sp A (est. I. fig. 2), muito semelhante, a julgar pela instituição, a *E. multicincta* do Devoniano do Paraná. Boucot & Rohr (in Gray et al. 1985), sugeriram, inicialmente, idade devoniana para a Formação Vila Maria. Na realidade as associações fossilíferas silurianas do Brasil estão bem menos conhecidas do que as do Devoniano pós-siegeniano. Mesmos estas ainda estão a espera de muitos trabalhos paleontológicos 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 decada de oitenta, em contraposicao a unidade transgressiva, representada pela Formacao Vila Maria (Zalan *et al.*, 1987b). E estranho imaginar uma unidade regressiva que transgride sobre a unidade transgressiva assentando-se sobre o precambriano, como esta mostrado na fig. 1 de Camargo & 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 sigmoide). Embora o ambiente tenha sido muito costeiro, podendo mesmo haver fases nao marinhas, e 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 paleoplane 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 inteiramente fluvial para Furnas.

Os paleocanais anastomosados dos autores (melhor seria referi-los a paleolocalis 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 são tão inexpressivos? mormente quando Caputo e Crowell (1985), endossados por Zalan *et al.* (op. cit.) admitem que Furnas se desenvolveu em uma franja periglacial? É mais fácil admitir poucos rudaceos em um mar periglacial do que em um sedimento continental periglacial.

A abundância de caulinita no Furnas não é evidência de ambiente continental. A caulinita poderia ser alteração posterior de feldspato. De qualquer maneira, a caulinita é mais frequente na base do Furnas onde as condições continentais poderiam ser mais marcantes.

Zalan *et al.*, (op. cit.) citam evidências de retrabalhamento eólico no Furnas da borda nordeste da bacia. Em primeiro lugar eles não citam onde e nem especificam em que consistem estas evidências eólicas; em segundo lugar, depósitos costeiros, parcialmente continentais, poderiam ter depósitos eólicos; e em terceiro lugar, como já ressaltamos, a borda norte da bacia se comportou de maneira diferente da borda sudeste; na borda norte as condições tectônicas mais energicas.

Torna-se cada vez mais evidente que o Atualismo não pode ser aplicado *in-totum* para sedimentos tão antigos. Se é 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 às fluviais.

Um possível mecanismo gerador do Furnas, é o de um sistema deposicional transgressivo, remobilizando depósitos mais antigos. Apenas para citar um exemplo, Penland, Boyd e Suter (1988) estudaram sedimentos do delta do Mississipi, tidos anteriormente como depósitos regressivos. Alguns de seu perfil são inteiramente arenosos e com consequências de estratificação cruzadas, planares e acanaladas, comparáveis às estruturas do Furnas. Depósitos lagunares e de pantanos costeiros (marsh) são raros nesses pacotes. Acontece o mesmo com a Formação Furnas; os pelitos com Psilophytales, estudados por Rodrigues *et al.* (1989), poderiam ter esta origem.

O padrão de sedimentação do Furnas poderia ser de transgressão lenta com flutuações de curta duração, em um padrão semelhante com o que aconteceria com a Formação Ponta Grossa.

Como já ressaltamos acima, Caputo & Crowell (1985) consideraram o Furnas como gerado em um ambiente periglacial, baseado em Maack (1947) que noticiou clastos de quartzito facetado e sulcado, esparsamente distribuídos (veja bem, esparsamente distribuídos) mais de 50 km das fontes apropriadas do embasamento. Estes autores reconhecem, contudo, que faltam ainda estudos detalhados para dirimir dúvida. Levantamos as seguintes questões: I) Se o ambiente gerador do Furnas é continental, como se admite evidências tão escassas de glaciação? II) Maack confundiu muitos arenitos do Itararé com Furnas aliás na região de Itararé-Itapeva, no sul do Estado de São Paulo, o Furnas é muito parecido,

litologicamente, com arenitos do Itarare foi o visto que nesta regio, a fonte principal para o Itarare foi o Furnas. Por um raciocinio circular, a pretensa origem periglacial ao Furnas e usado como um dos argumentos para a idade eossiluriana para o Furnas.

4-A SUPOSTA DIVISAO TRIPARTITE DO CHAMADO SILURIANO DA BACIA DO PARANA

Zalan et al (1987 a) propuzeram o reconhecimento desta divisao tripartite baseados no exame de logs eletricos e diferencas litologicas.

Eles definem, na base da secao sedimentar da bacia, a Formacao Rio Ivaí, nova unidade litoestratigrafica, revelada por sondagens. Esta formacao contem diamictitos. Nao se conhecem fosseis.

Baseados em perfis eletricos estenderam a formacao Vila Maria por toda a bacia. E estranho que para o meio da bacia ocorressem folhelhos muito subordinados, em relacao as ocorrencias da area tipo na borda Nordeste da bacia. Em todas as secoes nao da area tipo na borda Nordeste da Bacia. Em todas as secoes nao aflorantes figuradas por Zalan et al (op.cit) nao ocorrem diamictitos no intervalo considerado por eles como da Formacao Vila Maria. E estranho, tambem, que em sedimentos, considerados como relacionados a glaciacao, ocorram depositos caulnicos (suas figs) 4, 5 e 6) e arenitos e folhelhos castanhas-avermelhados, rosseos e marrons claros (figs. 5 e 6).

Uma possivel interpretacao alternativa seria de que a Formacao Rio Ivaí, na realidade, a Formacao Iapo e os arenitos considerados por Zalan et al (op.cit) como da Formacao Vila Maria, pertenceriam a Formacao Furnas. Ja os antigos geologos da Petrobras, incluindo Lange (com. verbal em 1967) suspeitavam de uma formacao pre-Furnas possivelmente correlacionavel a Formacao Iapo. Seria perfeitamente natural que mais para o meio da bacia ocorressem pequenos depositos de folhelhos, como alias Zalan et al. mostram no proprio pacote interpretado por eles como Furnas. Alias, litologicamente, de acordo com suas figuras, e muito dificil distinguir Furnas e Vila Maria e mesmo uma parte de sua Formacao Rio Ivaí. Uma parte dos folhelhos do pacote interpretado por estes autores com Furnas, contem folhelhos escuros e pretos, o que e estranhavel em um ambiente tido fluvial e periglacial.

O CONTATO FURNAS-PONTA GROSSA

Alguns consideram este contato como discordante, embora em afloramentos do Estado do Parana ninguem ate hoje apontou um local em que desta discordancia 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, não significa discordancia. Se contatos abruptos entre litologias significassem discordancias, a Formacao Irati, 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 não seria abrupto, isto é, seria gradacional. Sanford e Lange (1960) e outros autores mencionam contatos normalmente concordantes transicionais, pelo menos na sub-bacia sul da bacia do Parana. Diniz (po.cit.) utilizou-se de perfis eletricos e de raios gama. Popp e Barcelos Popp (1986) também 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 Parecis.

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 admitiram, por suposta passagem gradativa entre Vila Maria e Furnas, que o Furnas seria siluriano (Ilandoveriano) e Ponta Grossa, ensiana, então 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.) não seria disacordancia real?

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

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

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

O modelo classico mostra o Furnas parcilamente 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 Parana considerada como Furnas que por Northfleet et al (1969), Fulvario (1971) ou Zalan et al (1987a) indicam 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 NNW. 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 NNW no Eopaleozoico, e N-S no Neopaleozoico, diferencas 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) 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 milhoes de anos separando a Formacao Furnas de Ponta Grossa nao se coaduna com o padrao tectonico inalterado, apesar da grande atividade tectonica do Arco de Assuncao entre o Silurano 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 Camarcao consideraram sedimentos atipicos da Formacao Ponta Grossa, e constituídos 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 arroxado com interdigitacao de siltito 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 presenca de folhelhos mais micaceos e siliticos ou arenosos e

pelas concreções sideríticas. O membro Jaguariaiva é mais diversificado, faunisticamente, do que o Membro São Domingos. Na região de Lamedor esta 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 Barcelos-Popp (1986), com base em curvas de SP e R.

Também Andrade e Camargo (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 Barcelos-Popp (p. 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 permitidas, por soerguimento marginal, o desenvolvimento de um sistema deltaico na borda nordeste, caracterizado por paleocanais que cortariam baixos interdistributivos com grande quantidade de matéria orgânica. Estranhamos que nestes ambientes ainda não foram descobertos peixes.

Subsistência rápida e acentuada no Elfeliano, teria resultado facies de folhelhos pratos, que teriam sido depositados em ambiente de plataforma externa. No final do Givetiano iniciaria a fase regressiva, so 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 granodescrescência descendente e pequenas flutuações de granodescrescência 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 granodescrescência descendente.

Já para a área de Ponta 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-carboniferas 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 trilobitos calmonideos e comunidades faunisticas da formacao Ponta Grossa, Devoniano do Estado do Parana - Tese de Doutorado, Unif. Fed. R.G.S. (inedita), 119p.

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

CAMARGO, 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 excusoes tecnico-cientificas 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 regio 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 - - Acanthodian fish-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 Euroas-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 = faciológica 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 provincia malvinocafica 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 geológicas da bacia do Parana - *Bol. Tecn. Petr.* 12(1): 291-343.

OLIVEIRA, E. P. - 1927 - - Geologia e recursos mineirais do Estado do Parana - Monogr. 6 - Serv. Geol. Min., 172p.

PELAND, S. BOYD, R. e SUTER, J.R. - 1988 - Transgressive depositional systems of the Mississippi Delta: 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 ESTEVES, I.R.F. - 1981 - - Estudo preliminar sobre o conteudo paleontológico da Formacao Vila Maria (Pre-Devoniano) da bacia do Parana - Pesquisas, Porto Alegre 14:169-180.

QUADROS, L. P. - - Natureza de contato entre as formacoes Irombetas 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(1) : 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., BORCHI, L.F. e SCHUBERT, G.- 1988- -Novas ocorrencias de icnofosseis da Formacao Eucnas na borda leste da baia do Parana - An.Acad.Bras.Cienc.(no prelo).

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

SANFORD, R. e LANGE, F.W. - 1960 - Basin study approach to oil e evaluation of Parana miogeosyncline. 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 - - Revisao estratigrafica da bacia do Parana. An.XXVIII Congr.Bras. Geol.1: 41-65.

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

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

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 divisao tripartite do Siluriano da bacia do Parana - Rev. Bras.Geoc.17(3): 242-252.

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