

SBG - BIBLIOTECA  
n.º 787  
data 08/8/84

**BOLETIM**  
**DA**  
***Sociedade Brasileira***  
***de***  
***Geologia***

---

VOLUME

6



NÚMERO

2

SETEMBRO DE 1957

---

SÃO PAULO — BRASIL

**BOLETIM  
DA  
SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA**

VOLUME 6

—      SETEMBRO, DE 1957      —

NÚMERO 2

CORRIGENDA ao artigo de S. Mezzalira, "Ocorrências fossilíferas novas da Série Passa Dois na Região Limeira — Rio Claro — Piracicaba" (Bol. Soc. Bras. Geol., V. 6, n. 2, 1957):

Página 56		em vez de	leia-se
	linha 4	601	602
	" 5	602	603
	" 9	603	604
	" 12	604	605
	" 15	605	606

Página 58		em vez de	leia-se
	linha 3	606	607
	" 5	607	608
	" 8	608	609
	" 11	609	610
	" 13	610	611
	" 15	611	612

Este boletim foi impresso com auxílio do CONSELHO  
NACIONAL DE PESQUISAS

**BOLETIM**  
**DA**  
**SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA**

VOLUME 6

— SETEMBRO, DE 1957 —

NÚMERO 2

---

Í N D I C E

A série Maricá e sua posição na coluna geológica do Estado do Rio Grande do Sul Por ALCEU FÁBIO BARBOSA .....	5
Minerais de argila do Arenito Baurú (Cretáceo) do Estado de São Paulo Por J. E. DE PAIVA NETTO e ALCYR C. NASCIMENTO ....	21
Ocorrências fossilíferas novas da série Passa Dois na região Limeira-Rio Claro-Piracicaba Por SERGIO MEZZALIRA .....	37
Aspectos geológicos dos escorregamentos de Santos Por ERNESTO PICHLER .....	61
<i>Eupecopteris</i> no Gondwana do Rio Grande do Sul Por ELIAS DOLIANITI .....	69
Sobre a estauroлита da região Acari-Florânia, R. N. Por RUI RIBEIRO FRANCO .....	79

Este boletim foi impresso com auxílio do CONSELHO  
NACIONAL DE PESQUISAS

# A SÉRIE MARICÁ E SUA POSIÇÃO NA COLUNA GEOLÓGICA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL(\*)

Por

ALCEU FÁBIO BARBOSA

Escola Politécnica de São Paulo e Escola de Engenharia de São Carlos,  
Universidade de São Paulo

## ABSTRACT

In this paper the Author deals with some features of the Maricá series, which occurrence area is limited to the Lavras County State of Rio Grande do Sul, Brazil.

The main scope of this paper is to bring to light a discussion on the State of Rio Grande do Sul geological column, recently modified by BEURLEN and assistants.

The author's first step was a general picture of the local geology with special reference to the area under discussion, in accordance with the geological column proposed by LEINZ and cooperators in 1941. Great emphasis is done in this study to the Maricá series not only to its tectonic framework but also to its relationships to the Camaquã series, and specially to its chronological position to the Carboniferous and volcanic eruptions of quartz-porphyry, andesite and basalt.

In the field the Maricá series bears evidence to have a general and extensive unconformity under the Itararé series, which is witnessed in many outcrops as it is seen in Budó, for instance. On the other hand there is a quite different tectonic style between the Maricá sediments and the fossiliferous Carboniferous ones, as it may be seen in Cerro Formoso.

The author leads the discussion to the conclusion that the Maricá series, the Camaquã series, and the andesites and quartzporphyries must not be aged together with the fossiliferous upper sediments of the Itararé series, in the Carboniferous times, because they are positively older in the geological column, what stands off from BEURLEN'S ideas.

Finally the Author concludes that local geological column set by LEINZ and cooperators must be kept on, and for geological mapping special care must be carried in order to appart the Carboniferous sediments from the inferior Maricá series.

---

(\*) Trabalho elaborado sob os auspícios do Conselho Nacional de Pesquisas.

## INTRODUÇÃO

Com a denominação de "Maricá" foi identificada em 1941 uma formação geológica por Viktor Leinz, Alceu Fábio Barbosa, E. Teixeira (1), no Estado do Rio Grande do Sul, correspondendo à uma sequência de conglomeratos, arcózios, arenitos e argilitos que, em virtude da extensão superficial, da possança, e da diferenciação litológica, deverá ser mais propriamente denominada "série Maricá", de idade provável siluriana ou ordoviciana.

Posteriormente, em 1945, Dolianiti (2) descobriu fósseis marinhos no afloramento Budó e a seguir Irajá Damiani Pinto (3) e Emmanoél Martins (4) no mesmo afloramento colheram novos fósseis e situaram o horizonte fossilífero no Permocarbonífero, Itararé provável. Achados fossilíferos, vegetais e animais, no Cerro Formoso e Acampamento Velho, vieram depois confirmar a idade Carbonífera para os siltitos brancos cerâmicos, que recobrem os sedimentos Maricá.

Estimulados por esses achados fossilíferos Karl Beurlen, Mariano Sena Sobrinho e Emmanoel Martins publicaram os boletins 19 e 22 no Museu Nacional (11 a, e 11 b) onde justificam a seu modo a generalização da idade Carbonífera superior, não só para toda a série Maricá como também para a série Camaquã. Apresentam nova coluna geológica para o Estado, modificando radicalmente, numa revisão infeliz, a que foi apresentada por Leinz, Barbosa e E. A. Teixeira (1).

Mais recentemente Beurlen e Emmanoel, no Bol. 23 do Museu Nacional (13), voltam ao assunto, repizando-o e revolvendo-o sem acrescentarem novos dados aos anteriores e discutem mais uma vez a série Maricá, parecendo pouco convencidos daquilo que anteriormente publicaram.

Discordando dos citados autores, Damiani Pinto, (12) restabeleceu a coluna proposta por Leinz, Barbosa e Teixeira, e propoz a denominação de formação "Teixeira Soares", Itararé provável, para esses siltitos brancos, fossilíferos, que recobrem a série Maricá, por analogia fossilífera com a coluna do Paraná.

O presente autor, como um dos criadores da discutida formação Maricá, deseja, neste trabalho, oferecer fatos observados em contraposição aos argumentos de Beurlen, Emmanoel e M. S. Sobrinho, tentando desfazer a confusão introduzida na coluna geológica do Rio Grande do Sul, confusão nascida simplesmente da localização estratigráfica pouco precisa dos jazigos fossilíferos.

Pretendemos mostrar pela palavra escrita, pois oralmente já o fizemos no Congresso da Sociedade Brasileira de Geologia, em 1952, no R. G. S., e em reunião desta mesma Sociedade em São Paulo, onde está o ponto crítico, assinalando o local do primeiro achado fossilífero de Budó, acima de uma discordância estratigráfica angular, entre a série Maricá, inferior, e o Carbonífero antigo, fossilífero. Infelizmente não podemos continuar os estudos de geologia do Rio Grande do Sul, que ficará sem dúvida a cargo dos geólogos residentes naquele Estado.

Desejamos ressaltar entretanto, o mérito dos trabalhos de Dolianiti, Damiani Pinto, Beurlen, Emmanoel e Sena Sobrinho, que assinalaram a existência de um Carbonífero marinho antigo entre os sedimentos que constituem o sub-solo daquele Estado sulino.

Agradecemos aos Engenheiros Pedro Barroso, diretor da Diretoria da Produção Mineral, José Garcia e Mariano Sena Sobrinho, engenheiros da D. P. M., pelo interesse que demonstraram e auxílio que nos deram durante nossa estadia no Rio Grande do Sul, e ao Conselho Nacional de Pesquisas que financiou a elaboração deste trabalho.

## GEOLOGIA

### 1 — Petrologia

A série Maricá é encontrada a cerca de 20 km ao norte da cidade de Lavras, Estado do Rio Grande do Sul. Contorna o planalto de quartzito porfiro, conhecido por Ramada, dirigindo-se em afloramentos descontínuos na superfície, para os municípios de São Sépe, Dom Pedrito, Bagé, Pinheiro Machado e outros. É aparentemente de extensão considerável.

Ocorrem na região, quatro variedades de rochas eruptivas: o granito de Lavras, o quartzito porfiro, o andesito e o diabásio. Estas rochas foram já descritas por Leinz, Barbosa e Teixeira (1), dispensando repetição. Lembremos apenas as suas posições relativas na coluna geológica do Rio Grande do Sul. Os granitos de Lavras são claros e róseos, intrusivos nos termos metamórficos da série Porongos, equivalente à série Minas, possivelmente pré-cambriana. Ocupam grandes áreas aflorantes nos municípios de Lavras e adjacentes.

Os quartzitos porfiro são intrusivos ou efusivos. Os corpos intrusivos, sob a forma de diques e sills de possança variável, seccionam a série Maricá, porém em nenhum local foi observada a sua intrusão no Carbonífero ou o certos pontos, sobre os arcózios, manchas esparsas de quartzito porfiro efusivo remanescentes dos derrames ora erodidos.

É um vulcanismo pré-Carbonífero, sem dúvida de grande extensão no Rio Grande do Sul, que ocorreu possivelmente na idade ou época dos grandes diastrófismos caledonianos, isto é, podem ter sido contemporâneos deles.

Os andesitos são representados também por corpos intrusivos e efusivos, porém na área em apreço, observam-se apenas alguns diques. É também pré-glacial ou pré-Gonduana, como atestam a presença de seixos de andesito em tilitos, contactos frios entre eles e o caráter não intrusivo dos andesitos nos sedimentos Gonduânicos.

Admitimos para êsse vulcanismo, idade pré-glacial. Carbonífero sem dúvida, porém muito distanciado no tempo do vulcanismo de quartzito porfiro. Entre eles decorrem uma fase erosiva com correspondente sedimentação

de, pelo menos 500 metros de arenitos, argilitos, conglomeratos, subaquosos que constituem a série Camaquã.

A série Camaquã ocorre no Cerro dos Cabritos, próximo ao Cerro Formoso, em discordância angular com a Maricá, segundo Emmanoel, (11 a, p 21, perfil n.º 3), sendo ativamente movimentada pelo vulcanismo andesítico e mineralizada em outros locais por soluções cupríferas.

O vulcanismo basáltico seguiu-se ao de andesito, no Triássico. Na área em apreço há pelo menos um dique de diabásio, bem visível ao lado da estrada, próximo a uma mesa Carbonífera, (figs. 1 e 2). Trata-se de uma rocha granular, cinza a negra, textura ofítica, com predominância de plagioclásio  $An_{60}$ , augita em fenocristais e ripas menores, devendo tratar-se de verdadeiro diabásio intrusivo nos sedimentos Maricá.

Os têrmos da série Maricá são, de baixo para cima: conglomeratos, arcózios, arenitos e argilitos.

Os conglomeratos são formados de seixos pequenos, raros de 10 centímetros, a maioria de 1 a 2 centímetros, de gnaiss, granito e quartzito. Apresentam-se em bons afloramentos ao longo da sanga ou córrego, antes da fazenda de Alfredo Macedo, no Acampamento Velho. Têm, aqui, mergulho fraco de ( $15^{\circ}$  a  $25^{\circ}$ ) N e direção N- $110^{\circ}$ E, magnéticos, sendo a possança de algumas dezenas de metros. Os seixos são cimentados por argila e sílica. Por isso mesmo a decomposição dá um solo argiloso e avermelhado.

São fortemente diaclasados, sendo mais importantes as fraturas de direções N- $12^{\circ}$ E e N- $6^{\circ}$ E com mergulhos fortes. Intercalados nos conglomeratos, observam-se, à jusante da passagem do referido córrego, algumas camadas de pequena espessura de folhelho avermelhado, duro; e arcózios, diaclasados da mesma maneira e concordantes com os conglomeratos.

Os arcózios, arenitos e argilitos, ocorrem em associação bem visível no local conhecido por Budó, na estrada Lavras-Bagé, a 30 km de Lavras, onde é observada uma sucessão concordante e repetida destes têrmos da série Maricá (fig. 3). O arcózio é cristalino, o grão em média de 0,5 a 0,8 mm, com predominância de feldspatos e quartzo com extinção ondulante, cimentados escassamente por calcedonia e argila. A coerência é dada pelo ententamento dos grãos e alguma recristalização.

A espessura de cada um varia de centímetros a metros, predominando os argilitos. Estes são avermelhados, duros e diaclasados. A sucessão arcózio, arenito e argilito têm forte mergulho,  $70^{\circ}$  a  $80^{\circ}$ , e pode ser observada à margem da estrada por mais de 300 metros. Aqui, a espessura aparente da série é de algumas centenas de metros. Nas localidades do Cerro Formoso e Acampamento Velho, (fig. 1) os arenitos aparecem em grande área (foto1).

Recobrando êstes sedimentos da série Maricá, sempre topográfica e estratigráficamente acima deles, há um pacote de sedimentos argilo-siltosos e areno-argilosos. São brancos ou cinza-claros, de pequena espessura, cêrca de dez metros, duros e cerâmicos, com perfeita estratificação paralela, ligeiramente deformados por dobras suaves, cujo conteúdo fóssilífero situou-os no Carbonífero superior (11 b, 2, 12), ou Itararé.

Êstes sedimentos foram estensamente erodidos, de modo que aparecem ilhados esparsamente sôbre os sedimentos Maricá, como podemos observar na fig. 1 e foto 1.

O mapa geológico de Leinz, Barbosa e Teixeira, (1) incorporou êstes últimos sedimentos na série Maricá, devido à ausência de conhecimentos de fósseis naquela época e ao desconhecimento da discordância de Budó, assim como à aparente concordância de direção e mergulho na área do Acampamento Velho. Êstes sedimentos deverão ser destacados da série Maricá em mapeamento futuro, sendo verdade que grande parte dos afloramentos escapará a mapeamento em virtude da pequena extensão.

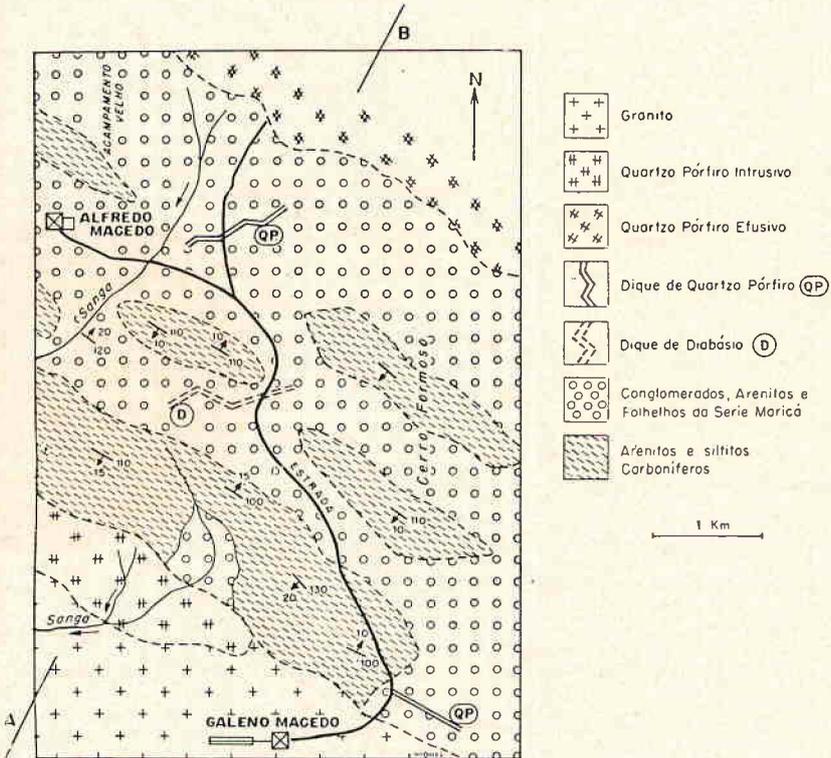


Fig. 1 — Esboço geológico das áreas do Cêro Formoso e Acampamento Velho.

## 2 — Tectônica

A série Maricá repousa, em certos locais, diretamente sôbre o granito de Lavras. No Cerro Formoso ela encosta-se com contacto ígneo a W nos quartzo-porfíros, sendo recoberta com discordância estrutural visível (fig. 2) pelos sedimentos Carboníferos ou por derrames de lavas de quartzo-porfíros a NE (fig. 1, 2).

Na região de Cerro Formoso e Acampamento Velho está a maior extensão aflorante da série. Consiste de uma faixa de três a quatro quilômetros de largura aparente confinada entre granitos, quartzo-porfíros, série Camaquã e série Porongos, alongando-se no sentido SE para NW. É uma faixa de blocos instáveis desde os tempos pré Maricá, tendo esta sido atingida por intenso vulcanismo e intrusões de magna ácido, no Siluriano provavelmente, vulcanismo andesítico no Carbonífero e basáltico no Triássico. Diques destas eruptivas na área mapeada atestam estas atividades magmáticas.

A SW da área, na grotta abaixo da casa de Galeno Macedo, parece certa a existência de uma zona falha, assinalada nos contactos com o granito, onde existem altos paredões de quartzo porfiro, semelhantes a uma escarpa de linha de falha (fig. 2).

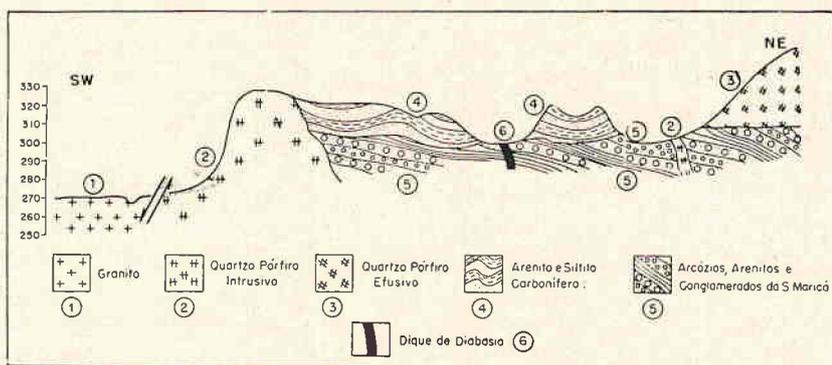


Fig. 2 — Corte esquemático segundo AB na área do Cêrro Formoso.

Os sedimentos Maricá sofrendo as conseqüências dessa instabilidade, foram intensamente dobrados em estrutura isoclinal e revirada em Budó, com dobras de pequeno mergulho em Acampamento Velho. A medida destes mergulhos é de  $15^{\circ}$  a  $80^{\circ}$ , indicando isto um estilo tectônico em dobras apertadas. A direção geral da estratificação em Acampamento Velho é  $N70^{\circ}$ - $80^{\circ}$  W, magnéticos, isto é, corre aproximadamente no sentido do maior alongamento da bacia. A coerência e intenso fraturamento dos arcózios, arenitos e argilitos, dão-lhes o caráter de sedimentos sujeitos a incipiente metamorfismo, suspeitado também por recristalização marginal do quartzo e generalizada extinção ondulante.

Sobrepondo-se aos sedimentos Maricá ocorrem os já citados siltitos, arenitos e argilitos fossilíferos, do Carbonífero superior; (fig. 1). Êstes sedimentos, generalizadamente, têm mergulho suave,  $10^{\circ}$  a  $20^{\circ}$  para N ou para S e direção  $N 70^{\circ}$  a  $80^{\circ}$  W, isto é, no mesmo sentido do eixo da bacia. Há assim uma aparente concordância estratigráfica dos sedimentos Maricá com os Carboníferos, em Acampamento Velho. Isto levou Leinz, Barbosa e Teixeira (1) a incluir todos na série Maricá. Por outro lado, foram nêles encontrados fósseis Carboníferos e, em conseqüência, Beurlen, Emmanoel e Mariano, incluíram todo o pacote nêste período geológico.

Entretanto, o exame mais atento da estrutura, permitiu em Cerro Formoso estabelecer a secção transversal, (fig. 2) da bacia, que embora esquematicamente, dá idéia de uma discordância estrutural, isto é, o Carbonífero apresenta-se apenas ligeiramente ondulado, com suaves anticlinais e sinclinais, num estilo tectônico inteiramente diferente da série Maricá. O contraste e a discordância angular entre as duas formações são claramente visíveis em Budó.

Esta deformação suave do Carbonífero pode ser de simples acomodação a um embasamento irregular, o que é visível em Budó, ou em virtude do diastrofismo Triássico. Putzer (10) já chamou a atenção sôbre o diastrofismo "Germanotipo" apresentado em certas faixas das bacias Carboníferas de Santa Catarina pelo vulcanismo basáltico do Triássico. Da mesma maneira interpretariamos a deformação do Carbonífero em causa, pela ligeira compressão lateral do pacote. Em todo o caso, só conhecemos tais deformações no Permo-Carbonífero nas visinhanças dos diques de diabásio. Êstes sedimentos apresentam-se geralmente horizontais com estratificação plano paralela. Aquí, em Cerro Formoso e Acampamento Velho, deve tratar-se de um Carbonífero mais antigo.

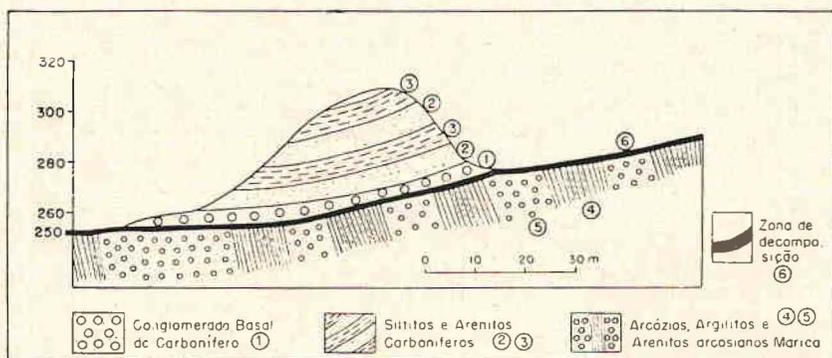


Fig. 3 — Discordância de Budó.

### 3 — A discordância de Budó

Durante o Congresso da Sociedade Brasileira de Geologia, em Porto Alegre, foi programada uma excursão aos jazigos fossilíferos da então "formação" Maricá, principalmente no afloramento Budó, situado à margem esquerda da estrada Lavras-Bagé, a 30 km de Lavras, e no Acampamento Velho. A fig. 3 é um perfil aproximado d'êste afloramento. Nêle os sedimentos assinalados 1, 2 e 3, são respectivamente um conglomerato basal, siltitos ou argilitos e arenitos finos.

O conglomerato basal têm cêrca de 0,50 m de possança e contém seixos de granito e arcózios, alguns de 0,30 m de diâmetro, os demais com menores dimensões, já decompostos, porém com suas formas angulosas ou lenticulares

conservadas; o material ligante é também argiloso avermelhado, decomposto. Inclina-se paralelamente aos argilitos e à superfície antiga, hoje rocha decomposta. É um conglomerato tilítico, segundo Beurlen e Emmanoel (13, ps 13 e 14), porém, nada impede que seja um conglomerato de outra origem. A decomposição é posterior ao Carbonífero, possivelmente recente, haja visto os blocos transportados, hoje decompostos.

Acima do conglomerato seguem-se argilitos e arenitos claro-acinzentados, cerâmicos, inteiramente idênticos aos de Cerro Formoso e de Acampamento Velho. Formam cumiadas salientes à margem esquerda da estrada no sentido Lavras-Bagé e reduzem-se a leve ondulação na margem direita, pelos campos afóra.

Abaixo do conglomerato segue-se uma zona argilosa-avermelhada, de 1,50 a 2,00 de espessura, 6, resultante da decomposição dos arcózios e arenitos arcózios. Abaixo desta zona 6 apresentam-se sedimentos inteiramente diferentes dos anteriores, ou sejam, arcózios, arenitos e argilitos numa sucessão contínua e concordante, por mais de 300 metros ao longo da estrada. Os arcózios são idênticos aos de Cerro Formoso e Acampamento Velho, ora cristalinos e compactos, ora em adiantado estado de decomposição química. Os arenitos são avermelhados e argilosos semi-decompostos. Os argilitos são vermelhos ou roxos. Apresentam-se invariavelmente diaclasados, especialmente os argilitos, de caráter ardoso.

A direção de sedimentos Carboníferos é N-40°-W e o mergulho 25°NE magnéticos. A atitude da série Maricá, abaixo do conglomerato, no mesmo local, é N15°E de direção, e os mergulhos vão de 60°NW a 80°NW. Há assim uma variação de 55° entre as direções do dois pacotes superpostos de sedimentos e os mergulhos são também acentuadamente diferentes. Adicionalmente, intercala-se um horizonte de conglomerato entre os dois, tendo entre seus seixos alguns do embasamento arcóziano, isto é, é um conglomerato basal, companheiro muito frequente das discordâncias geológicas.

Trata-se, como vemos, de uma perfeita discordância angular entre o Carbonífero e a série Maricá, discordância que se prolonga bem visível pelos campos e pastagens da região de Budó.

Além desta discordância angular, também é impressionante a cristalinidade, coerência dos arcózios e o diaclasamento e compactação de todo o conjunto, comparados com os sedimentos argilosos Carboníferos. Está assim perfeitamente caracterizada a discordância angular, conforme Fourmarier (6).

Durante a visita dos congressistas a este local, os geólogos presentes e os paleontologistas colheram fósseis, classificados já anteriormente como Carbonífero marinho, exatamente na transição do conglomerato basal 1, para o horizonte de argilito 2, e mais acima ainda.

O valor das discordâncias angulares regionais, quando bem caracterizadas, não pode ser sub-estimado, como tem acontecido até esta data com a discordância de Budó. Este é um indiscutível e majestoso depoimento de que milhões de anos separam as formações Carboníferas da série Maricá. A sua localização e afloramento imediatamente abaixo do jazigo fóssilífero de Budó foi providencial, porque evitou a continuidade de uma interpretação errônea

para a coluna geológica do Rio Grande do Sul. Em se tratando de formações inteiramente dobradas, como os termos Maricá, não será anormal, em outros locais, a aparente concordância de direção e mergulho com os sedimentos Carboníferos, como em Acampamento Velho.

## DISCUSSÃO

Um dos autores do Boletim n.º 90, da D. P. M. da Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, Viktor Leinz, em 1953, apresentou contestações ponderáveis (8) aos métodos versáteis com que Beurlen (7) generalizou suas observações geológicas, a partir dos achados fossilíferos. Parece-nos, que as respostas aos argumentos de Leinz, foram pelo menos três boletins sucessivos do Museu Nacional: Geologia n.º 19 (11 a), Geologia n.º 22 (11 b), ambos de Martins, Beurlen e Sena Sobrinho, em 1955 e Geologia n.º 23 (13), de 1956, de Beurlen e Martins. Ao tratarem da série Maricá, em todos êsses boletins, os argumentos são semelhantes, traduzindo uma convicção unânime dos seus autores em tórno da idéia fixa de uma Maricá e Camaquã do Carbonífero.

Desejamos oferecer contestações e esclarecimentos a algumas idéias e afirmativas contidas nêstes três boletins, na intenção de repôr em seus respectivos lugares, os termos estratigráficos da coluna Riograndense, inadvertidamente deslocados pelos autores daqueles boletins. Não desejamos manter polemica, pois os fatos aí estão expostos.

São muito oportunas aqui as palavras de Schultz e Cleaves (14): "Both geology and crime detection share the inherent difficulty of the inductive procedure, for no matter how numerous the observed facts on which a generalization is based an *unobserved* (o grifo é nosso) fact may invalidate it".

Sem dúvida, se Beurlen e colaboradores tivessem levado mais a sério a discordância de Budó e a diferença de tipo estrutural no Cerro Formoso, não haveria a tão radical modificação expressa na coluna geológica proposta por êles, à fls. 10 do boletim n.º 19 do Museu Nacional (11 a) e fls. 30 do boletim 22 do mesmo Museu (11 b). Nessas colunas a série Camaquã e série Maricá estão colocadas no Itararé, apesar de terem êles observado uma discordância angular entre ambas no Cerro dos Cabritos, como se vê no perfil 3, à fls. 21 do mesmo boletim 19.

Se, entre a série Camaquã, que normalmente é horizontal, só perturbada por intrusões de andesitos e diabásios, e a série Maricá, interpõe-se essa discordância angular em que os sedimentos inferiores têm estrutura isoclinal, indo até próximo de 90° de mergulho, deve ter havido entre elas grande lacuna geológica, inferida também do diastrorfismo e da erosão que afetou apenas a Maricá. Não deveriam incorporá-las todas no Itararé e muito menos os dois grandes vulcanismos, de andesito e de quartzo porfiro, tão espaçados no tempo.

E porque não deveriam, os referidos autores, sem base paleontológica comprimir todas estas séries dentro do Itararé? Pela simples razão geológica, de observação frequente, da ocorrência de diastrofismo e consequente mudança do ambiente e portanto da vida, de uma era para outra, de um período a outro, assim também em menor escala para as menores divisões do tempo geológico. Esse o fundamento que sustentou a coluna de Leinz, Barbosa e Teixeira (1) que, na falta de fósseis, sugeriram a sequência relativa à base de diastrofismo, intrusões e efusões.

Concordamos em que as discordâncias paralelas possam representar interrupção temporária no mesmo ciclo de sedimentação, porém, a discordância angular, seguida de dobramento forte dos sedimentos do embasamento, implica grande lacuna da sedimentação, representada por mais ou menos longo período erosivo, com movimentos epirogênicos positivos e negativos que ampliam ou reduzem as áreas continentais.

Entretanto, para Beurlen e colaboradores, as discordâncias não têm significação alguma, mesmo quando identificadas por eles, haja vista a citada discordância angular entre a Camaquã e a Maricá (11 a, p. 10 e 21); essas duas séries foram assim mesmo incluídas no Itararé. A "ligeira" discordância angular entre Carbonífero e Camaquã (11 a p. 11 e 12), (11 b, p. 14 e 15), não teve importância suficiente também para excluir a série Camaquã do Itararé.

Reafirmamos que existe discordância angular entre Carbonífero e Camaquã, observada num raio de um quilômetro da sede da fazenda de Waldomiro Felix, próximo à mina de cobre de Bom Jardim, município de Caçapava (1, p 21).

A discordância entre Carbonífero e Maricá não existe, para os mesmos autores. Na excursão do Congresso Brasileiro de Geologia a Budó, em 1952, tentamos convencer a Beurlen, Mariano S. Sobrinho e Emmanoel Martins da existência da discordância à margem da estrada. Nas reuniões noturnas dos congressistas foi discutido, mais de uma vez, o mesmo tema. Posteriormente em palestra na sede da Sociedade Brasileira de Geologia, em São Paulo, Beurlen voltou ao assunto, tendo sofrido as mesmas contestações que agora apresentamos na fig. 3.

Nenhuma repercussão tiveram as nossas objeções orais, perante Beurlen, como se depreende da ausência de qualquer referência a estas discussões mesmo nos rodapés dos citados trabalhos. Esta é uma das razões porque estamos escrevendo estas notas; poderão ser lidas, meditadas e verificadas no campo por todos os interessados na geologia do Rio Grande do Sul e do Brasil.

Para Beurlen e colaboradores, no afloramento de Budó, o que existe são *diaclasamentos*, não discordância. Esta afirmativa foi escrita mais de uma vez, e negada a discordância de Budó e de outros locais (11 a, p 5), (11 b, p 9 e 10), e oralmente, foi sustentada várias vezes por Beurlen no Congresso de 1952, em Porto Alegre, e na Sociedade Brasileira de Geologia em São Paulo, perante diversos geólogos. Não me ocorre, como podem interpretar uma sucessão concordante dos arcózios, arenitos e argilitos Maricá, como

diaclasamentos dos arenitos, argilitos e siltitos Carboníferos que se lhes sôbrepõem, com direções e mergulhos tão discrepantes.

O que realmente acontece é que Beurlen, não quer reconhecer esta discordância, que transtornaria as suas concepções geológicas do Estado sulino, enunciadas nos citados boletins. Êle aceita como ponto pacifico por outro lado, (13, p 15) que um contácto frio dos andesitos com tilitos do Itararé, seria objeção fundamental às suas determinações estratigráficas. Mas não encontrou os afloramentos citados por Leinz e colaboradores (1 p 10) porque não fêz empenho em achá-los. Desejamos declarar nesta oportunidade, que não nos foi sempre fácil encontrar todos os contactos desejados, exigindo a tarefa, às vêzes, exaustivos dias ou mêses de procura. Uma única viagem por cômoda estrada de rodagem dificilmente conduzirá a algum achado de valor. Budó é legitima excessão.

Nêste afloramento Beurlen faz questão de confundir a zona de decomposição do Maricá (fig. 3), cêrca de 2 metros, com xistos da série Porongos (13 p. 13 e 14). Para êle o conglomerato basal repousa sôbre xistos, não sôbre argilas de decomposição dos arcózios, especialmente, e dos siltitos e argilitos. A sua própria fotografia do afloramento Budó (11 b, p 41, foto 6), mostra na parte inferior, a zona de decomposição dos arcózios que se apresenta sem estrutura, comparada com a nitida estratificação do Carbonífero acima. Não haveria nenhuma heresia geológica se os conglomeratos repou-sassem sôbre os xistos da S. Porongos; mas no afloramento Budó, isso não acontece.

Finalmente, desejamos contestar afirmações novas de Karl Beurlen e Emmanoel Martins, no seu último boletim (13, p. 10 e seguintes), relativas às séries Maricá e Camaquã. Dizem êsses autores, que Leinz e colaboradores consideram as idades destas séries, respectivamente como siluriana e devoniana, supondo orogêneses caledoniana e herciniana. Ora, quem ler o boletim n.º 90 da Diretoria da Produção Mineral (1), lá não encontrará referências a orogêneses nestas séries. Os autores referem-se simplesmente às idades caledoniana e herciniana, querendo com isto firmar posição quanto às épocas dêstes importantes vulcanismos no Brasil, citando as já conhecidas daqueles dois grandes diastrofismos. Podem ser contemporâneos, incontestavelmente, mas as escalas, é claro, são muito diferentes.

Em suma, enquanto não forem encontrados fósseis na Maricá e Camaquã, elas deverão permanecer como estão no Boletim 90, e não como sugerem Beurlen e colaboradores.

A única modificação que já deve ser feita, é a separação entre a série Maricá e o Carbonífero antigo, dobrado, e litologicamente diferente dos sedimentos permocarboníferos horizontais. A coluna proposta seria então, provisoriamente:

MEZOZÓICO	Triássico	<i>Série São Bento</i>	Derrames da Serra Geral Arenito Botucatu Camadas Santa Maria
PALEOZÓICO	Permiano	<i>Série Passa Dois</i>	Estrada Nova Irati
	Carbonífero	<i>Série Tubarão</i>	Guatá
			Itararé   Teixeira Soares Palmeiras
	Devoniano	<i>Vulcanismo Andesítico</i> <i>Série Camaquã</i>	Discordância
Siluriano Ordoviciano Cambriano	<i>Vulcanismo de quartzo porfiro</i> <i>Série Maricá</i>	Discordância	
PROTEROZÓICO	Algonquiano	<i>Instrusões de granito</i> <i>Série Porongos</i>	Discordância
ARQUEOZÓICO	Arqueano	<i>Gnaisses e xistos cristalinos</i>	Discordância

## BIBLIOGRAFIA

- 1) LEINZ, VIKTOR — BARBOSA, ALCEU FÁBIO — TEIXEIRA, EMILIO ALVES. *Mapa Geológico — Caçapava — Lavras*. Boletim n.º 90, D. P. M. da Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, Dezembro, 1941.
- 2) DOLIANITI, E. — *Descoberta de fósseis na Formação Maricá, Estado do Rio Grande do Sul* — “Mineração e Metalurgia” vol. IX, n.º 51 Julho, 1945.
- 3) PINTO, IRAJÁ DAMIANI — *Novos fósseis na Formação Maricá* — Universidade do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências e Letras, vol. 1, n.º 1, 1947.
- 4) MARTINS, EMMANOEL A. — a) *Fósseis marinhos da Série Maricá, Estado do Rio Grande do Sul*. Min. e Metalurgia. vol. XII, 71, Rio de Janeiro, 1948.  
b) *Uma hipótese sobre o Gondwana do Rio Grande do Sul*. Engenharia Min. e Metalurgia, vol. XVII, n.º 103, Rio de Janeiro, 1952.
- 5) MARTINS, E. A., E SENA SOBRINHO, MARIANO — *Novos fósseis e a idade de formação Maricá, Rio Grande do Sul*, Bol. do Museu Nacional, Geol, n.º 8, Rio de Janeiro, 1950.
- 6) FOURMARIER, P. — *Principes de Geologia* — Vol. I — 3.ª Edição, 1950, páginas 391 e 836. Paris, Liège.
- 7) BEURLIN, KARL — *Estratigrafia e Paleogeografia das formações Gonduanicas do Sul do Brasil*. Nota preliminar e Estudos, n.º 59, D. G. M. do D. N. P. M., Rio de Janeiro, 1953

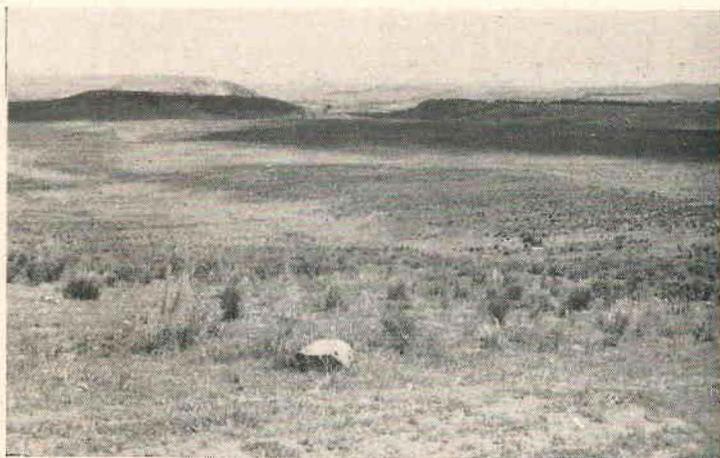


Foto 1 — Mesetas do Carbonífero, sombreadas, sôbre os arcózios e conglomeratos Maricá (primeiro plano), no Cêrro Formoso.

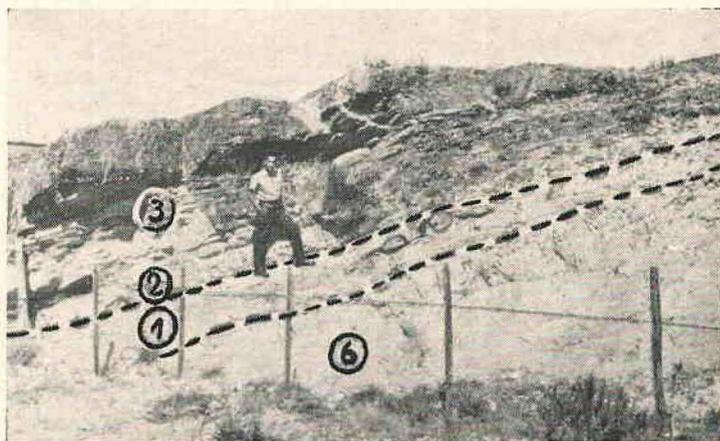


Foto 2 — Afloramento Budó. A pessoa está sôbre o conglomerato basal. Comparar com o perfil da fig. 3.



Foto 3 — Sill (?) de quartzo-porfiro nos arcózios Maricá, fronteiro à Estância de Galeno Macedo, à margem da estrada.



Foto 4 — Dique de quartzo-porfiro nos arcózios Maricá, zig-zagueando a N120E e N60E, segundo os diaclases principais. Margem da estrada para Remada, no Cêro Formoso.

- 8) LEINZ, VIKTOR — *Observações sôbre "Estratigráfia e Paleogeográfia das formações gonduanicas do Brasil"* de K. Beurlen, Nota Preliminar e Estudos, n.º 76, do D.G.M. do D.N.P.M. — Rio de Janeiro, 1953.
- 9) MARTINS, E. A., E BEURLEN, KARL — *O Itararé no Rio Grande do Sul e o Escudo Rio Grandense*. An.A.B.C., n.º 4, vol, 25 — Rio de Janeiro, 1953.
- 10) PUTZER, H. — *Diastrófismo "Germanotipo" e sua relação com o vulcanismo basáltico na parte meridional de Santa Catarina*. Bol. n.º 1. Sociedade Brasileira de Geologia, maio, 1953, São Paulo.
- 11) MARTINS, E. A. BEURLEN, K. E SENA SOBRINHO, M. — a) *Novos reconhecimentos Geológicos no Rio Grande do Sul*. Bol. do Museu Nacional, Geol. n.º 19, Rio de Janeiro, 1955.  
b) *Formações gonduanicas no Rio Grande do Sul*, Bol. do Museu Nacional, Geologia, 22; Rio de Janeiro, 1955.
- 12) PINTO, I. DAMIANI — *Série Maricá, Camaquam e Formação Teixeira Soares no Rio Grande do Sul* — Inst. de Ciências Naturaes — Universidade do Rio Grande do Sul — Bol. n.º 2, Porto Alegre, 1955.
- 13) BEURLEN, K — MARTINS, E. A. — *O Escudo Sul Rio Grandense*, Bol. do Museu Nacional, Geologia n.º 23, Rio de Janeiro, 1956.
- 14) SCHULTZ, JOHN R., CLEAVES, ARTHUR B. — *Geology in Engineering*; p. 5, 1955, John Willey & Sons. N.Y.