

FERNANDO FLAVIO MARQUES DE ALMEIDA

DEPÓSITOS DE ORIGEM GLACIAL
NO TERRITÓRIO DE PONTA PORÃ

p. 1-11

Anais da Academia Brasileira de Ciências
— Tomo XVII — N. 1 — 31 de Março de 1945.

ANais

DA

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIENCIAS

DEPÓSITOS DE ORIGEM GLACIAL NO TERRITÓRIO DE PONTA PORÃ

FERNANDO FLÁVIO MARQUES DE ALMEIDA

Sumário

Neste trabalho comunicamos a descoberta de sedimentos de origem comprovadamente glacial no município de Bela Vista, Território Federal de Ponta Porã. Tais depósitos encontram-se nas fraldas da Serra de Maracajú, nome que se aplica à borda ocidental do Planalto Centro-Meridional neste Território e no Estado de Mato Grosso. Devido à sua posição estratigráfica, recobrindo os sedimentos ordovicianos da série Bodoquena e subpondo-se aos depósitos mesozóicos da serra de Maracajú, julgamos acertado correlacioná-los às rochas de mesma origem constituídas no permo-carbonífero em grande parte da América do Sul e de outras áreas de Gondwana. Todavia, a falta de continuidade geográfica com a série Itararé-Tubarão, aliada às dúvidas existentes sobre se os fenômenos glaciais neo-paleozóicos na América do Sul teriam sido rigorosamente contemporâneos, autorizam-nos propôr aqui a denominação provisória *série Bela Vista* para esse conjunto de sedimentos.

INTRODUÇÃO

Desde que ficou constatada a continuidade dos depósitos mesozóicos do Planalto Centro-Meridional para oeste do Rio Paraná e sua terminação mais ou menos brusca entre os paralelos 55° e 56° W. G. e particularmente após as referências feitas por Lloyd (1875) à sua descoberta, em Miranda, de fetos a que atribuiu a idade carbonífera, que vários geólogos têm suspeitado da existência de sedimentos meso e neo-paleozóicos na borda da serra de Maracajú (Derby, 1897, p. 67; Lisboa, 1909, p. 62; Branner, 1920; Milward, 1935, p. 86; Moraes Rego (*) 1939; Ave-

(*) Comunicação verbal em 1939.

lino I. Oliveira e O. Leonardos, 1943, p. 378). Não foi senão em 1938 que A. I. Erichsen e A. Löfgren (1940) constataram pela primeira vez a extensão, para o sul, até as vizinhanças das nascentes do rio Aquidauana, do devoniano da Chapada.

Em princípios de Julho do ano corrente realizamos um reconhecimento geológico na zona do Apa. Partimos dos depósitos cretáceos do alto da serra de Maracajú e seguindo de perto o braço sul do rio Apa, por onde passa a fronteira com a República do Paraguai, executamos uma secção geológica orientada por WNM, com desenvolvimento em reta de cerca de 85 km., passando por Bela Vista e terminando nos sedimentos pre-devonianos da série Bodoquena, no vale do rio Capií. Outra secção foi examinada partindo de Nioaque na direcção SSE, galgando o planalto pela serra de Santa Fé. Observações foram ainda feitas na estrada de rodagem em reconstrução pelo Exército, que vai de Bela Vista a Nioaque. Como resultado dessas investigações ficou conhecida a existência de depósitos para os quais uma origem glacial deve ser admitida, em vista dos fatos que passamos a apresentar.

Não se poderia dizer que a área investigada seja de todo desconhecida pela ciência geológica. Glycon de Paiva realizou, nos primeiros meses de 1937 e meados de 1938, reconhecimentos geológicos do sul de Mato Grosso dos quais resultou o Boletim 37 (1939) da Divisão de Fomento da Produção Mineral; nele coloca todos os sedimentos que encontrou entre Aquidauana e Bela Vista numa mesma formação geológica, a que denominou *arenito de Maracajú*, equiparando-a ao arenito Botucatu dos geólogos paulistas. Considerou-os como assentado directamente sobre o complexo metamórfico *série da Baixada Paraguaia = série Assungui*. Avelino de Oliveira e Pedro de Moura realizaram em 1941 uma interessante secção desde os arredores de Guia Lopes até o vale do rio Perdido, secção que esquematiza toda a geologia da baixada paraguaia no Território de Ponta Porã, (1939, p. 217). Os outros investigadores do sul de Mato Grosso limitaram suas observações às regiões situadas ao norte da área atravessada pela Estrada de Ferro Noroeste do Brasil (A. Lisbôa, G. Milward, E. de Oliveira, A. Erichsen, A. Löfgren, etc.)

GEOGRAFIA

Como acontece de uma maneira geral no sul do Brasil, os sedimentos mesozóicos do Território de Ponta Porã e do Estado de Mato

Grosso tomam parte na edificação do Planalto Centro-Meridional brasileiro. Esta grande feição geomórfica, *grosso modo*, apresenta caracteres muito semelhantes por toda a parte. Trata-se de uma extensa bacia estrutural formando um planalto de lavas, adernado em seus bordos para o *thalweg* do rio Paraná. Termina sempre de maneira mais ou menos brusca, seu recuo abandonando testemunhos isolados nas planícies circundantes ou nelas lançando digitações, às quais em Mato Grosso chamam «trombas». Não é outro o aspecto fisiográfico da borda da serra de Maracajú na região em apreço. Elevam-se os depósitos cretáceos desta serra, na zona do Apa, até cerca de 700 metros sobre o nível do mar, porém em certos pontos próximos ao espigão divisor das bacias do Paraná e do Paraguai caem estas altitudes a pouco mais de 450 metros. Os taludes da serra são bastante entalhados por uma rede de drenagem obsequente vertendo para os rios Aquidauana, Nioaque, Miranda e Apa. Em seus pontos mais baixos, o aneróide assinála cerca de 250 metros nos arredores de Nioaque, porém para o sul, acompanhando a sobre-elevação do espigão divisor, também se eleva a raiz da serra, a cerca de 350 metros na zona do Apa.

Não poderíamos deixar de lembrar a semelhança do aspecto das planícies marginais à fralda da serra de Maracajú, no município de Bela Vista, com as dos terrenos glaciais de São Paulo e Paraná. E' o mesmo relévo harmoniosamente ondulado, com desníveis máximos de poucas dezenas de metros, coberto de gramíneas, com passagem gradual para cerrados mais ou menos densos, em que se nota freqüentemente pau terra, capitão, vinhático, piquí, faveira, sucupira, paratudo, bocaiuva, taboca, etc. Ao longo dos córregos desenvolve-se mata de anteparo com porte arboreo, bastante densa. O divisor Apa-Miranda, a NNE de Bela Vista eleva-se a cerca de 400 metros, em ponto onde ha um sill (?) de diabase, que fornece ótima terra roxa; aí se desenvolve opulenta mata que se estende até o vale do rio Miranda, já em terrenos glaciais, e na qual se salientam grandes sucupiras.

O homem em toda esta vasta região dedica-se à pecuária. Não que lhe falem bons solos para a agricultura, *verbi gratia*, os existentes nos arredores de Boqueirão, Guia Lopes, etc. Falta-lhes antes pendor para a lavoura. Assim sendo, importa a maior parte do que consome. Vive em parte nas cidades de Bela Vista e Nioaque, ainda cheias de reminiscências da invasão paraguaia. A maioria, porém, distribue-se pelos pequenos povoados de Miranda, Guia Lopes, ou pelas fazendas de gado.

4 DEPÓSITOS DE ORIGEM GLACIAL NO TERRITÓRIO DE PONTA PORÃ

O clima é ameno e saudável, com um período húmido nos meses mais quentes e outro sêco, coincidindo com os meses hibernais. A presença do importante acidente geográfico que é a serra de Maracajú faz sentir seus efeitos, causando chuvas, embora pouco freqüentes, durante o inverno.

GEOLOGIA

Um esboço geológico do sul de Mato Grosso e da parte central do Território de Ponta Porã indicaria o seguinte. A leste, os sedimentos e eruptivos da série de Maracajú, de idade neo-triássica, recobertos por siltitos, arenitos e conglomerados cretáceos. A oeste, os depósitos pre-devonianos: a série Jacadigo, siluriana, ocorrendo em áreas muito reduzidas; a série Bodoquena, ordoviciana, composta por calcários, dolomitos e folhelhos, cobrindo uma área bem maior do que se supunha; a série Cuiabá (= série da Baixada Paraguaia, de Lisboa, 1909, pg. 54), composta de filitos, quartzitos, calcários, etc., e ocorrendo principalmente no vale do Apa; o Complexo brasileiro, surgindo em pontos isolados, de sob os depósitos mais modernos.

Entre estas duas regiões, a que a diversidade geológica imprimiu feições fisiográficas inteiramente distintas, dispõe-se uma faixa, com não mais que 60^{qu} quilômetros de largura ao sul do vale do Nioaque e que se alarga para o norte, em direção a Aquidauana. Compõem-na sedimentos de duas idades, mas que em grande parte apresentam aspectos litológicos semelhantes, tornando difícil sua distinção. Do vale do rio Nioaque para o norte ganham desenvolvimento os arenitos a que Lisboa denominou *Aquidauana*, colocando-os na base da sua série Maracajú, e computando-lhes cerca de 50 metros de espessura. Em realidade estes depósitos têm importância muito maior do que é dado supor ao viajante que percorre a ferrovia. Tivemos ocasião de estudá-los em 1941, e verificamos tratar-se de siltitos, arenitos e conglomerados, com cimento freqüentemente calcário, com mergulho sensível para o nascente, e espessura de 470 metros, medida entre o ponto mais alto da serra do Paxexi (650 m) e o leito do correjo homônimo, em Piraputangas. Essas rochas indicam um ambiente gerador inteiramente diverso do que presenciou a deposição dos arenitos Botucatú e por isso devem constituir um grupo à parte. A extensão desse grupo para o sul do vale do rio Taquarussú é desconhecida; julgamos possível que ele, com menor espessura, ocorra imediatamente abaixo das eruptivas, em grande parte da serra de Maracajú, porém a falta de afloramentos aliada à identidade do solo que ele

produz com os originados da série seguinte dificultam a solução desta questão. Ignoramos suas relações com os sedimentos que adiante descreveremos, e não sabemos se a eles devem ser em parte correlacionados. Provisoriamente podemos referi-los ao grupo Santa Maria (keuper).

Para o sul do vale do rio Nioaque ganha importância a série, aqui pela primeira vez descrita e para a qual propomos a designação provisória *série Bela Vista*. Compõem-na arenitos, siltitos, tilitos e conglomerados fluvio-glaciais, numa espessura mínima de 200 metros, medida entre a base da serra de Maracajú, no vale do braço sul do rio Apa, e o contáto com os calcáreos e dolomitos da série Bodoquena do rio Capií, no vale do Pirapocú.

Os arenitos foram pela primeira vez examinados no correjo Itá, um afluente do braço sul do Apa, onde se mostram com uma textura grossêira, côr rosada, inequigranulares e regularmente consistentes. Apresentam-se aí em estratos horizontais, com estratificação paralela ou cruzada, de corrente, com *fossils* pouco longos mergulhados para o nascente. Repousam sobre siltitos, encontrados 40 metros mais abaixo (nível stratigráfico) no correjo Estrelinha, também afluente do Apa. Arenitos foram ainda identificados em vários pontos entre Bela Vista e Nioaque, mostrando-se com aspecto algo diverso dos do correjo Itá. São rochas vermelhas com pontos brancos, ou roxas (um unico afloramento, às margens do rio Nioaque, na cidade homonima). Examinados ao microscópio mostram-se muito ricos em feldspatos, e seus grãos são quase todos angulosos ou só levemente arredondados; dêsse exame verifica-se, também, ser secundária a côr vermelha que quase sempre exibem.

Nos córtes da rodovia à margem esquerda do córrego Machorra, km. 86, a 13 km. ao norte de Bela Vista, aparece um tilito típico. É uma rocha de coloração variada, particularmente vermelha (côr secundária) constituída por uma mistura mais ou menos heterogênea de partículas de silte e arêia, com seixos cujo diâmetro pode atingir mais de um palmo. Percebe-se estratificação bastante confusa, com lâminas que se diferenciam pela côr e granulometria, mostrando às vezes mergulhos bastante acentuados. Êste tilito é composto principalmente por partículas finas, dispondo-se os seixos no meio delas, ao acaso, sem arranjo ordenado, não obedecendo à fórmula ou dimensão em sua posição. A espessura mínima, observada, dêsse depósito, é de 22 metros. Rochas de caráter se-

melhante foram identificadas em vários lugares entre o rio Miranda e Bela Vista, salientando-se os afloramentos das cabeceiras do correjo Boará, na fazenda Boa Vista.

Merecem especial referência os seixos encontrados nesses sedimentos, por oferecerem os melhores elementos para interpretação do ambiente frio em que se constituiu a série Bela Vista. Caracterizam-se pela variedade em composição, forma e dimensão, embora seja nítido o predomínio de material quartzoso entre eles. Diversos exibem-se facetados ou apresentam-se com bordos arredondados, pontas quebradas e superfícies polidas e abundantemente estriadas. Vários mostram caracteres que permitem toma-los como seixos glaciais típicos (Est. II), no conceito de Engeln (1930).

De maneira geral nota-se que os seixos do tilito do rio Machorra e da cabeceira do córrego Boará são principalmente de material silicoso: quartzo de veieiro, quartzito, calcedônia, dolomito oolítico silicificado, arenitos, etc. Não faltam, porém, os de outras rochas, como granito, pegmatito, gneiss, micaxisto, quartzo pórfiro, etc.

Nem todos os seixos destes depósitos exibem trabalho do gelo; quiçá mesmo só pequena porcentagem o fazem. Tomados em conjunto não diferem, em aspecto, dos seixos encontrados nos rios atuais, devido ao grande número de exemplares muito bem arredondados, se bem que muitos deles tenham adquirido tais superfícies pela própria abrasão glacial, como o denunciam as estrias. Têm dimensões bastante variáveis, desde poucos milímetros até o máximo, observado, de 27 centímetros. Muitos são alongados segundo determinada direção, que é também a direção das estrias principais. Esta forma alongada pode decorrer tão somente do trabalho abrasivo dos gelos. Recentemente admite-se (Engeln, 1930, p. 12) que o trabalho dos gelos, em adição ao estriamento e facetamento abundantes, seja capaz de modelar os seixos, com tendência para uma forma bem determinada, da mesma maneira que os seixos modelados pela água corrente tendem para formas arredondadas ou discóides. Examinando-se certos seixos coletados no tilito do rio Machorra pode-se concluir que eles se deslocavam mantendo uma orientação predominante que, *grosso modo*, coincidia com a orientação das estrias nas faces principais e com a direção do eixo maior do seixo. Sem dúvida os que aqui apresentamos, embora diversos em forma, guardam entre si um aspecto comum. São pontudos para a frente, tendo todos uma fa-

ceta importante paralela ao eixo de maior alongamento. Em plano, todos apresentam uma forma grosseiramente triangular. Todos têm a facêta de maior área (que na maioria deles também é a mais perfeitamente estriada) oposta à parte mais saliente. A parte posterior (~~voltada para a base das estampas~~) parece ter sofrido bem pouco o trabalho glacial, o que aliás acha-se de acordo com a natureza desse trabalho: o seixo, deslocando-se na corrente glacial, tende a dispor seu maior eixo paralelamente à direção do deslocamento, do que decorrem as estrias nesta direção, uma ponta avançada e a *sola*; um deslocamento desta posição, originado por um acidente no curso da geleira, causa a formação de um novo sistema de estrias, que tem, todavia, menor importância em relação ao principal, pois que o seixo tende logo a retomar a posição primitiva, com o maior eixo paralelo ao deslocamento. A ponta quebrada (Est. II, Figs. 3 e 9) é também uma consequência do encontro do seixo com um obstáculo que pode desvia-lo de sua posição. Esta forma clássica desenvolve-se quando os seixos são mantidos em contacto com as rochas do fundo da geleira, e são, por isso, mais frequentes nas morainas baixas. Após o trabalho dos gelos, os seixos do vale do Machorra não mais sofreram trabalho de água corrente, pois as arestas talhadas pelo encontro das facêtas acham-se ainda perfeitamente salientes, não apresentando outro desgaste ou fraturamento que o decorrente da própria abrasão glacial. Certos seixos, ao sofrerem o trabalho abrasivo, sofriam também rotação gradativa em torno de um eixo ligando duas pontas mais salientes, o que permitiu o arredondamento segundo superfícies cilíndricas, em que as estrias são próximamente normais às geratrizes dessas superfícies.

Em certos casos a orientação de determinadas facêtas foi condicionada pela estrutura da rocha, o que se observa principalmente em se tratando de rochas sedimentares, mas na maior parte das vezes elas independem desta estrutura ou da forma primitiva do seixo. O polimento nas facêtas, particularmente quando o material é quartzo, é às vezes bastante para refletir intensamente a luz.

As estrias são sempre bem visíveis, principalmente quando observadas em luz refletida obliquamente, mas nunca são muito profundas. Em geral numa facêta são paralelas, podendo existir mais de um sistema, com orientações diferentes. As mais nítidas são quase sempre as situadas nas facêtas mais amplas e regulares, porém podem ser bem observadas nas superfícies cilíndricas, (quando são paralelas ou quase normais às geratrizes), ou mesmo nas arestas. Têm no maximo

cerca de dois milímetros de largura por alguns décimos de milímetro de profundidade. Em comprimento atingem alguns centímetros, podendo atravessar a facêta em que se situam, de ponta a ponta. Terminam quase sempre bruscamente.

Ambiente gerador da série Bela Vista

Naturalmente os dados até agora coletados sobre esta série ainda não são bastantes para que se possa fazer julgamento definitivo sobre vários aspectos do ambiente gerador em que ela se constituiu. Podemos tão somente dizer que êsses sedimentos foram em grande parte transportados pelos gelos e pelas águas deles provenientes, numa direção que não nos é ainda possível determinar. A bacia distributiva era principalmente coberta com rochas sedimentares quartzosas, mas não lhe faltavam áreas algonquianas e do Complexo brasileiro, já então descobertas. Os arenitos e siltitos formaram-se principalmente a custa da lavagem e classificação, pelas águas correntes provenientes do degêlo, do material dos tilitos, nos períodos interglaciais. Os gelos assumiam antes a forma de inlandsis que de geleiras alpinas, como deixa prever a base pouco acidentada em que repousa a série. No início das fases glaciais os gelos colhiam, no seu avanço, seixos trabalhados pela água corrente. Não sabemos dizer se os períodos interglaciais chegavam a adquirir clima que permitisse desenvolvimento de manto vegetal exuberante, questão de magna importância dada a sua filiação à ocorrência do carvão.

A rocha do córrego Machorra mostra-se como um verdadeiro tilito, isto é, material depositado fora d'agua. Sugere-o sua quase completa falta de estratificação e a mistura confusa de partículas de granulometria diversa. Não podemos considerá-la como um conglomerado de drift.

Correlações e cronologia

A série Bela Vista é o primeiro depósito de origem glacial, de presumida idade permo-carbonífera, que é encontrado na borda ocidental do Planalto Centro-Meridional brasileiro. Esta constatação obriga a novas considerações sobre a extensão dos gelos neo-paleozóicos, que até agora se supunha limitados à borda oriental do Planalto. Não po-

demois ainda afirmar que os gelos responsáveis pelos depósitos da série Bela Vista tiveram a mesma procedência que os formadores da série Itararé-Tubarão. É possível que um centro de glaciação tivesse existido na atual depressão paraguaia, que tantas vezes se mostrou como área emersa, bacia distributiva de grande parte dos sedimentos do Chaco e da borda ocidental da bacia do Paraná. É sugestão, aliás, que não pertence ao autor mas a Glycon de Paiva (1939 p. 58).

Uma importante questão que poderá ser elucidada futuramente, com o estudo detalhado da série Bela Vista, é se os gelos do sul do Brasil tinham conexão com os da cordilheira andina da Bolívia (parte inferior e média da série Bermejo) e da precordilheira argentina (estratos de Tontal), o que viria aumentar muito a área ocupada por essa glaciação no Continente.

Permanecem dúvidas sobre a idade precisa da glaciação neopaleozóica na América do Sul. Os elementos fósseis até agora conhecidos em associação a tais depósitos não são suficientes para esclarecer completamente esta questão. A associação de tilitos a elementos da flora *Rhacopteris* no extremo sudoeste da precordilheira andina na Argentina (sistema Paganzo) (Du Toit, 1937), e na Nova Gales do Sul (sistema Kuttung) (David e Sussmilch, 1939; Schuchert, 1932) indicam a existência de condições climáticas glaciais em Gondwana ainda no carbonífero inferior. É digno de se salientar a possibilidade de associação, no oeste argentino, de representantes da flora *Rhacopteris* a outros característicos da flora *Glossopteris* (Bodenbender, 1911; Stappenbeck, 1910; Kurt, 1895 e 1895 A; Du Toit, 1927), fato, aliás, posto em dúvida por alguns geólogos (Keidel, 1921 e 1922). Ela indicaria a eclosão da flora *Glossopteris* ainda no carbonífero inferior, em passagem para o pensilvaniano (Read, 1941). Sugeriria ainda que no oeste argentino os fenômenos glaciais tivessem início mais cedo, enquanto persistiam os elementos da flora *Rhacopteris*, que teriam desaparecido quando aqueles fenômenos alcançaram o Brasil Meridional.

Read, em recente estudo, (1941), concluiu que a flora do grupo Bonito (série Tubarão) é, pelo menos em sua parte inferior, do topo do pensilvaniano, limitando assim a idade dos fenômenos glaciais. Contudo Schuchert (1943) insiste em que a glaciação no Gondwana se realizou antes do inferior para o médio permiano,

As razões apontadas justificam colocar provisoriamente a série Bela Vista no período permo-carbonífero. O autor espera poder investigar esta série mais detalhadamente em Dezembro próximo, procurando nela encontrar os restos vegetais apontados por Lloyd.

A série Bela Vista é mais um elo aproximando o sistema Paganzo, do oeste argentino, com o sistema de Santa Catarina.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO — ESCOLA POLITÉCNICA
GABINETE DE GEOLOGIA

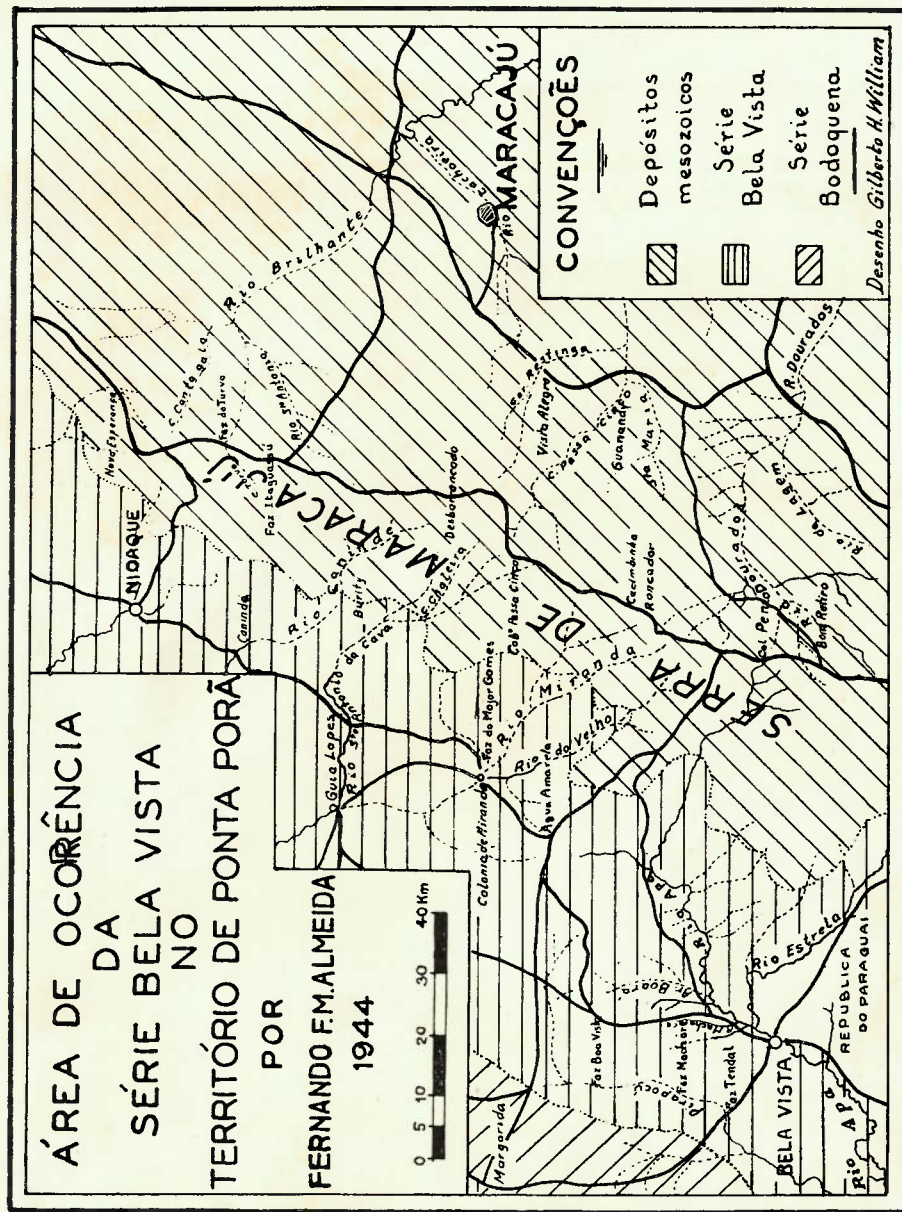
Setembro de 1944.

BIBLIOGRAFIA

- BODENBENDER, G. (1911) — *Constitución geológica de la parte meridional de La Rioja*, Acad. Nac. Cien. Cordoba, Bol., vol. 19, pt. I, p. 1-20.
- BRANNER, J. C. (1920) — *Resumo da geologia do Brasil para acompanhar o mapa geológico do Brasil*. Press. of Judd & Detweiler Inc., Washington.
- DAVID, T. W. e C. A. SUSSMILCH (1939) — *The Carboniferous and Permian periods in Australia*. Rept. Internat. Geol. Congress Washington 1936, vol. I. p. 629-644.
- DERBY, ORVILLE A. (1897) — *Notas sobre a geologia e paleontologia de Matto-Grosso*. Mus. Nacional do Rio de Janeiro, Arch. vol. IX. p. 59-88. Rio de Janeiro.
- DU TOIT, ALEXANDER (1927) — *A geological comparison of South America with South Africa*. Carnegie Inst. Washington, Pub. 181.
- ENGELN, O. D. VON (1930) — *Type form of faceted and striated glacial pebbles*. Am. J. Sc., vol. XIX, p. 9-16. New Haven.
- ERICHSEN, A. I. e A. LÖFGREN (1940) — *Geologia de Goiás a Cuiabá*. Dep. Nac. Prod. Min., Div. Geol. e Min. Bol. 102. Rio de Janeiro.
- KEIDEL, J. (1921) — *Observaciones geológicas en la Precordillera de San Juan y Mendoza*. Min. Agric. Argentina, An. vol. 15, n. 2.
- (1922) — *Sobre la distribución de los depósitos glaciales del Permico conocidos en la Argentina*. Acad. Nac. Cienc. Cordoba, Bol., vol. 25, p. 239-368.
- KURT, F. (1895) — *Contribuciones a la Paleofitologia Argentina*. Rev. Mus. La Plata. Tomo 6, p. 117-124.
- (1895 A) — *Sobre la existencia del Gondwana inferior en la Republica Argentina*. Rev. Mus. la Plata. Tomo 6, p. 125-139.

- LISBOA, MIGUEL ARROJADO R. (1909) — *Oeste de São Paulo, Sul de Matto Grosso. Geologia, etc.* Comissão Schnoor. Rio de Janeiro.
- LLOYD, WILLIAM (1875) — *Caminho de Ferro de Santa Izabel, da Provincia do Paraná á de Matto-Grosso. Relatorio*, Tip. G. Leuzinger & Filhos. Rio de Janeiro.
- MILWARD, GUILHERME B. (1935) — *Contribuição para a Geologia do Estado de Goyaz*. Escolas Prof. Salesianas, São Paulo.
- OLIVEIRA, A. I. E. OIHON LEONARDOS (1939) — *Contribuição para a geologia do petroleo no sudoeste de Mato-Grosso*. Dep. Nac. Prod. Min., Div. Fom. Prod. Min., Bol. n. 37, Rio de Janeiro.
- READ, CHARLES B. (1941) — *Plantas fósseis do neo-paleozóico do Paraná e de Santa Catarina*. Dep. Nac. Prod. Min., Div. Geol. e Min., Mon. XII. Rio de Janeiro.
- SCHUCHERT, C. (1932) — *The Australian Late Paleozoic glaciations* — Am. J. Sc., 5 th series, vol. 23. New Haven.
- (1943) — *A Textbook of Geology*. New York.
- STAPPENBECK, R. (1910) — *Precordillera de San Juan y Mendoza*. Min. Agric. Argentina. An. vol. 4, n. 3.

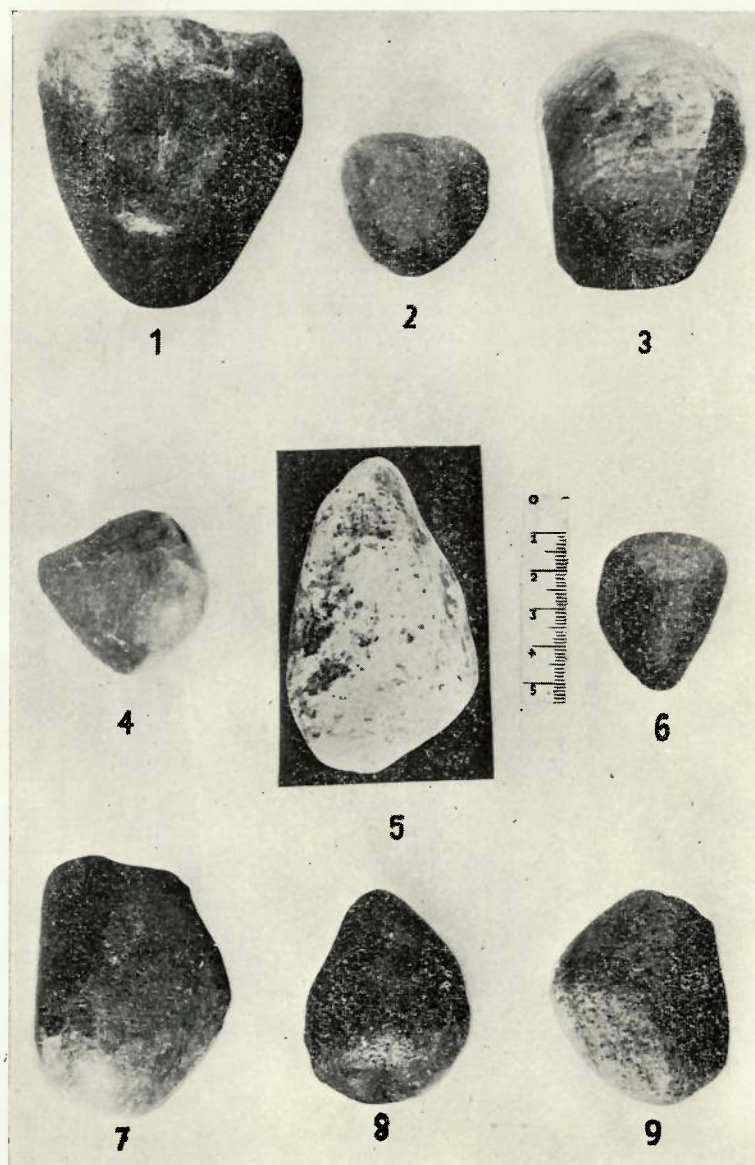
Estampa I



Depósitos de origem glacial no
Território de Ponta Porã

Fernando Flavio Marques de Almeida

Estampa II



*Depósitos de origem glacial no
Território de Ponta Porã*

Fernando Flavio Marques de Almeida

Estampa III

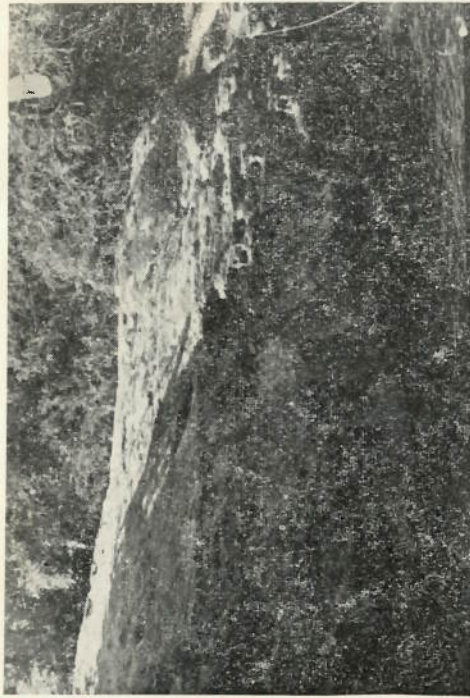


Fig. 1 — Arenitos da série Bela Vista no córrego Itá



Fig. 2 — Exposição de tilto no córrego Machorra, em corte da rodovia para Nioaque

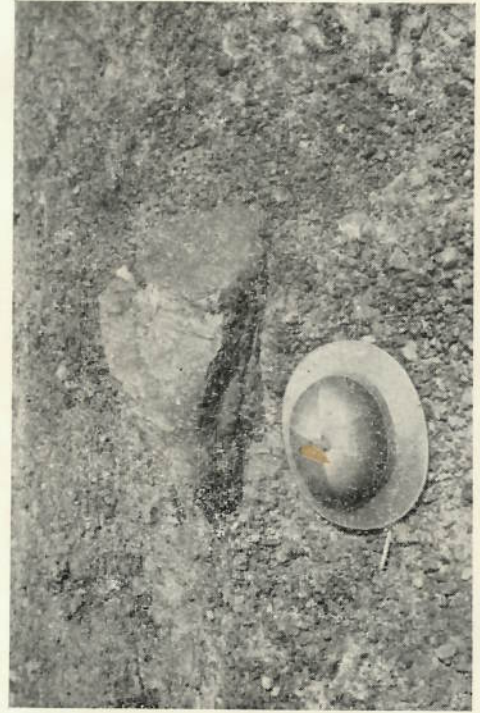


Fig. 3 — Seixo de granito do tilto do córrego Boará. Observe-se a forma angulosa e as dimensões