

A "ROCHE MOUTONNÉE" DE SALTO, ESTADO DE SÃO PAULO

Fernando F. M. de Almeida ()*

E' sabida a importância das superfícies polidas, estriadas e sulcadas para comprovarem a ação erosiva dos gelos. Entre elas particular interesse assumem as "roches moutonnées", um dos mais positivos sinais de passagem dos gelos.

Apesar de muitas superfícies trabalhadas pelos gelos carboníferos terem sido descritas, não hesitamos em classificar o exemplar ora referido como um dos mais belos até hoje conhecidos em todo o Gondwana.

HISTÓRICO

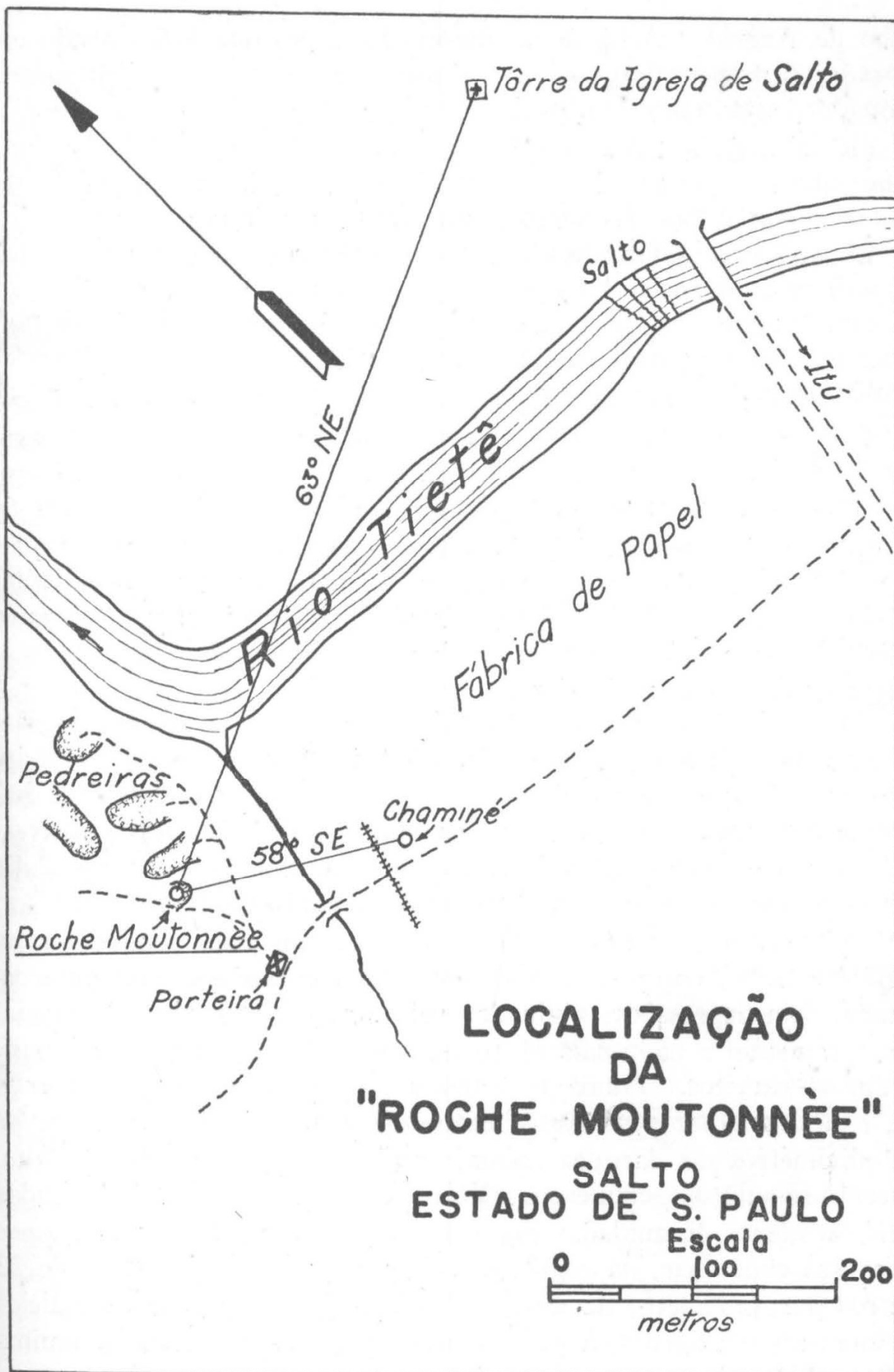
Em reunião do dia 3 de Setembro de 1946 o geólogo Marger Gutmans, do Instituto Agrônomo de Campinas, comunicou à Sociedade Brasileira de Geologia haver descoberto em Salto, município de Salto, uma "roche moutonnée" em que ainda se notavam superfícies polidas e estriadas. Em Outubro do mesmo ano Gutmans apresentou uma notícia sobre sua descoberta ao Segundo Congresso Panamericano de Engenharia de Minas e Geologia, e que será publicada brevemente nos Anais desse Congresso.

Em Novembro do ano passado o autor, em companhia do Prof. Octávio Barbosa, da Escola Politécnica de São Paulo, visitou a localidade, a ela tornando em Fevereiro e Maio do corrente ano. As notas ora divulgadas foram colhidas durante essas viagens.

SITUAÇÃO

A "roche moutonnée" situa-se a cerca de 100 metros da margem esquerda do rio Tietê, meio quilômetro abaixo da cachoeira, no sítio Porto Góis, em terras pertencentes aos Srs. Domingos e Fran-

(*) — Professor-Assistente da Cadeira: Mineralogia, Petrografia e Geologia, da Escola Politécnica.



cisco de Angelo. Acha-se no mesmo local em que estão sendo exploradas pedreiras de granito, e a menos que seja convenientemente protegida, será muito em breve destruída por essa lavra.

E' alcançada pela rodovia estadual de Itú a Salto, da qual, pouco antes de ser atingida a vila, parte à esquerda um ramal, antes de atravessar o rio. O ramal passa por toda a frente de uma fábrica de papel e, ao subir de um pequeno vale, defronta-se uma porteira, à direita. A rocha dista 80 metros dessa porteira, na direção norte, rumo magnético. Por se achar dentro de uma escavação do terreno, em parte natural, sua localização não é fácil (vide esboço de localização).

GEOLOGIA REGIONAL

A região de Salto assinala o contacto, no vale do Tietê, da base dos sedimentos glaciais do grupo Itararé com granitos rosados intrusivos na série de São Roque. Este granito tem grande desenvolvimento no vale do Tietê em toda a faixa situada entre Cabreuva e Salto, e nele o rio atravessa um belo entalhe epigênico antes de se lançar na depressão periférica.

Os sedimentos carboníferos exibem, por toda parte na região, os mais claros indícios de sua origem glacial, com a ocorrência muito frequente de tilitos e varvitos típicos. Constituem os depósitos basais de um espesso conjunto que ha pouco foi inteiramente atravessado por uma sondagem em Araquá, perto de São Pedro, a 44 quilômetros a NW de Salto, numa espessura de 1.143 metros.

A superfície granítica sobre que repousam esses sedimentos na região de Salto, tem o carater de uma planície extensa, levemente ondulada, com depressões originadas pela abrasão causada pela glaciação continental e nas quais se estabeleceram lagos em que se depositaram os varvitos. Ainda hoje tem-se perfeita idéia dessa superfície, examinando-se seus restos existentes numa faixa com cerca de 10 quilômetros de largura média, na qual se situam Itú e Salto. Observa-se que os sedimentos glaciais ocupam depressões alongadas mais ou menos circundadas por colinas de granitos. Determinamos para essa superfície, na região de Itú, uma declividade média de 22 metros por quilômetro na direção NW. Dada a presença de indícios da intensa modelagem que ela sofreu pelos gelos, propomos denominá-la "superfície de erosão glacial carbonífera". E' a mesma a que de Martonne chamava "superfície de erosão pre-permiana".

A "ROCHE MOUTONNÉE"

A "roche moutonnée" apresenta-se como um domo alongado na direção noroeste, com uma extensão de cerca de 20 metros, desnível máximo de cerca de 3 metros e cuja extremidade NW e face NE, já em parte destruídas pela erosão, estão sendo trabalhadas pela lavra do granito. Acha-se em boa parte ainda coberta por sedimentos glaciais, as melhores estruturas sendo observáveis na extremidade SE e em parte do flanco SW, onde a lavagem pelas enxurradas, auxiliando um antigo desmonte artificial, expôs a bela superfície.

Toda a rocha esculpida em granito róseo, do tipo denominado "Salto de Itú", por Moraes Rego e Souza Santos (1938). São conspícuas juntas obedecendo a dois sistemas: um composto: NS e 10° — 15° NW, mergulho vertical, e outro: 60° a 73° NE com mergulho de 54° a 70° para SE.

Na extremidade NW e nos flancos dela vizinhos, observam-se ainda efeitos dos esforços tensionais do gelo, com o deslocamento de blocos de junta do granito, as superfícies assim expostas tendo sido em parte trabalhadas pelo gelo, a elas acomodando-se sedimentos que mostram mergulhos bastantes fortes. Esse fenômeno de "plucking" é particularmente claro no flanco voltado para NE, mas em que infelizmente os trabalhos de lavra do granito já se acham bastante adiantados.

A parte mais alta da rocha, mais longamente exposta ao intemperismo, teve suas estruturas completamente destruídas.

As mais belas estruturas são visíveis na extremidade SE, borda de ataque dos gelos. Aí existe uma superfície harmoniosamente arredondada, que na área inclinada para SE mostra mergulho máximo atingindo cerca de 45° (fotos 1 e 2). Este cresce para o flanco SW, onde quase atinge 60° (fotos 3 e 4).

A superfície acha-se em grande parte ainda tão perfeitamente polida que é capaz de refletir intesamente a luz solar (foto 5).

As estrias e sulcos observados são de várias dimensões, mas orientadas todas no quadrante NW. As mais abundantes, visíveis com mais nitidês na superfície fortemente inclinada do flanco SW, são um pouco inclinadas para o sul, traçadas retilinearmente e extensas tão somente de poucos centímetros. Iniciam-se todas elas em pequenos orifícios existentes na superfície polida do granito, muito mais profundos que as estrias, que deles partem todas para NW; aparentemente foram deixados pelo destacamento de cristais

DETALHE NA FACE SW
DA
"ROCHE MOUTONNÉE"

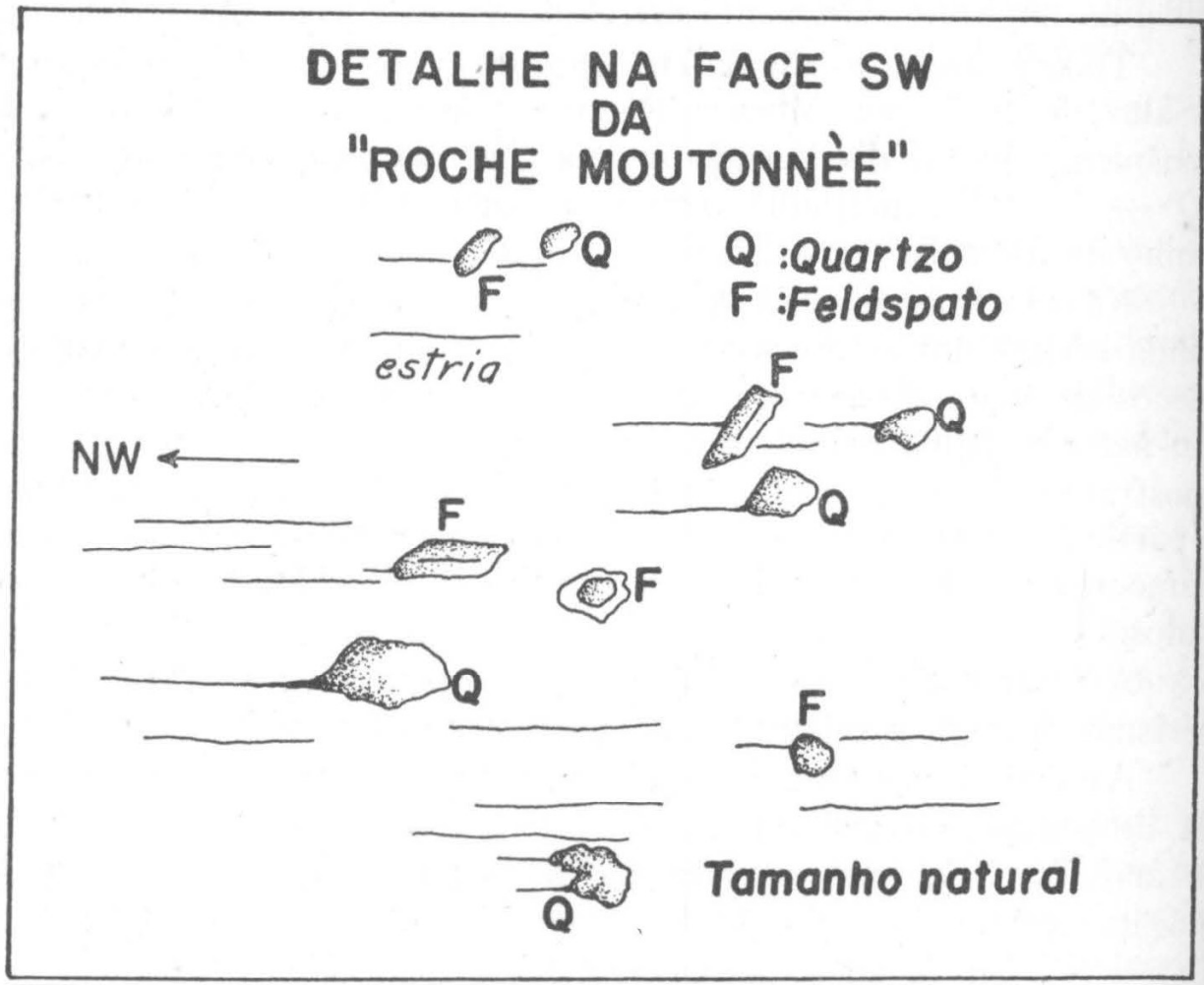


Figura 1

do granito, que ao se movimentarem pelo gelo, originaram as estrias (fig. 1).

Não se trata, no caso, de estruturas do tipo "chatter marks". Esse tipo de estrias tem somente poucos milímetros, no máximo, de profundidade, e esta diminui gradualmente até a estria se extinguir (foto 6). Indicam, fora de quaisquer dúvidas, o sentido do deslocamento do gelo, de SE para NW.

Outras estrias são mais persistentes, com profundidades que de sub-milimétricas podem alcançar, nos maiores, porém raros sulcos, 2 a 3 centímetros. Nestes a largura chega a ser de 6 centímetros e a extensão de quase 1 metro (fotos 7 e 8). A direção desse tipo de estrias e sulcos varia com a orientação e mergulho da face que os contem, mas essa variação acha-se limitada entre 35° e 65° NW. Escolhendo estreita faixa onde a linha de maior declive da superfície aproximadamente coincide com a direção das estrias, observamos valores para a orientação destas entre 52° e 59° NW (rumo magnético) (foto 9), que devem ser os mais próximos da direção do deslocamento do gelo que modelou esta rocha.

Umhas poucas fraturas em crescente, com concavidades voltada para SE, e com extensão de 1 a 3 palmos, foram observadas na face SE, voltada para a direção de onde provinham os gelos. São fraturas do tipo "crescentic gouges", produzidas pela abrasão glacial (foto 1).

Não encontramos quaisquer indícios de ter havido recuo do gelo sobre essa superfície. Todos os fatos observados indicam que uma vez ela esculpida, foi recoberta e protegida por sedimentos glaciais.

A borda SE da rocha e partes de seu alto acham-se cobertas ainda pela moraina de fundo, constituída por típico tilito de cor cinza, amarelado pela decomposição, e no qual ocorrem em abundância anormal, seixos facetados e estriados. São eles dos mais variados tipos de rochas das séries pre-cambrianas, salientando-se não só por sua abundância como pela maior dimensão, os de granito. Entre estes últimos um existe com cerca de 0,4 m de diâmetro. Devemos notar que esses seixos haviam sido anteriormente quase todos arredondados pela abrasão fluvial.

As exposições dessa moraina de fundo são particularmente belas à margem esquerda do Tietê, a cerca de uns 300 metros a jusante das pedreiras de granito.

Esse tilito basal, cuja espessura muito varia mas em geral não é superior a poucos metros, acha-se recoberto por varvitos, bas-

tante desenvolvidos a SE da rocha, onde nitidamente preenchem uma depressão escavada na superfície granítica em que parte se desenvolve o pequeno vale já acima referido.

Universidade de São Paulo
Escola Politécnica
Dep. de Geologia e Minas
Julho de 1947.

BIBLIOGRAFIA

Moraes Rego, L. F. e Souza Santos, T. D. — 1938 — Contribuição para o estudo dos granitos da Serra da Cantareira. Inst. de Pesquisas Tecnológicas de S. Paulo. Bol. n.º 18.

Martonne, Emm. de — 1940 — Problemas morfológicos do Brasil tropical atlântico. Revista Brasileira de Geografia, ano 4, n.º 4, 1943. Tradução dos Annales de Geographie, n.º 276, tomo XLVIII, 1940.

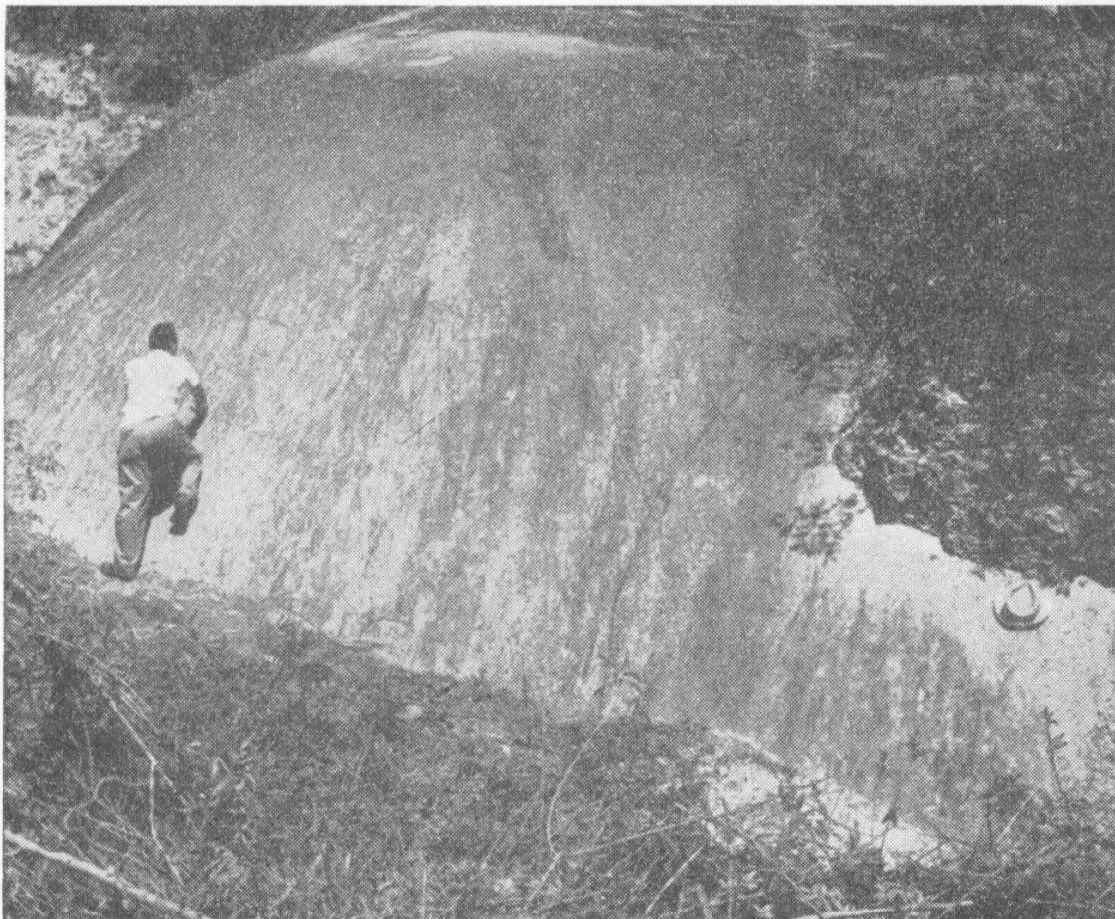


Foto 1

Superfície da “roche moutonnée” voltada para a direção SE, de onde provinham os gelos. Notem-se a forma arredondada, as estrias e os “crescentic gouges”.

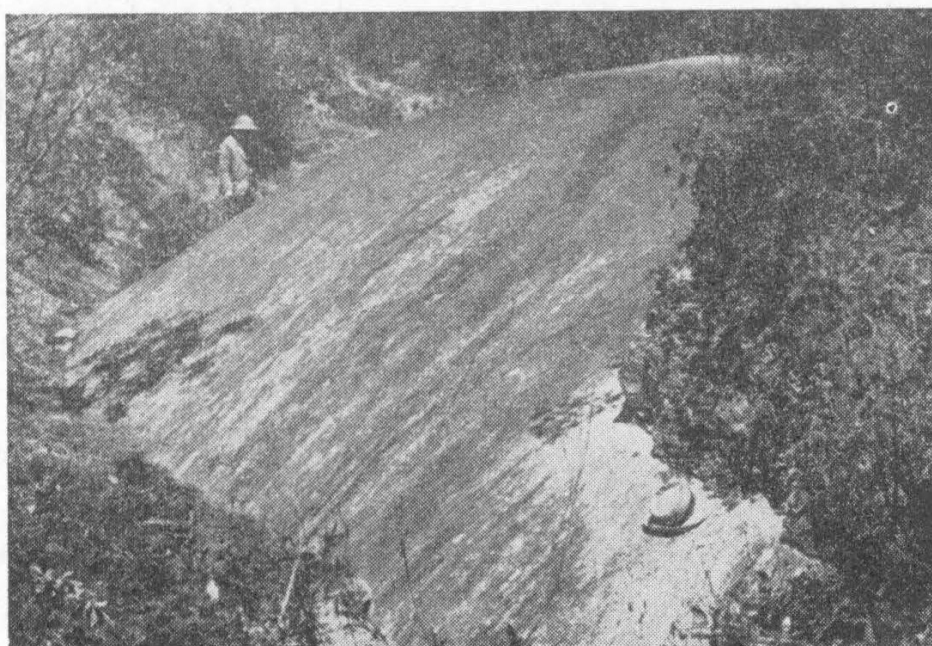


Foto 2

Outro aspecto da mesma superfície. Note-se, onde está o chapéu, o tilito que a recobre, e que também se mostra em toda a sua periferia.



Foto 3

Flanco sudoeste da "roche moutonnée". Vêem-se algumas estrias.

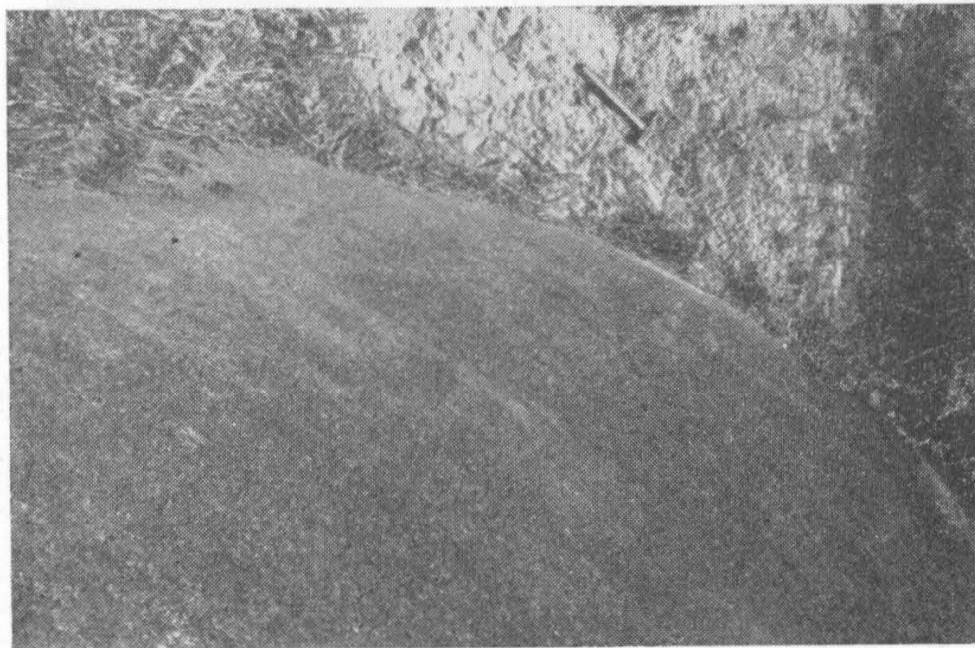


Foto 4

Outro aspecto do mesmo flanco, mostrando o arredondamento da rocha e a forte inclinação.



Foto 5

Superfície polida pelo gelo, refletindo intensamente a luz solar. Distinguem-se perfeitamente sulcos e estrias.

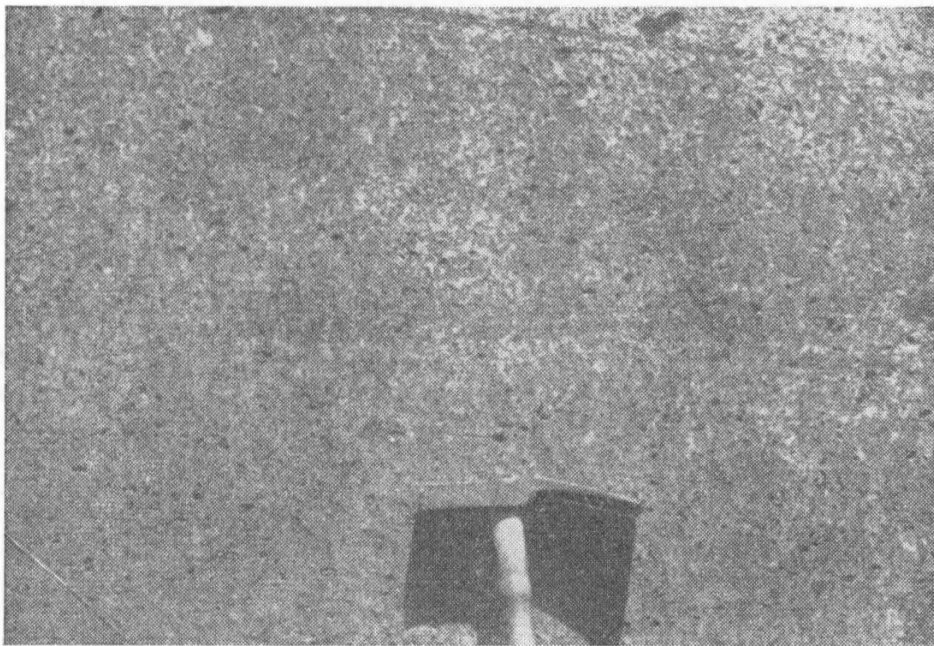
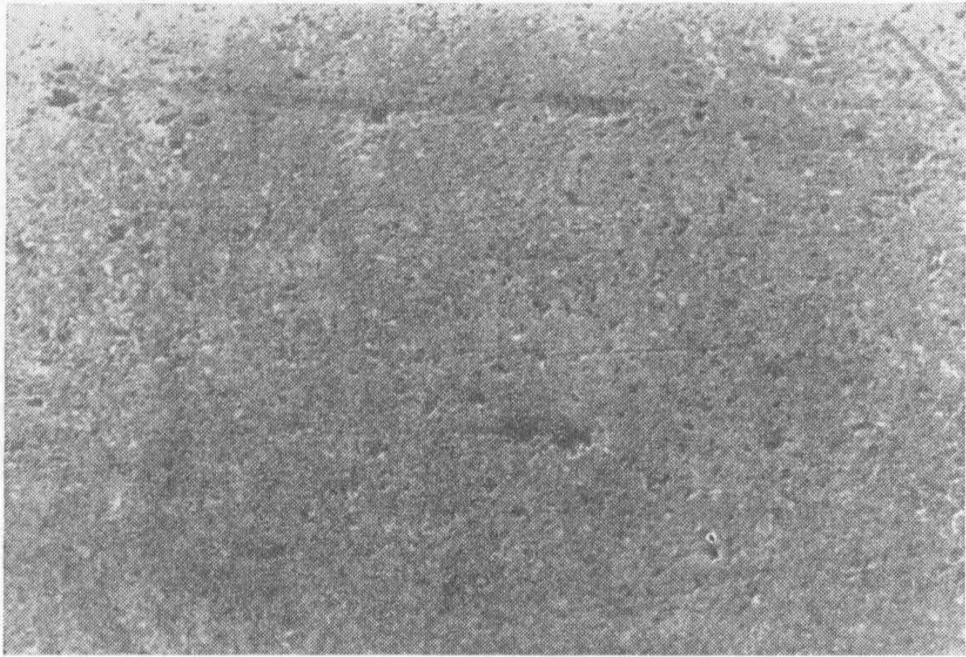


Foto 6

Flanco SW da rocha, orientado em posição proximamente paralela ao deslocamento do gelo. Observam-se estrias dirigidas de SE para NW, iniciadas em pequenos orifícios, e que indicam o sentido do deslocamento do gelo. (Vide também figura 1).



Fotos 7

Estrias e maiores sulcos no flanco SW da rocha.

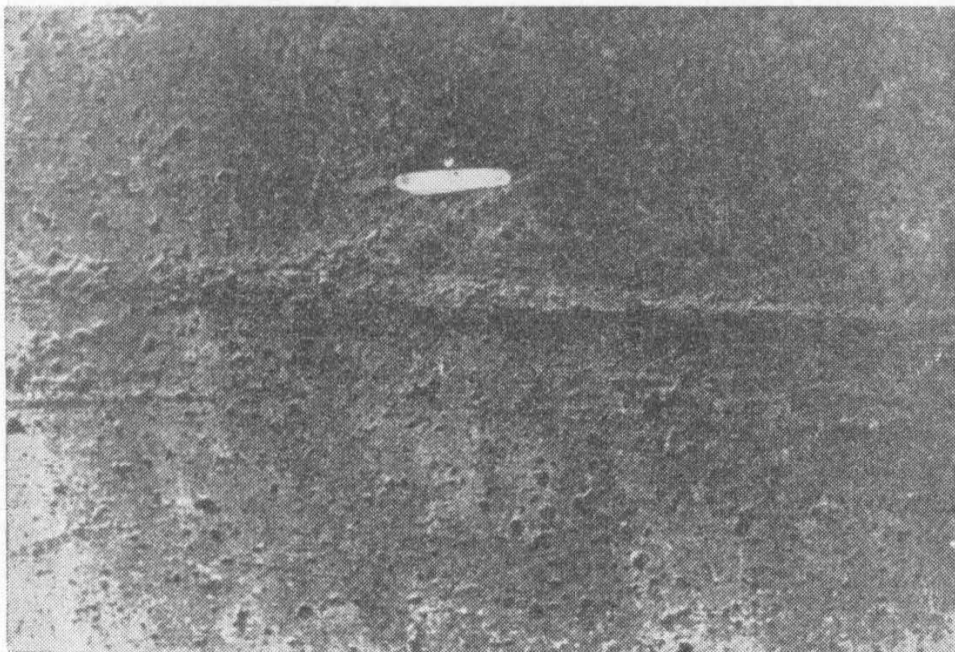


Foto 8

Estrias e maiores sulcos no flanco SW da rocha.



Foto 9

Faça SE, com inclinação proximamente paralela à direção em que se deslocava o gelo. Notam-se as estrias que mais de perto indicam a direção desse deslocamento.