

MINEROPAR
Minerais do Paraná S/A.
BIBLIOTÉCA

GEOLOGIA E AVALIAÇÃO DA
ÁREA DE
PALMEIRINHA / ITARARE

por: SERGIO LUIZ MARTINI

Julho/1979

M
SS: 553
44 (BLB. 22)
M 386
v. 2

MINEROPAR
BIBLIOTECA

INDICE

MINEROPAR - I
MINEROPAR - II
MINEROPAR - III
MINEROPAR - IV
MINEROPAR - V
MINEROPAR - VI
MINEROPAR - VII

Registro n. 2499

Biblioteca/Mineropar

MINEROPAR
BIBLIOTECA

MINEROPAR
Minerais do Paraná S/A.
BIBLIOTECA
REG. 2499, DATA 3-3-86

INDICE

- I - ASPECTOS GERAIS
- II - GEÓLOGIA REGIONAL
- III - GEÓLOGIA LOCAL
- IV - PALEO AMBIENTE
- V - MINERALIZAÇÕES
- VI - GEOQUÍMICA
- VII - AVALIAÇÃO

TÍTULO

Geologia e Avaliação da Área de Palmeirinha/Itararé

CONCLUSÕES

- Nas áreas de Palmeirinha, foi definido um ambiente paleo sub-litorâneo a litorâneo com dolomitos estromatolíticos e doloarenitos associados.
- As mineralizações cupríferas são epigenéticas, provavelmente ligadas ao magmatismo tardi a pós-orogênico (Granito Cunhaporanga)
- Mineralizações muito localizadas a chumbo e fluorita e o ambiente geológico são interessantes para jazidas tipo "carbonato de águas rasas".

RECOMENDAÇÕES

- As áreas foram indeferidas pelo DNPM.

Mas, em caso de retomada dos trabalhos, é recomendada uma campanha de geoquímica de solo e mapeamento geológico 1:10.000 sobre a área mineralizada e os dolomitos clásticos das Unidades C e A.

RESUMO

- Foi feito mapeamento geológico em escala 1:25.000 e geoquímica de sedimento de corrente nas áreas de Palmeirinha e adjacências, situadas 20 km a sul de Itararé - SP.
- Metassedimentos depositados em ambiente marinho raso, dispõem-se em monoclinal com segmentos deslocados por falhas transcorrentes e dobras de arrasto associadas.
- O bordo nordeste do Granito Cunhaporanga situa-se 2 km a sul das áreas

SÉRGIO L. MARTINI

I - ASPECTOS GERAIS

As áreas de Palmeirinha situam-se cerca de 20 km a sul da cidade de Itararé, no limite entre os estados de São Paulo e Paraná.

O acesso é feito por estrada municipal de terra a partir do posto policial de fronteira da rodovia SP 258 (Capão Bonito/Itararé), via Fazenda Montaria.

A área é bem servida de estradas, mantidas em bom estado em função de várias companhias de reflorestamento que atuam na região.

O relevo estabelecido sobre rochas pre-cambrianas é relativamente suave, com desníveis da ordem de 200-250m entre cristas de quartzitos e colinas de dolomitos e filitos.

Os arenitos devonianos da Formação Furnas mantêm uma escarpa vertical com altura média de 200m que limita a área de exposição das rochas pré-cambrianas.

As drenagens principais são o Rio Itararé, que corta diagonalmente as áreas requeridas, e seus afluentes Rio Claro e Ribeirão São Domingos (margem esquerda) e Córrego do Peão (margem direita).

A região é coberta por uma cerrada vegetação arbustiva que dificulta bastante o trabalho normal de campo.

Quanto ao aspecto legal, os pedidos foram indeferidos pelo DNPM devido à interferência com áreas requeridas prioritariamente pela UNIGEO.

II - GEOLOGIA REGIONAL - (Ver anexo 1)

Dentro do panorama geológico regional, as áreas de Palmeirinha/Itararé estão situadas no bordo noroeste atualmente exposto do Cinturão Dobrado Ribeira (Hasui et alii, 1975), de idade proterozóica superior (Ciclo Brasileiro).

O limite noroeste atualmente exposto do Cinturão Ribeira dispõe-se segundo uma faixa alongada de direção nordeste, com largura média de 10 km, que se estende por 150 km desde Itaiacoca (PR) até Itapeva (SP).

As litologias que compõem esta faixa refletem uma sedimentação marinha de águas rasas, incluindo filitos, ortoquartzitos médios a grosseiros e rochas carbonáticas estromatolíticas. Almeida (1956) denominou esta associação litológica de Formação Itaiacoca.

Estruturalmente, a faixa é caracterizada por dobramentos apertados e falhamentos regionais associados, sempre com marcante direção nordeste. O quadro estrutural é complicado pela intrusão dos batólitos tardi-orogênicos, polidiapíricos Cunhaporanga e Três Córregos que balizam a faixa respectivamente a noroeste e sudeste.

Os dados atualmente disponíveis mostram que a associação carbonatos estromatolíticos - ortoquartzitos, característica de ambiente marinho raso, é restrita à região acima citada e à área Tunas Rio Branco do Sul, mais a sudeste (Formação Capiru de Bigarella e Salamuni, 1956²).

Outra feição peculiar do bordo noroeste do Cinturão Ribeira é a ausência ou escassez de metabasitos subvulcânicos que são comuns na faixa mais central, entre Apiaí e Jacupiranga, onde a sedimentação é de ambiente mais profundo.

Os fatos acima descritos mostram claramente duas combinações regionais distintas entre ambiente de sedimentação e atividade de subvulcânica dentro desta porção do Cinturão Ribeira.

Neste aspecto, a área de Ribeirão Branco/Itapeva, representa uma exceção, pois inclui carbonatos estromatolíticos e metabasitos subvulcânicos.

III - GEOLOGIA LOCAL (Ver Anexo 2)

1. Estrutura

O padrão estrutural apresentado pela área Itararé/Palmeirinha é o resultado da interação de várias falhas transcorrentes e dobras de arrasto associadas sobre um pacote de metassedimentos originalmente dispostos em monoclinal com direção geral NNE e mergulho moderado para ESE.

Como se verá a seguir, os rejeitos horizontais e dobras de arrasto explicam a disposição atual dos vários segmentos do monoclinal.

Para facilidade de explanação, as falhas mais importantes aparecem no texto e no mapa geológico com denominação própria, derivadas de topônimos locais.

Duas direções de falhamentos - NNW e ENE - são notáveis na área pela frequência com que ocorrem.

Os rejeitos horizontais relacionados a estes dois sistemas raramente ultrapassam 100-200m.

Uma exceção é a Falha Sta. Cruz (NNW), cujo rejeito da ordem de 1000 metros, desloca para SSE os ortoquartzitos da unidade C.

Truncando os dois sistemas acima referidos, ocorre uma falha transcorrente NNE que atravessa diagonalmente a região.

Esta feição tectônica, aqui denominada Falha Rio Claro, tem como expressão topográfica uma escarpa com desnível de 120 m, mantida por quartzitos, a SSE de Palmeirinha de Cima.

A Falha Rio Claro tem um rejeito dextrógiro de cerca de 1,5 km e é responsável pela espessura anômala dos ortozitizitos próximos ao Bairro Rio Claro. As ocorrências descritas no item V parecem dispor-se ao longo desta estrutura.

Finalmente, deslocando todo o conjunto anteriormente estabelecido, aparece a Falha São Domingos, disposta ao longo do ribeirão de mesmo nome.

Esta falha, com a forma de um arco de círculo, apresenta uma escarpa com desníveis de 150m e o rejeito horizontal, medido no sentido E-W através do deslocamento do contato entre as unidades C e D, é da ordem de 3 km.

A falha de São Domingos associam-se dobras de arrasto de dimensões regionais, exemplificadas pela disposição de níveis-guias no mapa geológico (anexo 2).

Como resultado da interação das diversas falhas acima descritas, a estrutura homoclinal original dispõe-se atualmente em segmentos aparentemente discordantes, variando a atitude entre NNW com mergulho ENE e NNE com mergulho SSE.

Além disso, as dobras de arrasto, sendo restritas à proximidade de falhas, explicam porque níveis guias como os quartzitos da unidade C não estão repetidos. A repetição aconteceria no caso de dobramentos em padrão regional homoclinal ou isoclinal.

2. Estratigrafia

2.1. Grupo Açunguí

De acordo com a estrutura apresentada, o pacote de rochas da Formação Itaiacoca é empilhado naturalmente de oeste para leste.

Levando-se em conta as características litológicas, a Formação Itaiacoca foi dividida em quatro unidades descritas a seguir da base para o topo.

2.1.1. Unidade A

É formada principalmente por dolomitos micríticos com intercalações menores de ortoquartzitos finos e filitos.

A espessura desta unidade, levando-se em conta a largura aflorante entre Fazenda Montaria e Palmeirinha de Cima e um mergulho médio de 30-40°, é da ordem de 3.500m.

Os dolomitos micríticos são de cor cinza, bandeados e às vezes mostram estratificação convoluta e estruturas de "Slump".

Dolomitos "listados" por bandas milimétricas de chert que ressaltam por erosão são comuns, especialmente próximo ao contato superior da unidade.

Estromatólitos são também bastante comuns na parte superior da unidade, formando biohermas construídos pelos Grupos Conophyton e Collenia.

Dentro do Grupo Collenia, ocorrem as formas S H e SS (oncólito) de Logan (1962)³.

Dolomitos clásticos parecem associar-se às formas SS ("Spheroidal Structure"), mais comuns no norte da área, pois não foram identificados junto aos estromalitos SH e Conophyton, próximo a Palmeirinha de Cima(*). Localmente, os doloarenitos mostram "cross-beds" centimétricos.

Os ortoquartzitos são muito finos, maciços, bem classificados e tem cimento silicoso, podendo representar metacherts. Formam uma camada bem definida, com cerca de 300m de espessura, na parte basal da unidade A.

Além disso, formam também várias intercalações menores que fornecem excelente nível-guia para esta unidade.

Filitos carbonáticos, às vezes com marcas de onda, ocorrem próximo ao contato com a unidade B.

(*) - Esta associação é lógica, já que os oncólitos refletem água agitadas.

2.1.2. Unidade B

É composta por um corpo lenticular de ortoz quartzito com cerca de 10 km de comprimento e 400m de espessura média.

Ao contrário dos quartzitos da unidade anterior, estes são grosseiros a conglomeráticos, limpos e bem acamadados.

Apresentam estratificações cruzadas centimétricas e certamente foram depositados em ambiente litorâneo.

A espessura anômala desta unidade próxima ao Bairro Rio Claro, é explicada por falhamentos transcorrentes e dobras de arrasto associadas.

2.1.3. Unidade C

É semelhante à unidade A mas aparentemente, sem o fácies estromatolítico. Doloarenitos são muito comuns e, às vezes, mostram "cross beds" centimétricos. Estruturas brechadas são mais raras.

Dolomitos "listados" de chert também ocorrem.

Margas carbonosas e metapelitos estão intercalados e são mais frequentes em direção ao topo da unidade. Leitões milimétricos de pirita singenética são encontrados nos tipos carbonosos.

Em termos de geometria, esta unidade segue a anterior, estreitando-se para norte e espessando-se para sul, em função da Falha Rio Claro.

As ocorrências descritas no item V localizam-se nesta unidade, ao longo da Falha Rio Claro.

2.1.4. Unidade D

São metapelitos com raras intercalações de quartzitos, em contato gradacional com a unidade anterior.

Na parte norte da área o contato parece tectônico, ao longo da Falha Rio Claro.

2.2. Magmatismo Granítico

Cerca de 2,5 km a sul da Falha São Domingos está o bordo nordeste do Granito polidíapírico, tardi e pós orogênico Cunhaporanga.

Como não era finalidade deste mapeamento, os contatos deste granito não foram checados no campo e aparecem de forma aproximada no mapa geológico.

Dentro das áreas requeridas, a atividade granítica é refletida por diques de granito pórfito, com fenocristais de feldspato potássico de até 1 cm.

Os diques tem direção NNE, acompanhando paralelamente traçado da Falha Rio Claro.

Segundo Wernick e Penalva (1978)⁴, estes diques de granito pórfito estão ligados à descompressão da fase pós-tectônica (~550 m.a.).

2.3. Grupo Castro

O Grupo Castro é representado na área por diques de riolito, de direção geral NE, especialmente ligados às Falhas São Domingos e Rio Claro.

Idades radiométricas colocam o Grupo Castro no Siluriano Inferior (425 m.a.)⁴ .

2.4. Formação Furnas

São arenitos grosseiros, caulínicos, conglomeráticos na base, que cobrem horizontalmente todas as unidades anteriores.

O contato geralmente é marcado por uma escarpa vertical com cerca de 100m de altura. Em alguns locais, como Fazenda Montaria e Palmeirinha de Cima, os metassedimentos Açunguí são recobertos por uma fina capa deste arenito ainda não erodida. Esta cobertura aparece em fotografia aérea com um aspecto homogêneo bem peculiar, obliterando as estruturas dos metassedimentos.

IV - PALEO AMBIENTE

Os dados obtidos na área de Palmeirinha/Itararé indicam um ambiente marinho progressivamente mais raso desde a base da Unidade A até os quartzitos da Unidade B.

Dentro da Unidade A, os dolomitos micríticos e ortoquartzitos finos (metachert?) predominam na base (a oeste), enquanto, em direção à base da Unidade B, vão se tornando comuns os biohermas e os doloarenitos associados. Os estromatólitos SS, especialmente, indicam um ambiente supra-maré, agitado.

O meta arenito grosseiro da Unidade B e os doloarenitos da unidade C representam uma deposição em ambiente litorâneo raso, de alta energia.

Em direção à Unidade D o ambiente vai se tornando novamente mais profundo, com o aparecimento de margas carbonosas e, posteriormente, com a predominância de filitos.

No conjunto, tem-se uma sequência regressiva - transgressiva. O pico da regressão é marcado pelos meta arenitos grosseiros da unidade B.

V - MINERALIZAÇÕES

1. Ocorrência do Ponto M 213 (Cu, Pb)

Localizada cerca de 5 km a nordeste de Palmeirinha de Cima, próximo à margem esquerda do Rio Itararé, e encaixada nos dolomitos da Unidade C, esta ocorrência consta de dois afloramentos distintos:

Num dos afloramentos, o dolomito está alterado a uma massa sacaróide, friável, formada por quartzo, carbonato e "limonita". Esta massa envolve fragmentos inalterados de dolomito, dando ao conjunto um aspecto brechóide. A área exposta deste afloramento é de ± 100 m².

Associada aos produtos de alteração, ocorrem manchas de malaquita, contendo restos de sulfetos de cobre e cuprita(?). Disseminações em dolomito inalterado são raras.

A malaquita também preenche fissuras no dolomito e em um nível decimétrico de filito cinza, carbonoso.

Galena aparece raramente, também em fissuras do dolomito.

Pirita é comum e deve ter originado grande parte de "limonita". Amostras escolhidas da mineralização fornecem valores de até 1.6% Cu e 5,7 e 24,5% Pb.

No outro afloramento, um conjunto de veios centimétricos a quartzo, calcita, pirita, calcopirita e bornita está encaixado no mesmo dolomito. Os sulfetos de cobre associam-se aos veios mais ricos em calcita. "Limonita", malaquita e cuprita (?) são os produtos oxidados dos sulfetos.

A mineralização do primeiro afloramento deve ser semelhante a do segundo, apenas com mais intemperismo, mais brechação e mais pirita.

O dolomito é bandeado e não evidencia textura clástica, devendo ser do tipo micrítico.

A ocorrência M 213 é interpretada como epigenética, provavelmente relacionada com a atividade magmática tardi e pós - Açuçungui.

Fato que corrobora esta hipótese é a coincidência espacial da ocorrência com a Falha Rio Claro, ao longo da qual ocorrem diques de granito pórfiro e riolito.

Próximo ao ponto M 213, foram verificadas outras duas ocorrências menores.

Em M 230, 350m a norte de M 213, pequenos blocos de dolomito contêm galena e alguma malaquita em fissuras e veios milimétricos de quartzo e calcita.

A mineralização não foi observada em afloramento (doloarenito).

Em M 405, 250 m a NNW de M 213, o dolomito (clástico?) mostra raras manchas milimétricas de malaquita.

Fato interessante neste conjunto de ocorrências (M213, 230 e 405) é que cobre e chumbo nunca ocorrem associados lado a lado.

2. Ocorrência do Ponto M 225 (Cu)

O ponto M225 está situado cerca de 1 km a norte da sede da Plantec S/A, na beira da estrada que segue pela margem esquerda do Rio Itararé.

O afloramento mostra um nível métrico de dolomito quartzoso cinza escuro intercalado em filito avermelhado. Os grãos de quartzo sugerem uma origem clástica para o dolomito, no qual a textura original já estaria obliterada.

Pirita e calcopirita ocorrem em filetes e fracamente disseminada no nível de dolomito. Malaquita, cuprita (?) e "limonita" são os oxidados.

Os sulfetos disseminados parecem de origem singenética ou diagenética (5), com remobilização posterior para fissuras.

3. Ocorrência do Ponto M 316 (CaF₂)

Localizada próximo ao Bairro Rio Claro, esta ocorrência consiste de fluorita preenchendo fraturas milimétricas, em dolomito maciço micrítico. Quartzo leitoso acompanha a fluorita.

Também nas imediações do Bairro Rio Claro, são comuns afloramentos de laterita (M 311 e M 315).

VI - GEOQUÍMICA

O anexo 3 mostra valores de cobre, chumbo e zinco obtidos em sedimento de corrente na área.

Valores inferiores a 30 ppm não foram plotados.

Os resultados mais interessantes são da ordem de:

50-70 ppm Cu

250 ppm Pb

50-60 ppm Zn

e foram obtidos nas drenagens próximas à ocorrência do ponto M 213.

As anomalias não têm grande expressão areal e, ao menos em parte, podem ter sido causadas artificialmente pelas escavações anteriormente realizadas na ocorrência.

Não foram detectados valores importante próximo à ocorrência do ponto M 225.

VII - AVALIAÇÃO

Os dados apresentados no item V, sugerem para o cobre uma origem epigenética, ligada ao magmatismo tardi a pós-orogênico ' do Cinturão Dobrado Ribeira.

Embora uma origem singenética tenha sido indicada pela microscopia (6) para as disseminações da ocorrência M 225, os dados regionais dentro do Açunguí mostram que o cobre geralmente está relacionado com rochas carbonáticas afetadas por granitos, em bordos de intrusão (Sta. Blandina, Confluência do Rio Turvo) ou "roof-pendants" (ocorrência da Antinha).

Neste aspecto, as ocorrências de cobre devem ser encaradas como pouco promissoras.

Para o chumbo, o enfoque pode ser diferente, levando-se em conta os condicionamentos para jazidas tipo carbonatos de água rasa.

Apesar da limitação da ocorrência de chumbo conhecidos, são fatores positivos a presença de bons hospedeiros (doloarenitos e brechas) e a presença característica, embora muito localizada, de fluorita.

No sentido de avaliar esta última possibilidade deveria ser efetuada uma malha de solo englobando em especial as mineralizações e os dolomitos clásticos da unidade C. Concomitantemente, o mapeamento sobre esta unidade deve ser detalhado em escala 1:10.000.

BIBLIOGRAFIA

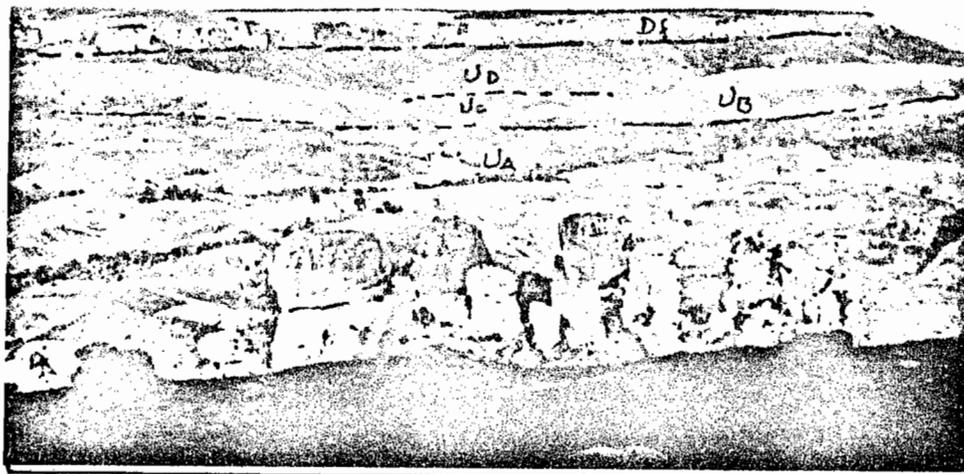
1. Hasui et alii (1975) - The Ribeira Folded Belt - Revista Brasileira de Geociências, vol. 5 - pp. 257-266
2. Fuck, R.A. et alii (1969) - Mapa geológico preliminar do Litoral, da Serra do Mar e parte do Primeiro Planalto no Estado do Paraná - Boletim Paranaense de Geociências, nº 27 - pp. 123 a 152.
3. Logan et alii (1962) - Classification and Environmental Significance of algal stromatolites - Journal of Geology, vol. 72
4. Wernick e Penalva (1978) - Contribuição ao conhecimento das rochas granitoides do sul do Brasil - Revista Brasileira e Geociências, vol. 8 - 2, pp. 113 - 133
5. Vieira, M.A.M. e Amaral (1978) - Relatório de Estudo nº II - Secção de Microspia - Setor de Petrografia - CVRD

RELAÇÃO DE ANEXOS

1. Mapa Geológico da área do Projeto Paranapiacaba (SOC-6)
Escala 1: 1.000.000
2. Mapa Geológico da área de Palmeirinha/Itataré
Escala 1: 20.000
3. Mapa de Amostragem de sedimento de corrente da Área Pal
meirinha/Itataré - Escala 1:20.000
4. Documentação fotográfica, com 30 fotografias

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

(Anexo nº 04)



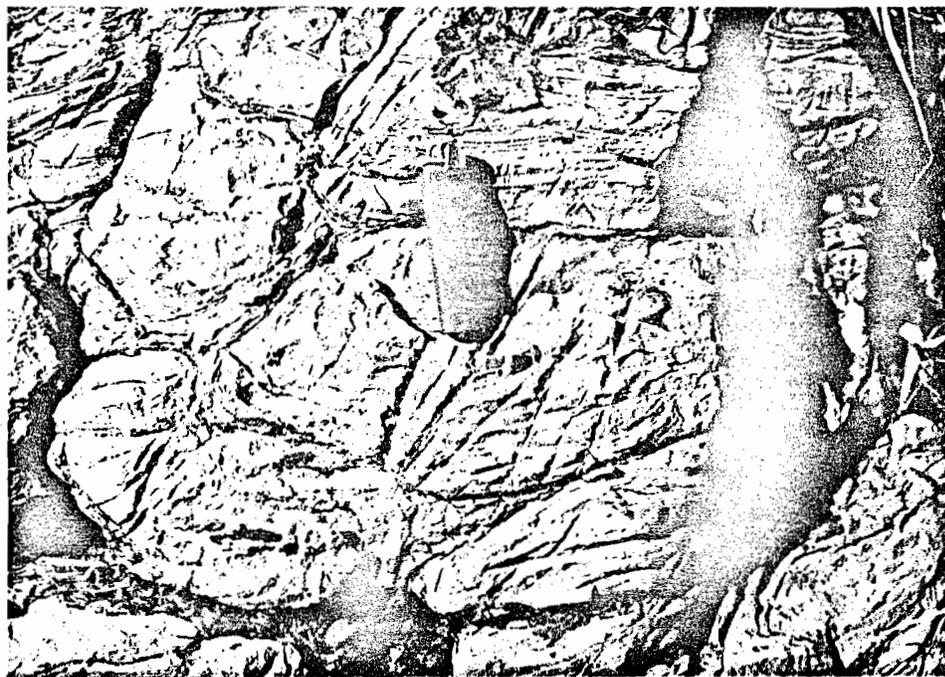
1. Vista panorâmica da Área mostrando as unidades de mapeamento. Em primeiro plano, torres resultantes da erosão sobre o Arenito Furnas



2. Dolomito micritico bandeado da Unidade A - Ponto M 278



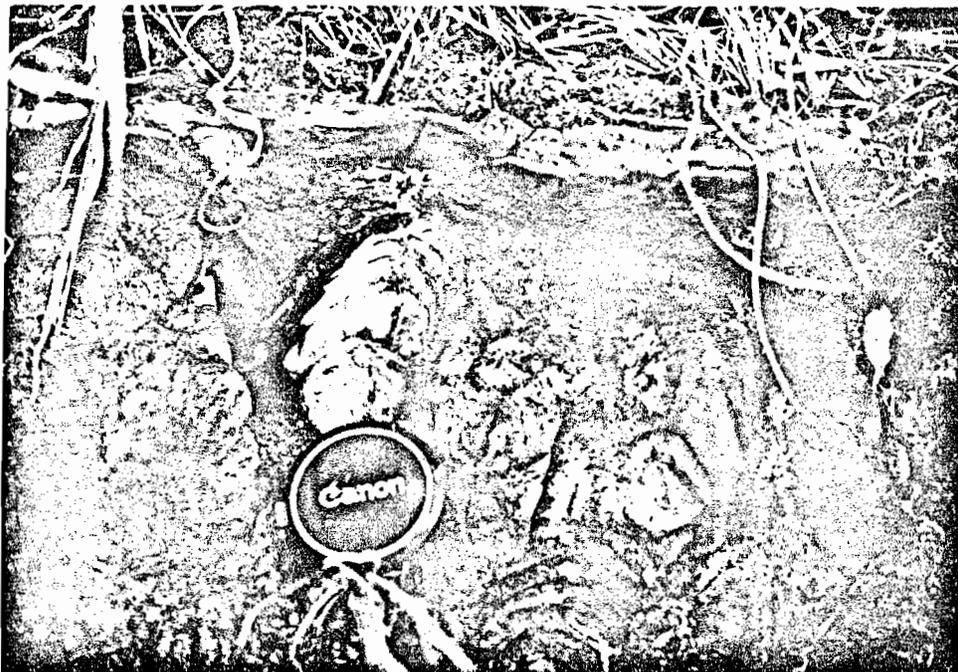
3. Estromatólito do tipo SS ("spherical structure") da parte superior da Unidade A. O material entre os oncólitos é chert. Ponto M 344



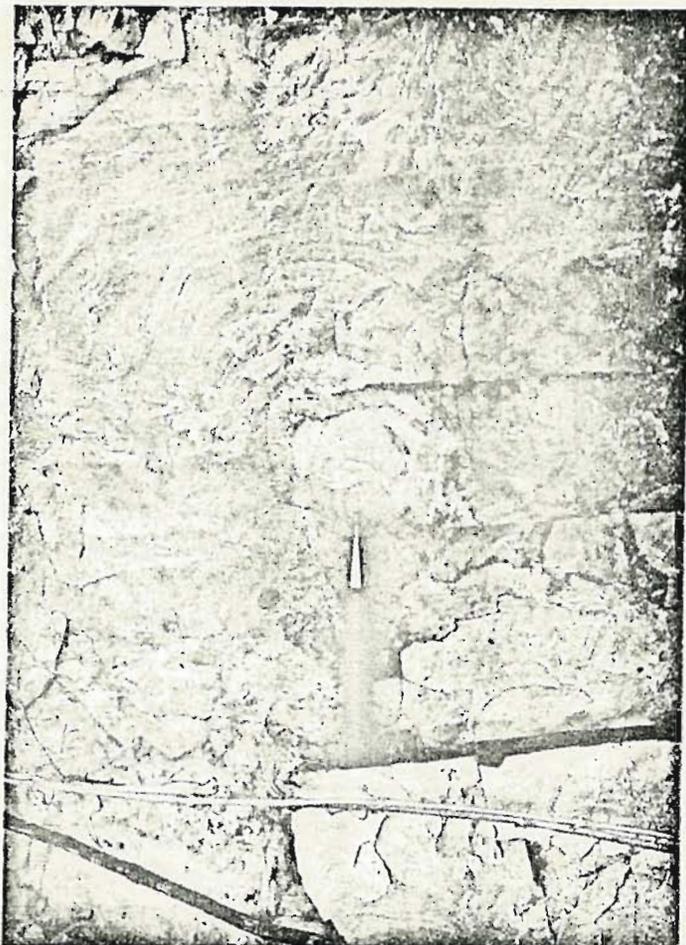
4. Detalhe do afloramento anterior mostrando a estrutura concêntrica dos oncólitos.



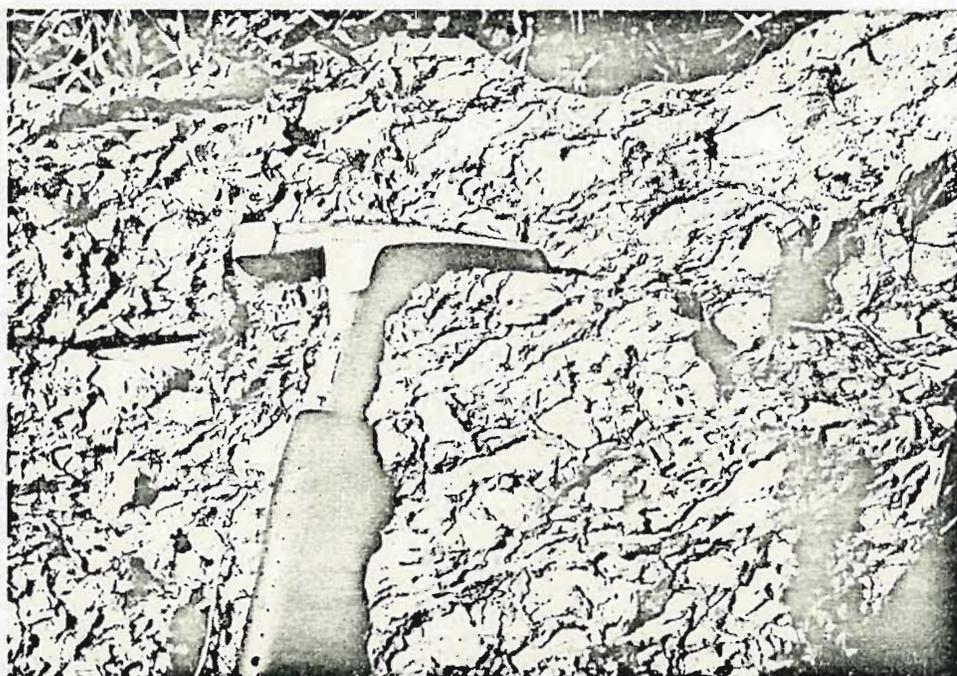
5. Estromatólito do tipo SH
("stacked Hemispheroids")
Unidade A - Ponto 181



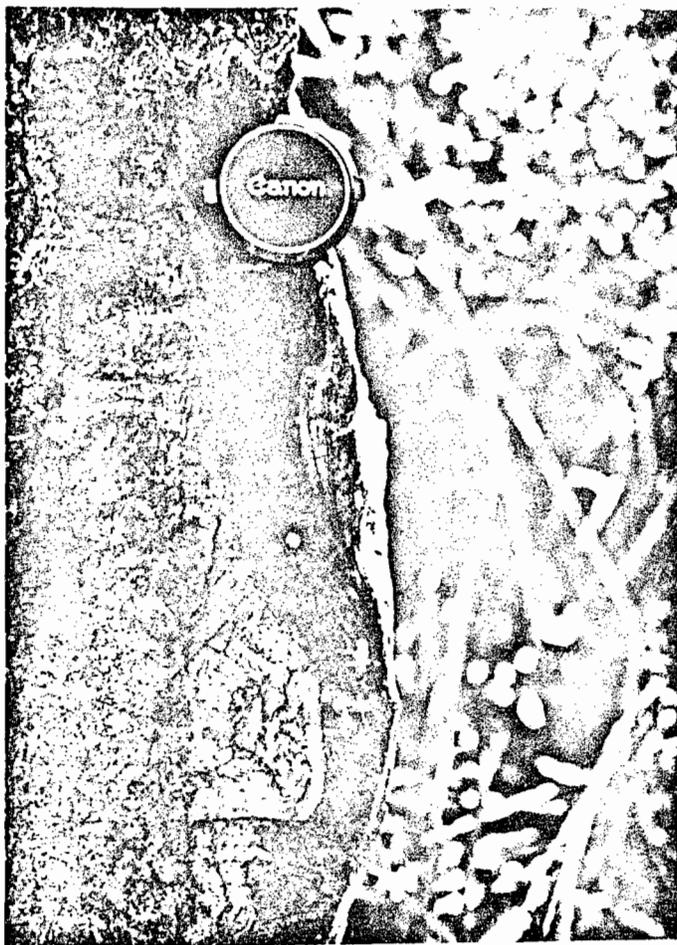
6. Detalhe do afloramento anterior
mostrando o "algal mat"



7. Collenia tipo SH.
Unidade A - Ponto M 224



8. Collenia tipo SS, marcada por chert
Unidade A - Ponto M 344



9. Estratificação convoluta
em dolomito micritico
Unidade A - Ponto M 185



10. Provável estrutura de "slump" em dolo
mito micritico da Unidade A - Ponto M 244



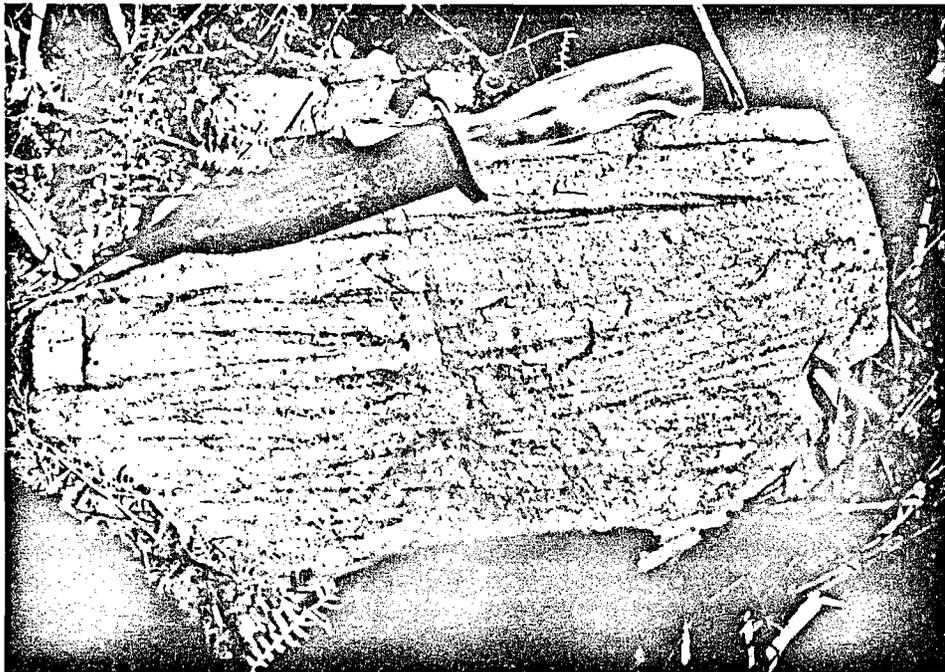
11. Dolomito listado com chert.
Unidade A - Ponto M 362



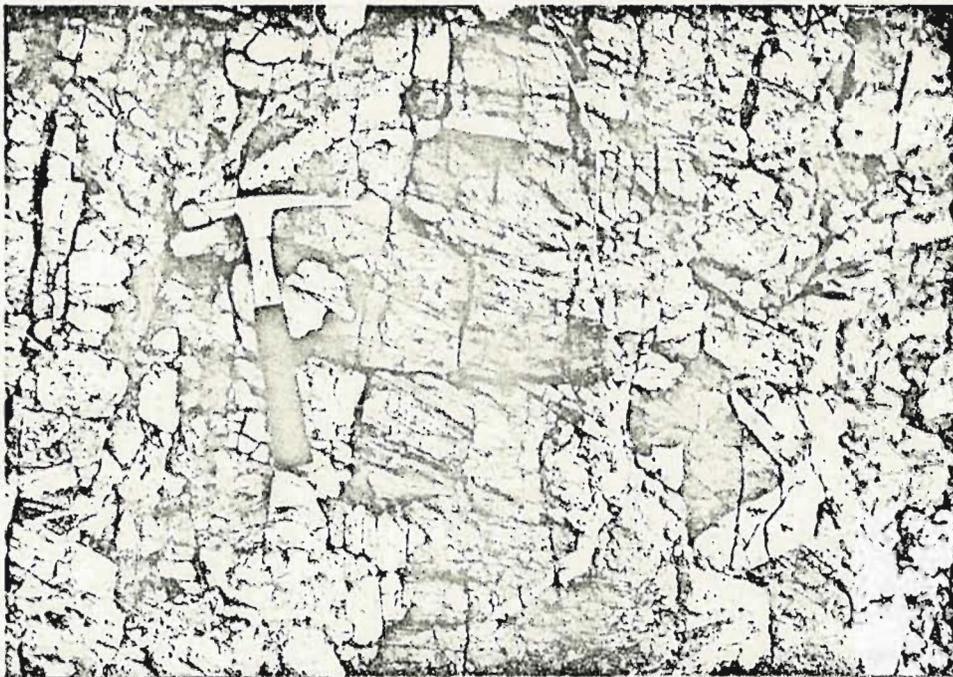
12. Microdobras relacionadas a "slump"
em dolomito listado com chert
Unidade A - Ponto 386



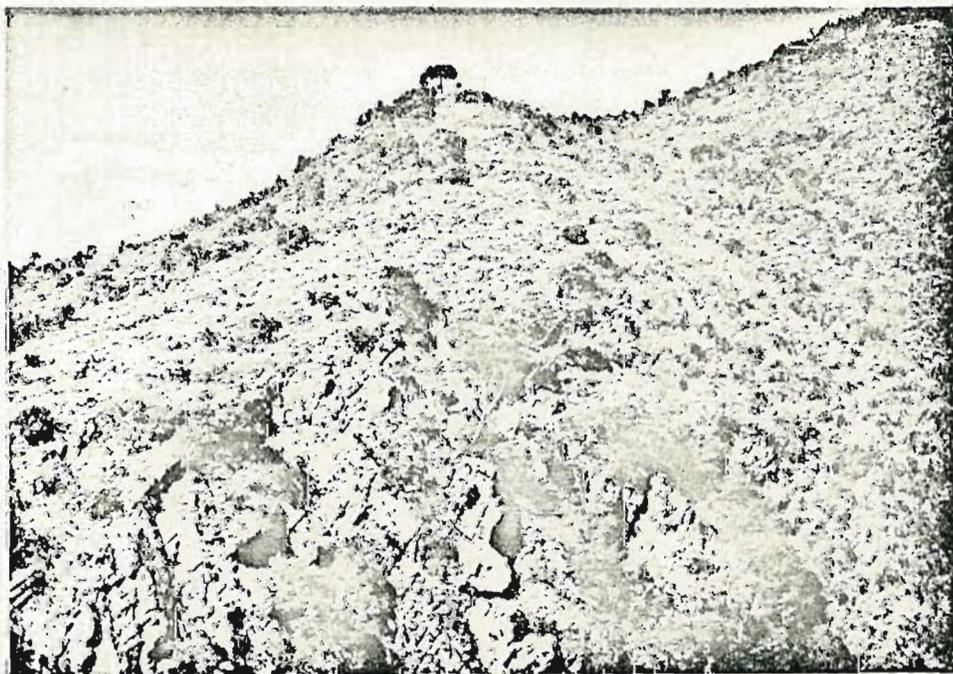
13. Doloarenito com
estratificação cru
zada - Unidade A
Ponto M 382



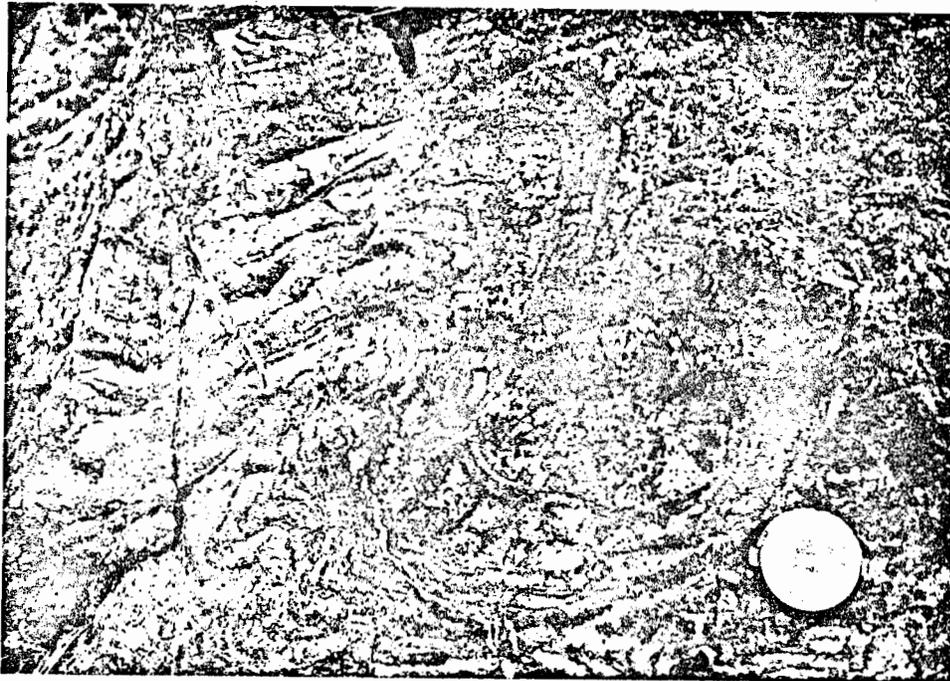
14. Estratificação cruzada em quartzito
grosseiro - Unidade B - Ponto M 326



15. Estratificação cruzada em quartzito grosseiro - Unidade B
Ponto M 187



16. Mergulho das camadas para NE
Quartzito da Unidade B . Pon
to M 317



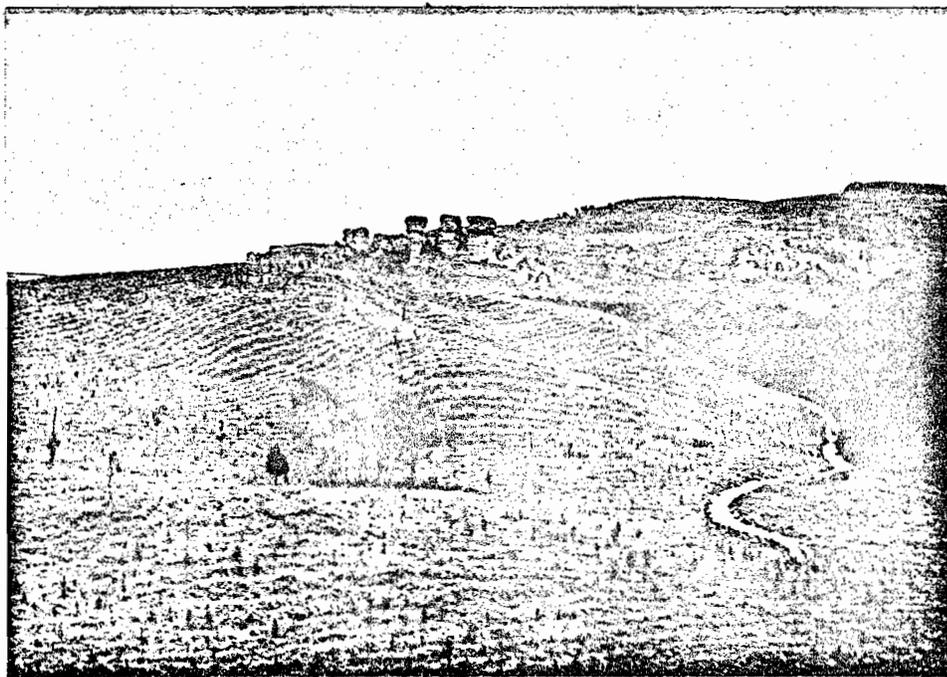
17. Microdobra em dolomito clástico
da Unidade C - Ponto M 303



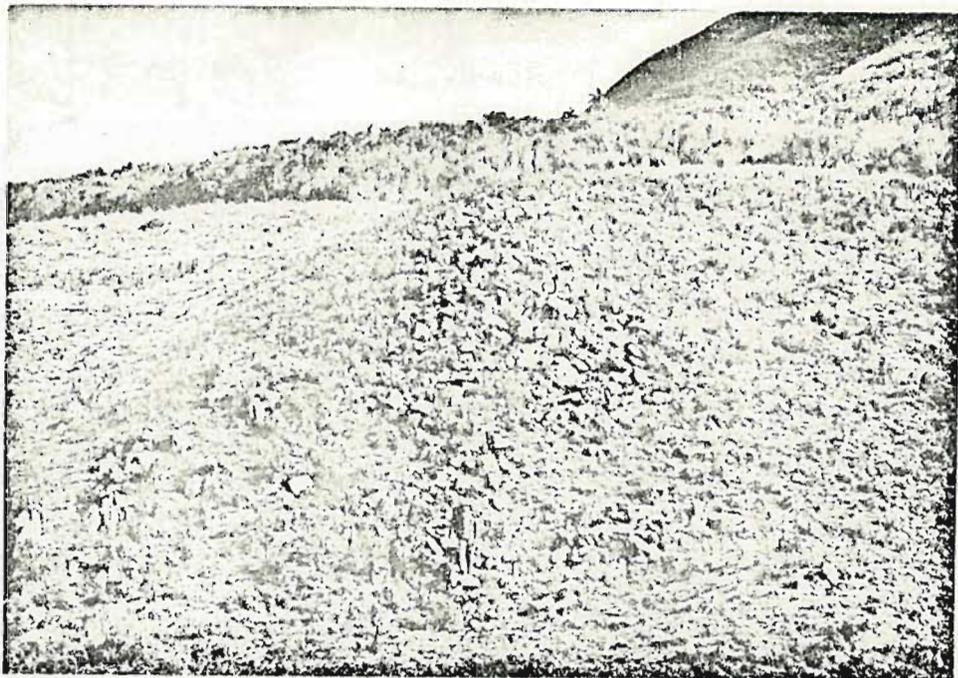
18. Aspecto da superfície de um aflo-
ramento de dolomito clástico -
Unidade C - Ponto M 307



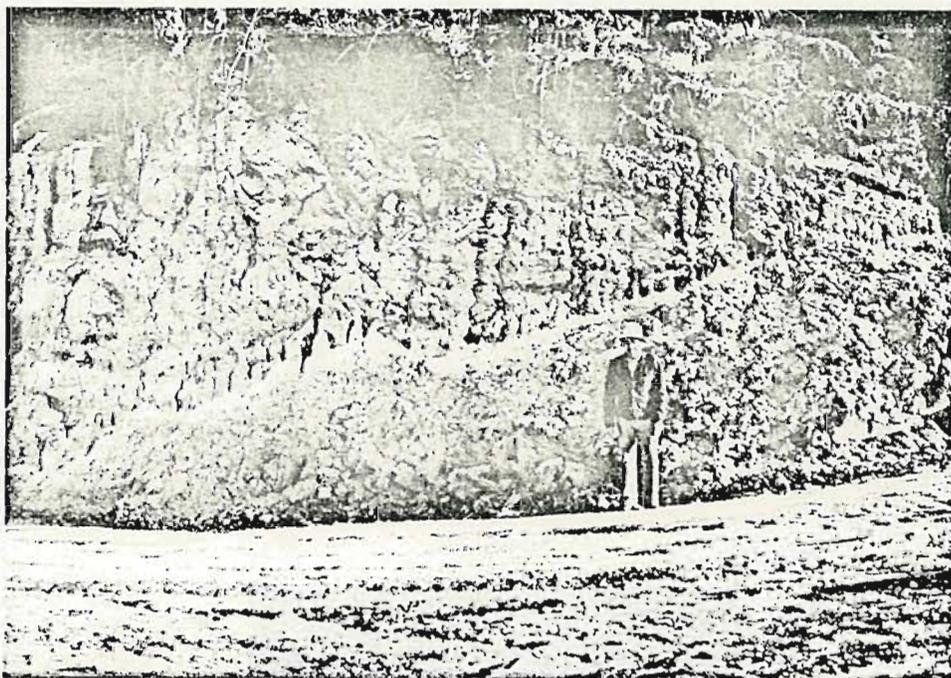
19. Dolarenito com estratificação
cruzada - Unidade C - Ponto M 307



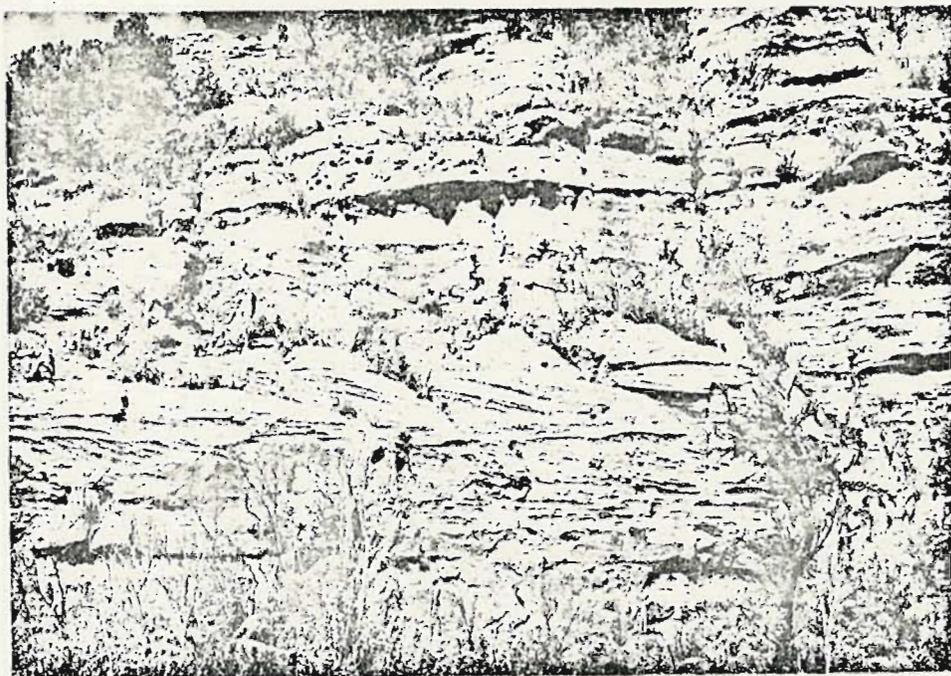
20. Forma de relevo dos dolomitos
(dolina) e do Arenito Furnas (torres)



21. Dique de riolito porfiritico encaixado em dolomito da Unidade C - Ponto M 403, próximo à ocorrência de cobre de M 213



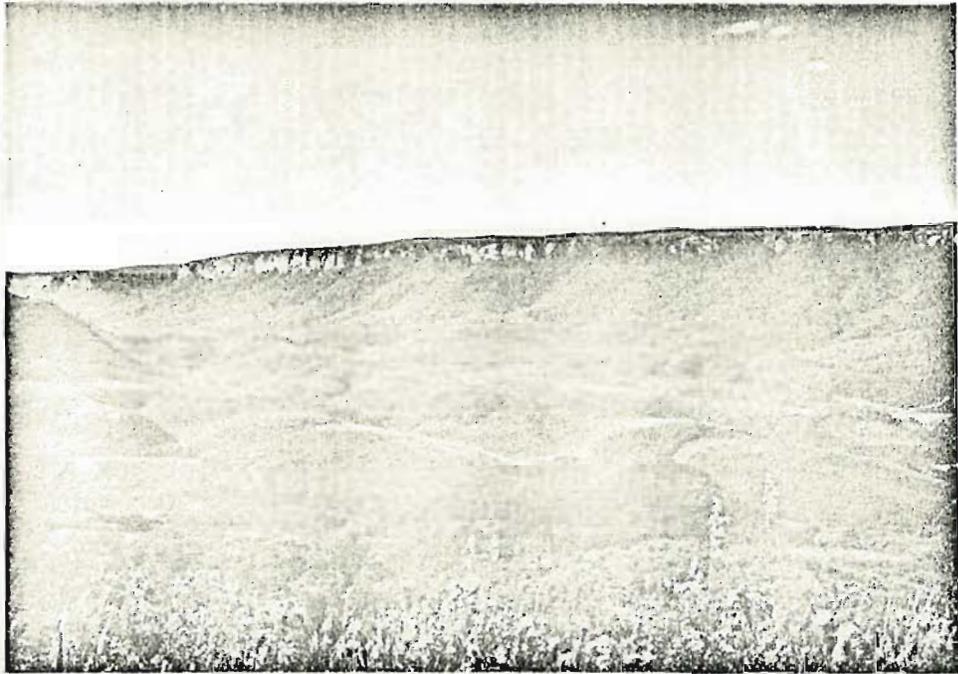
22. Contato filito / arenito Furnas



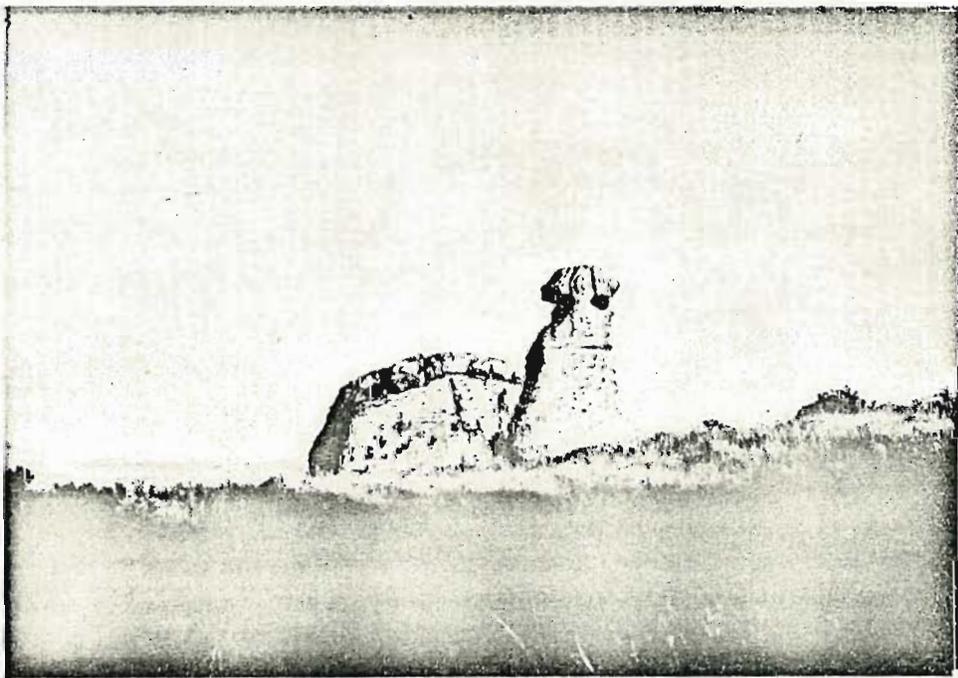
23. Estratificação cruzada de grande dimensão no Arenito Furnas. Escarpa próximo ao Córrego do Peão



24. Estratificação cruzada de grande dimensão em siltitos da Formação Furnas. Entrada para Fazenda Montaria, próximo ao posto policial da fronteira São Paulo/Paraná (SP 258)



25. A escarpa devoniana do arenito Furnas na margem direita do Rio Itararé. Em primeiro plano, os dolomitos da Unidade C



26. Forma de erosão típica do Arenito Furnas



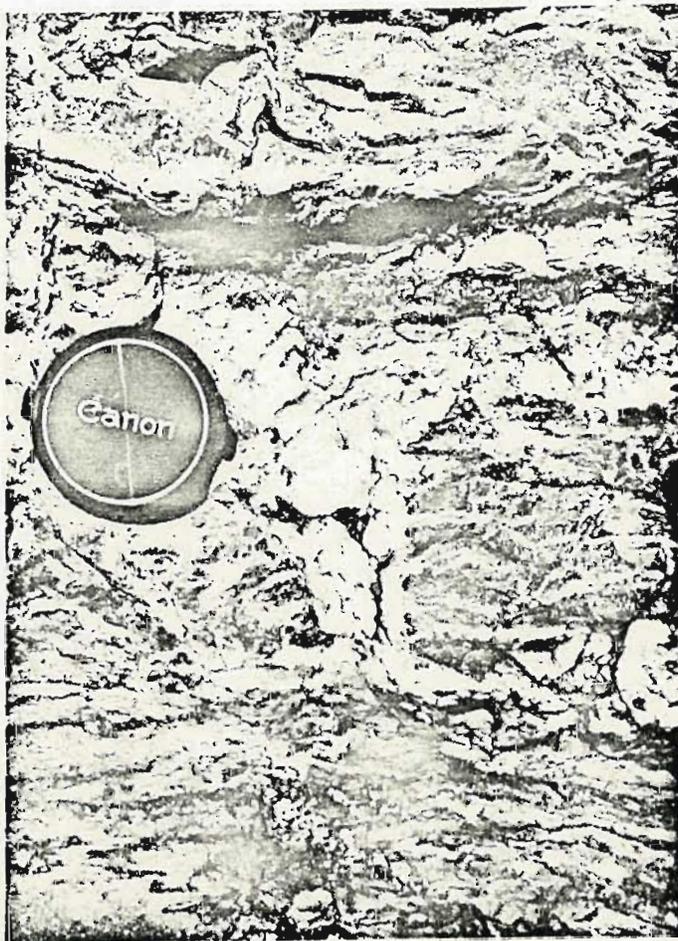
27. Aspecto brechóide fornecido pela alteração de dolômito a uma massa quartzo-limonítica. Ocorrência do ponto M 213



28. Detalhe do contato dolomito alteração na ocorrência M 213. O bandeamento do dolomito fica preservado na massa alterada.

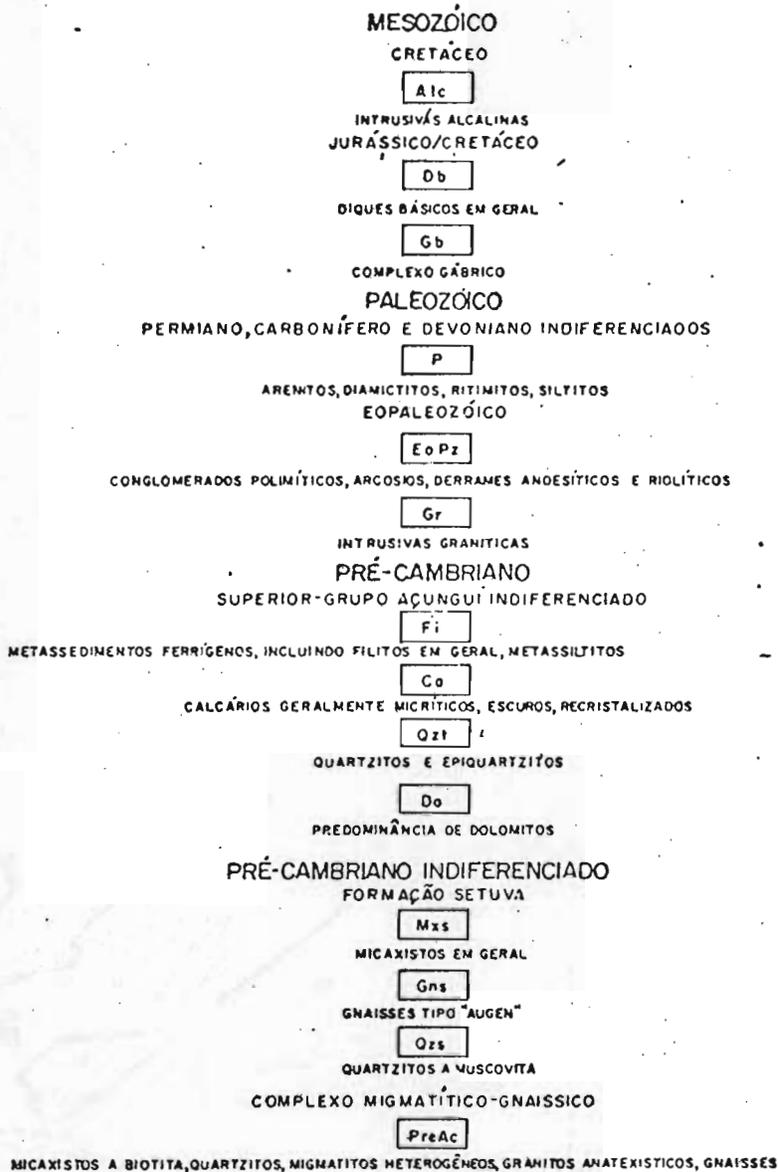


29. Enxame de veios de quartzo
e calcita contendo py +
ccp - Ponto M 213

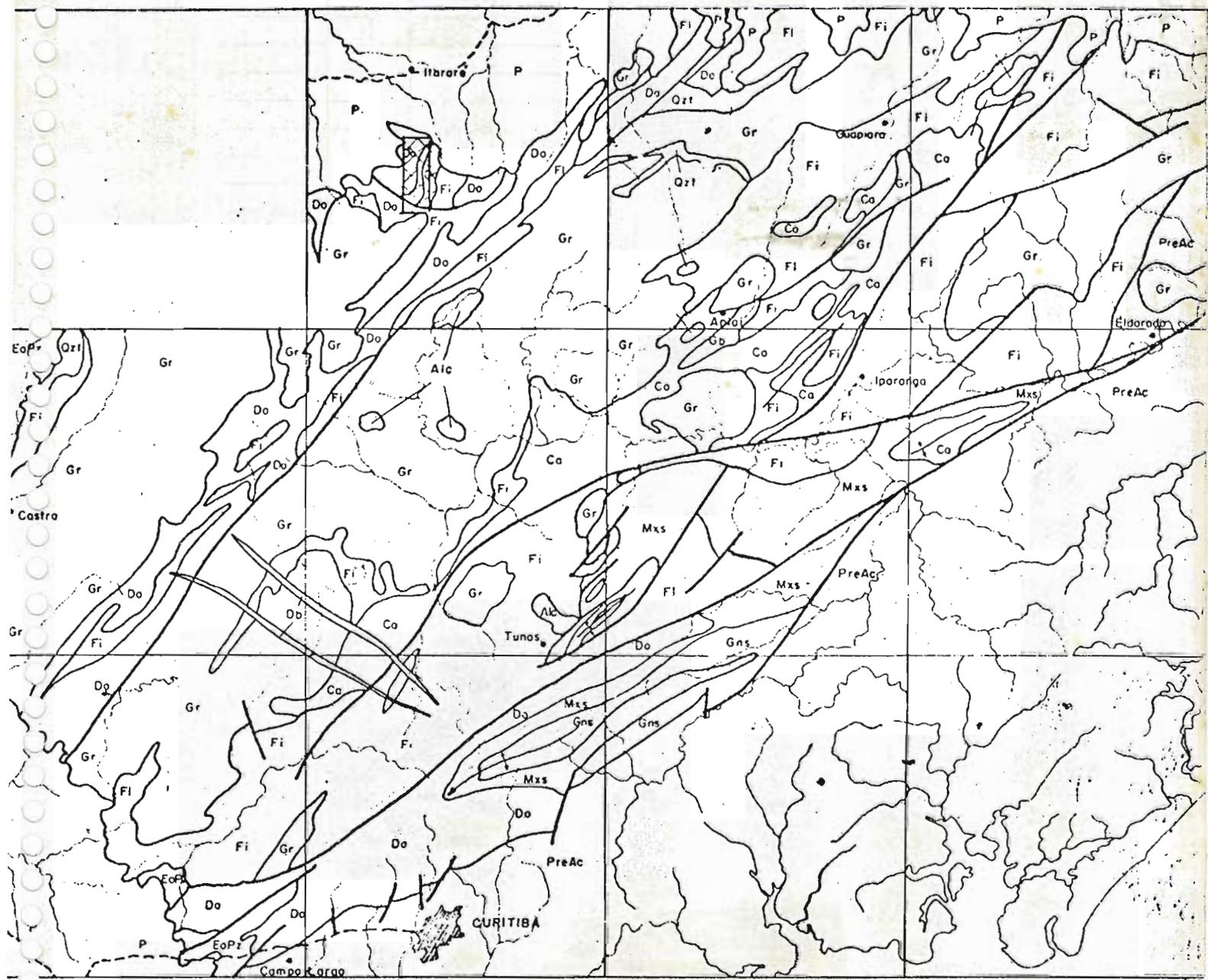


30. Detalhe do afloramento
anterior

CONVENÇÕES ESTRATIGRÁFICAS



RIO DOCE GEOLOGIA E MINERAÇÃO S/A - DOCEGEO		ANEXO
DISTRITO SUDESTE		
MAPA GEOLÓGICO DA ÁREA DE ATUAÇÃO DO PROJETO (SOC-6)		1
ESCALA 1:1'000'000		
autor: Geol. Rubens Borges da Silva	desenhista: ademar	
data: DE ZEMBRO-78	mapa: arquivo:	



CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

-  DRENAGEM
-  CIDADES
-  ESTRADAS



Área Palmeira/Itararé

CONVENÇÕES ESTRUTURAIS

-  CONTATO GEOLÓGICO
-  FALHA
-  ANTICLINAL
-  SINCLINAL