

MINEROPAR

MINERAIS DO PARANÁ S/A

MINEROPAR
Minerais do Paraná S/A
BIBLIOTECA

ESTUDO PRELIMINAR DOS

MÁRMORES

E

GRANITOS

M
553.54
553.521
(8/6.27)
P 613
ed. 2

REPRODUCIDA
SEM PERMISSÃO
DO EDITOR

REPRODUCIDA
SEM PERMISSÃO
DO EDITOR

MINEROPAR

MINEROPAR

Registro n. 3935



Biblioteca/Mineropar

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.
BIBLIOTECA
REG. 3935 DATA 21/11/82

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.
BIBLIOTECA



APRESENTAÇÃO

A Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR, através do seu Programa de Estágios, houve por bem iniciar o Trabalho de Levantamento das Jazidas de Granitos e Mármoreos no Estado do Paraná, bem como de pesquisar possíveis técnicas para o aproveitamento deste potencial. O presente relatório, resultado inicial deste trabalho, não tem a pretensão de esgotar o assunto, terá cumprido grandemente o seu fim se for de valia como ponto de partida para trabalhos mais aprimorados.

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ S/A.



MARÇO/79

MINEROPAR

MINERAIS DO PARANÁ S/A.



E S T A G I Á R I O S R E S P O N S Á V E I S

Acad. de Geol. GIL FRANCISCO PIEKARZ

Acad. de Geol. ANTONIO FERNANDES DA CUNHA NETO

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ S/A.



I P A R T E

NOÇÕES SOBRE MÁRMORES E GRANITOS



S U M Á R I O

I PARTE - NOÇÕES SOBRE MÁRMORES E GRANITOS

1.0 - Introdução.....	1
1.1 - Generalidades.....	1
1.2 - Objetivos do Trabalho.....	1
1.3 - Propriedades dos Mármore e Granitos.....	2
1.4 - Usos.....	2
2.0 - Estudo dos Mármore e Granitos.....	4
2.1 - Granitos.....	4
2.1.1 - Caracterização.....	4
2.1.2 - Especificações.....	4
2.1.3 - Lavra de Granitos.....	5x
2.1.4 - Beneficiamento de Granitos.....	11
2.2 - Mármore.....	11
2.2.1 - Caracterização.....	11
2.2.2 - Especificações.....	12
2.2.3 - Lavra de Jazida de Mármore.....	13
2.2.4 - Beneficiamento de Mármore.....	16
3.0 - Metodologia de Caracterização Tecnológica.....	20
4.0 - Aspectos Econômicos.....	29
4.1 - Mercado.....	29
4.2 - Tributação.....	33
4.3 - Custos de Produção.....	33
4.4 - Custos de Lavra.....	33
5.0 - Ferramentas para Desbaste, Lavra e Beneficiamento de Granitos e Mármore.....	35



1.3 - PROPRIEDADES DOS MÁRMORES E GRANITOS

A utilização de rochas para construção depende das características de cada material. Essas características são o reflexo de um certo número de fatores inerentes à própria constituição/ do material, quais sejam, composição química e mineralógica, arranjo dos cristais, etc, que definem as propriedades químicas, físicas, mecânicas e térmicas.

Em alguns países onde a indústria de mármore e granitos para construção está mais desenvolvida, há a preocupação de que cada material esteja definido de acordo com suas propriedades/ essenciais, determinadas por ensaios tecnológicos específicos, que permitem indicar as limitações dentro das necessidades que irá suprir. O "Guia Técnico para o Uso Racional do Mármore", publicado / pela Associação da Indústria Italiana de Mármore (1972) mostra vários materiais trabalhados na Itália com fotografias das rochas polidas e uma lista de propriedades físicas e mecânicas tais como: / densidade, módulo de compressão, módulo de elasticidade, resistên-
cia à abrasão, etc.

No Brasil estas especificações ainda não fazem parte / do esquema rotineiro de apresentação dos materiais para revestimento à indústria. Até agora poucos são os dados disponíveis resultantes de ensaios tecnológicos feitos nas rochas comercializadas e os que há, salvo raras exceções, são resultado de exigências feitas / por firmas estrangeiras. (Perfil Analítico dos Mármore e Granitos, Vol. I, Bol. nº 38, DNPM).

1.4 - USOS

Para revestimento, são observadas duas características principais: (1) Propriedade físicas e mecânicas adequadas a sua / utilização e, (2) Aspecto decorativo agradável.

As propriedades físicas e mecânicas definem valores de sejáveis para que o material usado em determinada finalidade man-
tenha seu aspecto estético por um período relativamente longo.



De acôrdo com as propriedades físicas definem-se áreas de utilização dos mármore e granitos:

- Revestimento Externo
- Revestimento Interno
- Pavimentação (pisos, escadarias, etc)
- Arte Fúnebre e Religiosa
- Peças de Mobiliário
- Pias, Lavabos e Cantoneiras, etc.

Pode ser também considerado o uso dos mármore e granitos para trabalhos de escultura onde o elemento essencial é a homogeneidade das propriedades físicas e mecânicas em todo o corpo.

Os mármore também têm as mesmas aplicações do calcário e os granitos podem ser utilizados como material de cantaria e brita.

Em consequência da falta de conhecimento dos mármore e granitos a escolha é feita pelo seu aspecto estético e um dos elementos principais para esta escolha é a uniformidade do material, especialmente quando a área a ser revestida tem dimensões / avantajadas.



2.0 - ESTUDO DOS MÁRMORES E GRANITOS

2.1 - GRANITOS

2.1.1 - Caracterização

Segundo a classificação mineralógica - textural, um granito é uma rocha intrusiva, caracterizada pela associação natural de quartzo, ortoclásio (ou outro feldspato alcalino) e minerais acessórios, sendo que a mica é, em geral, mineral normativo (Arthur Wentz Schneider, "Petrologia", 1959).

Comercialmente, granito é qualquer rocha não calcárea/capaz de receber polimento e de ser usada como material para revestimento. Estão aí incluídos os granitos, sienitos, dioritos, gabros, etc. Excessão é feita ao basalto polido, que recebe a denominação de basalto, como também alguns diabásios de grana mais fina.

As relações de jazimento dessas rochas ocupam um estudo por demais extenso, haja visto a variedade de rochas que são englobadas sob o nome de granitos.

2.1.2 - Especificações

Para se fazer uma boa seleção do granito, deveriam ser feitos testes tecnológicos, como os adiante descritos. Mas, em todas as marmorarias visitadas em Curitiba, não se faz nenhum ensaio físico, mecânico ou químico das rochas. Geralmente e quase sempre se faz a seleção do material segundo os seguintes critérios:

a) Tamanho das Jazidas

As jazidas devem ter pelo menos uma reserva de mais de 1.000 m³ com matacões de mais de 50 m³. Os matacões, também devem ter um tamanho mínimo para poder se obter blocos (+ 3,00 X 1,30 X 1,00 m) para alimentação do tear.



b) Côr e Uniformidade

A rocha, principalmente deve possuir uma "uniformidade em escala de jazida, na coloração e textura e, também apresentar em aspecto estético agradável; a rocha de preferência deve ser colorida.

1) A granulação (existência de poros) constitui um fator positivo. 0 b

c) Quanto à Qualidade

c.1) A rocha deve ser lustrável sem defeitos.

c.2) Deve dar chapas de pelo menos 3 m² sem fraturas.

c.3) Inclusões e segregações - significado negativo.

c.4) Não deve dar mudanças de côr, quando a rocha observar água. Geralmente as rochas claras apresentam essa propriedade, pois quando absorvem a água e começam a secar há o aparecimento de manchas, estragando o aspecto estético.

A existência de fraturas na rocha pode ser útil na lavra, quando elas puderem ser aproveitadas para faces dos blocos a serem retirados.

Outros fatores também devem ser levado em conta, como as vias de acesso e facilidade de se trabalhar o material.

Normalmente, quando se encontra uma jazida dentro dos padrões pré estabelecidos, o teste que fazem consta de se tomar / uma amostra representativa (para isso se faz um furo, detona-se / com pólvora e pega-se uma amostra de pelo menos 30 cm de profundidade) e trabalha-se até o polimento, se ela for polível e possuir / um agradável aspecto, ela se presta para revestimento.

2.1.3 - Lavra de Granitos

No Brasil os métodos empregados para a lavra de granitos com fins de revestimento são ainda bastante antigos e rudimentares. O tipo de jazida é o de matacões (Fig.01) sendo que a sua / escolha é geralmente orientada preponderantemente por fatores eco-



nômicos e menos por fatores de natureza geológica.

"É curioso salientar que, apesar do volume de blocos / obtidos de um matacão ser inferior ao que se obteria de igual volume de rocha em lavra de jazida de encosta, o matacão é sempre preferido por proporcionar um custo de lavra mais vantajoso. A lavra/ de encosta requer técnicas aprimoradas" (Bol. nº 38 do DNPM).

Na lavra de matações o processo obedece, em geral, o seguinte curso: após a seleção do matacão este é desenterrado, ficando livre lateralmente. Marca-se então o "rift" que é a direção/ do plano segundo o qual o matacão se parte mais facilmente. Sobre/ a direção do "rift" é marcado um ponto central onde é feito um furo com um diâmetro de 2 a 4cm. A profundidade do furo costuma ser a da metade da altura do matacão.



(Fig. 01) Lavra de Granito em Matacão

A seguir procede-se a execução de dois sulcos de 1/4 de polegada de profundidade, em direções opostas, no interior do furo, segundo a linha do "rift". Esta etapa é denominada de "raiação" e o instrumento utilizado é a raia.

O bloco é obtido com a detonação de cargas de pólvora/ negra colocadas nos furos; operação "fogacho". A subdivisão da parte destacada pode ser feita com a repetição da operação "fogacho", ou, como é feita mais comumente, com o uso de "pichotes". Os "picho



tes" são ferramentas de aço cônicas que desempenham a função cunha. Com eles são feitos furos de 2 polegadas de profundidade ao longo/ de uma linha limite do plano do "rift". Os "pichotes" são aperta - dos sucessivamente até que atinjam uma tensão superior à tensão li mite de resistência da rocha que assim se fratura.

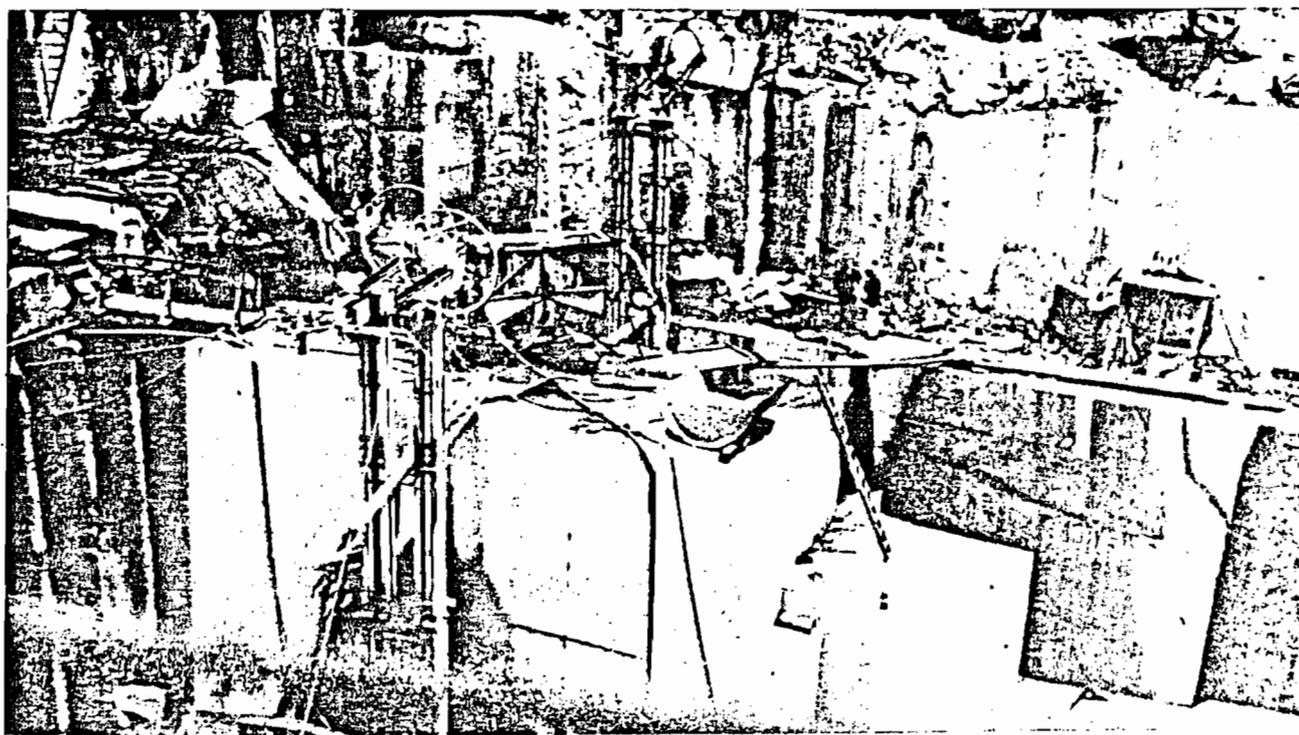
O trabalho final no canteiro é o de aparelhamento do bloco para que atinja as dimensões ideais para o tear.

Em outros países não representa fato singular a extração de granitos em frente (Fig. 2). São utilizados métodos variados e maquinaria. Na descrição que se fornece em outro capítulo aparecem diversos tipos de máquinas e ferramentas utilizadas na lavra / de granitos. A seguir é feita uma breve descrição dos métodos que são julgados, numa primeira apreciação, mais oportuno de serem / aplicadas no nosso país, em conjunto ou separadamente, a depender / das necessidades.

Nos Estados Unidos é comum a aplicação do fio helicoidal na extração de granitos em frentes (Fig. 3). O modus operandi / é ^{ver} autêntico aquele descrito para os mármore. No caso de rochas du ras o fio é substituído por uma fita de aço de 1 cm de largura por 2 a 3 mm de espessura, retorcida, com o sentido de retorcimento in vertendo a cada 50 m. O abrasivo utilizado é o carborundum ou granalha.



(Fig. 2) Granitos - Pedreira de Granito "La - brador oscuro" na Noruega. 95% do material ex traído é exportado. Tem uma densidade de 2.770 e uma resistência à compressão de 1.970 em frente.



(Fig. 3) Granitos - Extração de blocos em frente de pedreira com o uso de fio helicoidal. Pedreira da Fletcher Granite Co. de New England (USA).

A forma mais elementar de extração de pedra consiste / em aproveitar as fendas naturais. Introduz-se nas fendas horizon - tais, diáclases ou nas fendas da estratificação cunhas de aço que são golpeadas por martelos ou marretas até que a rocha comece a dar sinais de desprendimento. Quando as cunhas tiverem cumprido o seu trabalho de quarteamento da rocha, pode-se acelerar o seu deslocamento com pontaletas de ferro que são introduzidos nas fendas e acionadas à mão, às vezes por vários homens comunicando-lhes um movimento de vai-e-vem. São utilizados cabrestantes e /ou ou tros meios mecânicos se dispõe deles (Fig.4).

Um processo mais antigo é o da utilização de cunhas de madeira que são introduzidas nas fendas naturais do corpo. A madei ra é então regada com água e incha. O seu aumento de volume provo - ca o desprendimento do bloco. As cunhas podem ser substituídas por cal em pó apagada, comprimida nas fendas, que também sofre aumento / de volume ao absorver água.



Um outro método também de grande uso nos E.U.A. é o "Jet Piercing" ou método do corte térmico em que um maçarico a oxigênio e óleo aquece a linha de corte que é bruscamente resfriada / por um jato de água. A fragmentação dá-se devido ao coeficiente de dilatação térmica diferencial dos minerais.

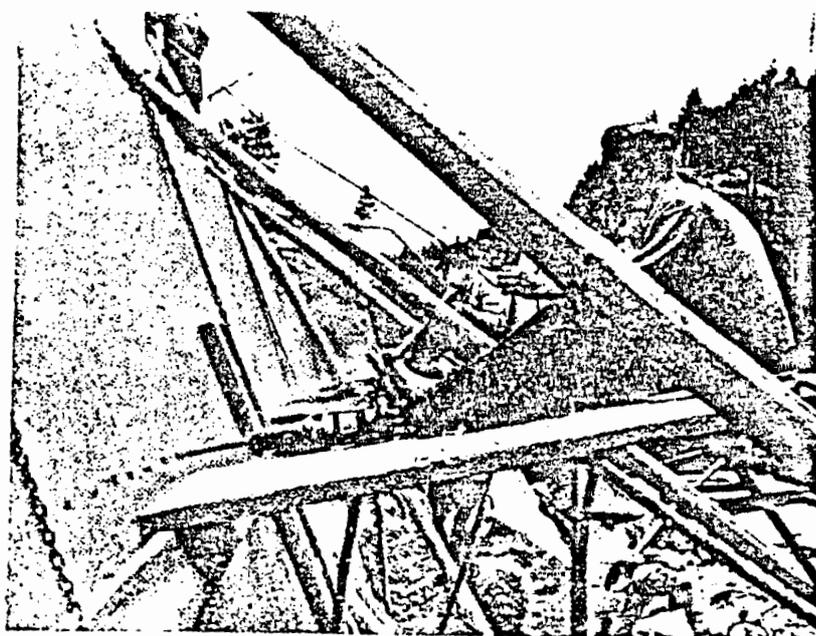
É viável a utilização da operação "fogacho" em lavra / de encosta de granitos. Obtem-se o bloco realizando uma série de furos segundo uma linha marcada previamente. Dentro dos furos faz-se a raição e a detonação de pólvora negra. Pode-se também combinar esta operação com os pichotes. No caso de rochas estratificadas ou que tenham qualquer plano de fraqueza este método deve dar ótimos resultados, realizando-se o "fogacho" na direção perpendicular ao plano de lineações e a colocação dos "pichotes" na direção / do plano de lineações.

A extração de rochas com explosivos é, na maioria das vezes, um expediente pouco recomendado. Por um lado, tem a vantagem de extrair grandes porções de rocha em menos tempo, porém apresenta sérios inconvenientes, quais sejam: os explosivos produzem / fragmentos que muitas vezes, por sua forma ou tamanho, ou por terem sido fraturados pela explosão não são aproveitáveis. O canteiro ou praça da pedreira é também seriamente afetado pois fica atulhado com os fragmentos menores. Além disso, na Espanha, o "Pliego General de Condiciones para la Edificación" proíbe terminantemente o emprêgo de rochas explodidas pois estas podem ter sofrido lesões que, mesmo não sendo aparentes, venham posteriormente a afetar / suas propriedades físicas.

As figuras 5 e 6 mostram a extração manual de granito / em frente de pedreira.



(Fig. 4) Granitos - Extração de granito em frente utilizando-se cunhas de aço.



(Fig. 5)



(Fig. 6)

Granitos (Figs. 5 e 6) - Extração manual em frente.



2.1.4 - Beneficiamento de Granitos

O beneficiamento de granitos segue rigorosamente os mesmos passos que o de mármore. A diferença está nos equipamentos a serem utilizados que são de maior resistência sendo a sua estrutura reforçada.

O desdobramento dos blocos em chapas é feito também / num tear onde a mistura abrasiva é composta de água e "areia de / aço", ou granalha, e cal hidratada para evitar a oxidação da grana lha.

Com o fim de evitar os efeitos de flambagem, o bloco / de granito para alimentar o tear é recoberto na sua parte superior por uma camada de cimento que também facilita a penetração das lâ minas.

Os tipos de acabamento das placas de granito são os mes mos que os efetuados nos mármore, ainda que alguns sejam suprimi dos devido ao alto custo operacional. Os acabamentos mais comuns / são o polimento e a lustração brilhante.

Na fase de lustração são utilizados as politrizes. Os abrasivos mais grosseiros são utilizados na forma de rebôlo, e os mais finos em pó.

Para a lustração os pratos da máquina politriz são pro vidos de tiras de feltro intercaladas a tiras de chumbo. São utili zadas substâncias lustrantes como a potêia (água + óxido de esta - nho) e o glazox (óxido de cromo), em pequenas quantidades.

2.2 - MÁRMORES

2.2.1 - Caracterização

A classificação de mármore, no sentido mais restrito / geológico e petrográfico limita-se exclusivamente às rochas calcâ reas ou dolomíticas que tenham sofrido metamorfismo regional ou de contacto. Comercialmente este conceito é ampliado extendendo-se a denominação mármore a "todas as pedras calcâneas, com estrutura se



micristalina ou composta, que sejam suscetíveis de adquirir brilho/ mediante o polimento, e também a algumas rochas semelhantes em seu aspecto ao mármore mas que contêm muito pouco carbonato de cálcio/ ou nenhum". (Samso, E. 1970 - in "Piedras, Granytos y Marmoles) . Um exemplo são os chamados mármore verdes que são constituídos basicamente de serpentinas (silicato de magnésio hidratado), resultantes do metamorfismo das olivinas ou por transformação de rochas dolomíticas impuras.

A formação dos jazimentos de mármore obedece a uma série de fenômenos ordenados, cuja descrição foge ao escopo do nosso trabalho.

2.2.2 - Especificações

A composição dos mármore pode variar dentro de áreas/ pequenas, dependendo da extensão do processo metamórfico a que foi submetido e da composição da rocha original. Por isso, num mesmo corpo / rochoso, é possível encontrar-se mármore com aspectos e cores diversas, justificando-se assim a variedade de nomes atribuídos no comércio a materiais provenientes de uma única ocorrência geológica.

O Instituto Americano do Mármore (M.I.A.) utiliza uma classificação em que quatro grupos são reconhecidos de acordo com um critério de "sanidade". Baseia-se essencialmente, essa classificação, no comportamento manifestado no trabalhamento e no acabamento do material, sem levar em conta qualquer propriedade específica da rocha:

Grupo A - Mármore e pedras "sãs", com qualidades uniformes, favoráveis para serem trabalhados.

Grupo B - Mármore e pedras semelhantes em características ao grupo precedente, mas cujas qualidades de trabalhabilidade são menos favoráveis; falhas naturais ocasionais. Pequena quantidade de cêra e cola é necessária.

Grupo C - Mármore e pedras com variação incerta nas /



qualidades de trabalhabilidade; traços irregulares de natureza geológica, cavidades, veios e linhas de separação são comuns; é comum no comércio a utilização de cêra, cola e enchimento para correção/das variações impostas pela natureza.

Grupo D - Mármore e pedras semelhantes às do grupo anterior e que estão sujeitas aos mesmos métodos de acabamento e manufaturas, mas que contém uma proporção maior de falhas naturais e maiores variações nas qualidades de trabalhabilidade.

Pode-se classificar também os mármore segundo o tamanho dos cristais:

<u>CLASSE</u>	<u>TAMANHO DO CRISTAL (em mm)</u>
Cristalino muito fino	- 50
Cristalino fino	50 - 100
Cristalino médio	100 - 1000
Cristalino grosseiro	- 1000

O critério para a seleção do mármore, como do granito, deveria ser feito à base de ensaios físicos, químicos e mecânicos. Mas, como nos granitos, não se faz esses testes. Os critérios de seleção são a cor, a uniformidade na coloração e a textura. As jazidas devem possuir um volume mínimo de 3000 m³.

Apenas um teste é realizado para o mármore, é quanto a sua dureza. Quando ele for muito mole (dureza em torno de 3 na escala de Mohs) ele tem uma aplicação muito reduzida ou não é empregado.

2.2.3 - Lavra de Jazida de Mármore (Bol. 38, DNPM)

O 1º passo é a determinação do corpo rochoso quanto à posição e continuidade das propriedades físicas e químicas visando o aproveitamento mais racional e econômico da jazida. Costumam ser feitas sondagens rotativas com recuperação de testemunhos com o diâmetro compreendido entre 5 e 10 cm. Os furos mais largos serão/



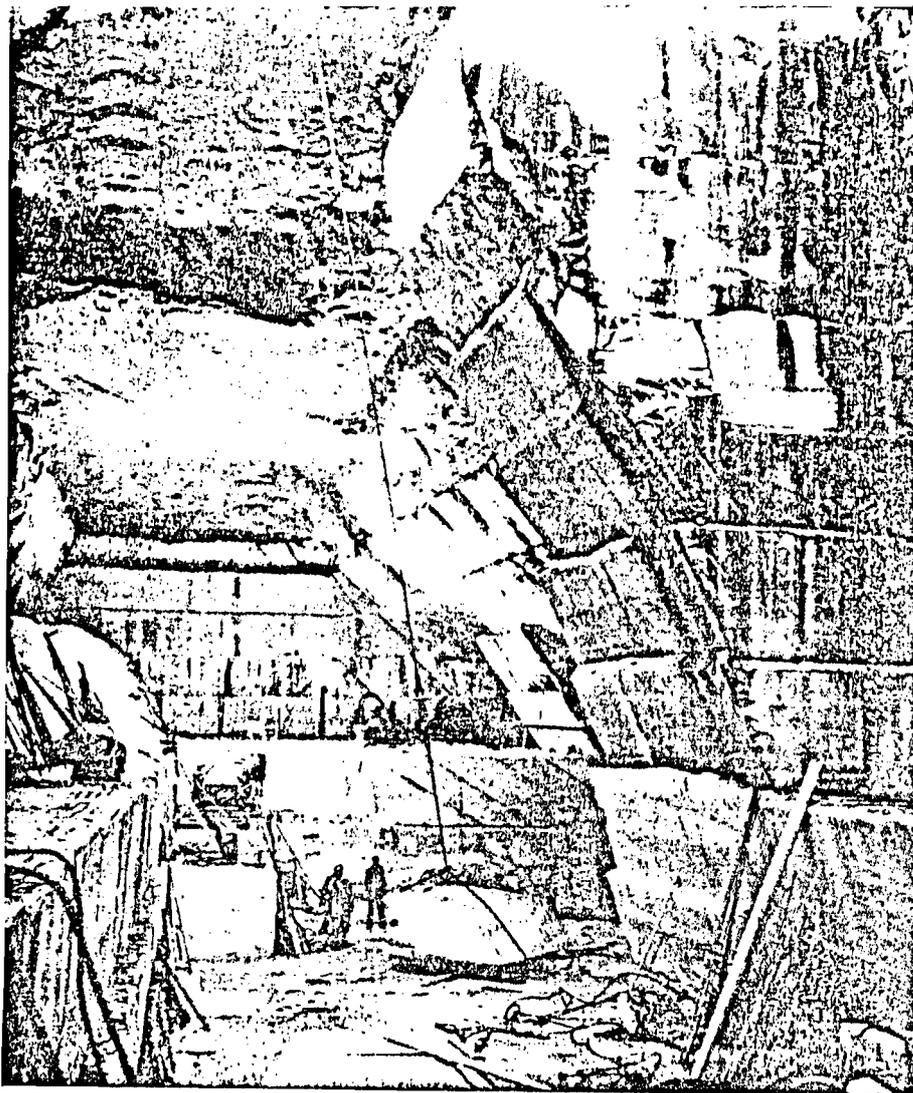
utilizados mais tarde na fase de corte. Quando da fixação das roldanas que servem de guia para o fio helicoidal.

As feições estruturais existentes devem ser estudadas/também para um aproveitamento mais econômico podendo resultar valiosas na extração ou mesmo resultar em inviabilidade, então, por outro lado, superfícies definidas tais como: planos de estratificação, fraturas, juntas, falhas e contatos geológicos podem ser aproveitados como superfícies de blocos. Nestes casos é importante também observar a parte estética pois os resultados obtidos com o corte numa determinada direção só são equivalentes aos cortes em outras direções em rochas absolutamente isotrópicas, o que é raro / principalmente em mármore onde o valor da placa polida é dado na maior parte das ocasiões pelas lineações, veios, etc, existentes. Além disso as propriedades físicas não deixam de ser fator preponderante a ser observado, mormente quando o fim a que se destina o material requer uma resistência a impactos e desgaste (Fig.7).

Feitas essas ressalvas, no momento de iniciar a lavra/propriamente dita, extrai-se a porção inicial de mármore, esta com proporções avantajadas, denominada "bancada". Com o fim de facilitar o posterior desdobramento dos blocos, a bancada deve ter uma / de suas dimensões equivalente a uma das do tear.

O corte da bancada é feito através de uma técnica antiga, porém com resultados satisfatórios. É utilizado o fio helicoidal que consiste em um cordão de aço de três arames torcidos, sendo que o sentido da torção dos arames é invertido após uma certa / extensão. A distância entre os pontos de inversão é constante para um mesmo fio, podendo no entanto variar em fios diferentes entre / 800 ou 2000 e 3000 m, a depender da dureza do mármore.

Para o posicionamento adequado do fio no corpo rochoso é procedida a colocação de roldanas simples com eixos fixados em pontos previamente estabelecidos. A escolha destes pontos é precedida de uma análise dos resultados que serão obtidos com o desmonte programado. Esta análise visa avaliar o volume do material extraído e as condições da jazida para trabalhos posteriores. Nas zonas em / que o fio helicoidal pressiona a rocha a fim de cortá-la existe um sistema de alimentação constituído por dois reservatórios, sendo /



(Fig. 7) Mármore - Exploração subterrânea por meio de poços. Mármore de Vermont (USA). O objetivo desses poços é chegar até o filão objeto de exploração, procedendo-se depois de modo semelhante às explorações a céu aberto. Nesses casos torna-se preponderante o estudo e aproveitamento das feições estruturais.



sendo que de um sai uma mistura de abrasivo e água e do outro sai/ apenas água em quantidade convenientemente controlada. Num extremo e noutra desta zona o guiamento do fio helicoidal é feito por roldanas que por meio de sistema de fuso, vão sendo deslocadas periodicamente em relação aos montantes que as suportam, à medida que o corte progride (Fig. 8 e 9).

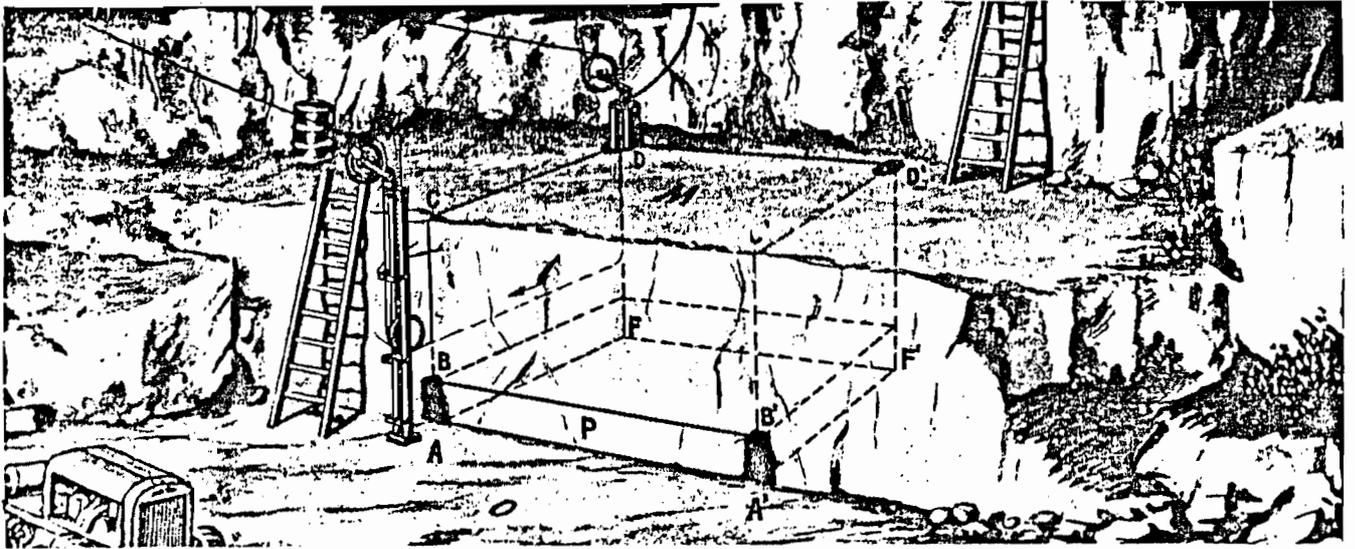
"O emprego do fio helicoidal é preferível a qualquer / outro método, especialmente quando se trata de desprender grandes / massas de rocha. Ele permite que se obtenha o material sem fraturas e sem excessivos fracionamentos, reduzindo a quantidade de (rejeito que representa sempre inconveniente na zona de exploração. Os blocos obtidos são regulares e de superfície lisas". (Piedras, Granitos y Mármoles, E.Samsó, 1970).

Este é o método utilizado mais comumente na extração / de mármore em particular. Mais adiante cita-se brevemente o conjunto de ferramentas e maquinária bem como a sua utilização na lavra de rochas em geral.

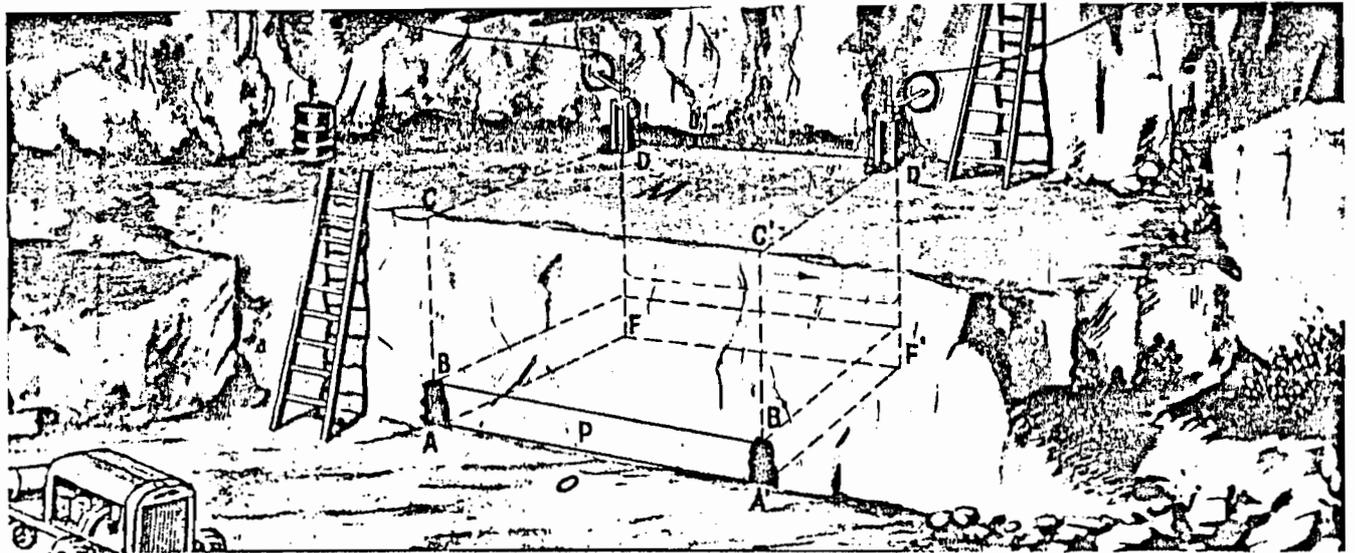
2.2.4 - Beneficiamento de Mármore

Antes de iniciar-se o beneficiamento propriamente dito é muita vezes necessária a execução de pequenos serviços no bloco / a fim de serem eliminadas partes salientes e obter-se a forma desejada.

A primeira máquina, quanto à ordem cronológica do processo industrial de beneficiamento é o tear. Este consiste em uma plataforma retangular colocada horizontalmente que serve de suporte a um conjunto de lâminas de aço. As lâminas, com o movimento / da plataforma e a ação corrosiva da areia que é vertida / misturada com água sobre o bloco de mármore, vão realizando a operação de serra. Para mármore de dureza média o avanço da plataforma, que vai descendo gradualmente laminando o bloco, é de cerca de 1 cm por hora, são utilizados atualmente também teares de lâminas / diamantadas, para os quais não é necessário abrasivo. Após o desdobramento do bloco a operação seguinte no beneficiamento do mármore é o polimento das chapas realizada pelas politrizes. As politri



(Fig. 8)

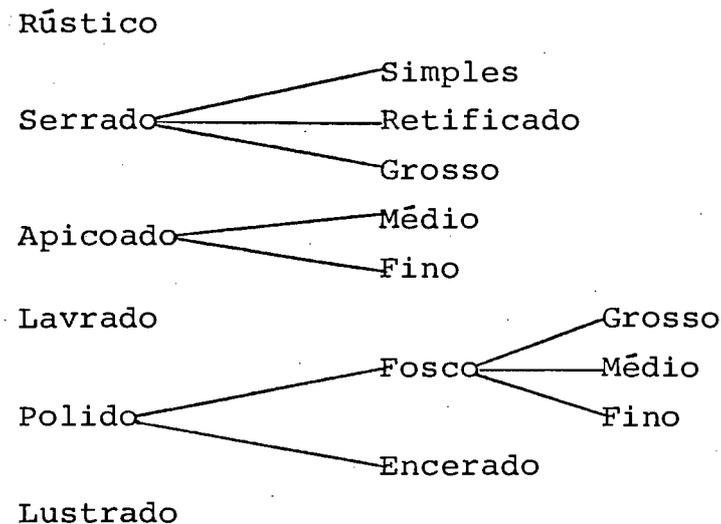


(Fig. 9)

Mármore - Emprego do fio helicoidal na extração de blocos de mármore.



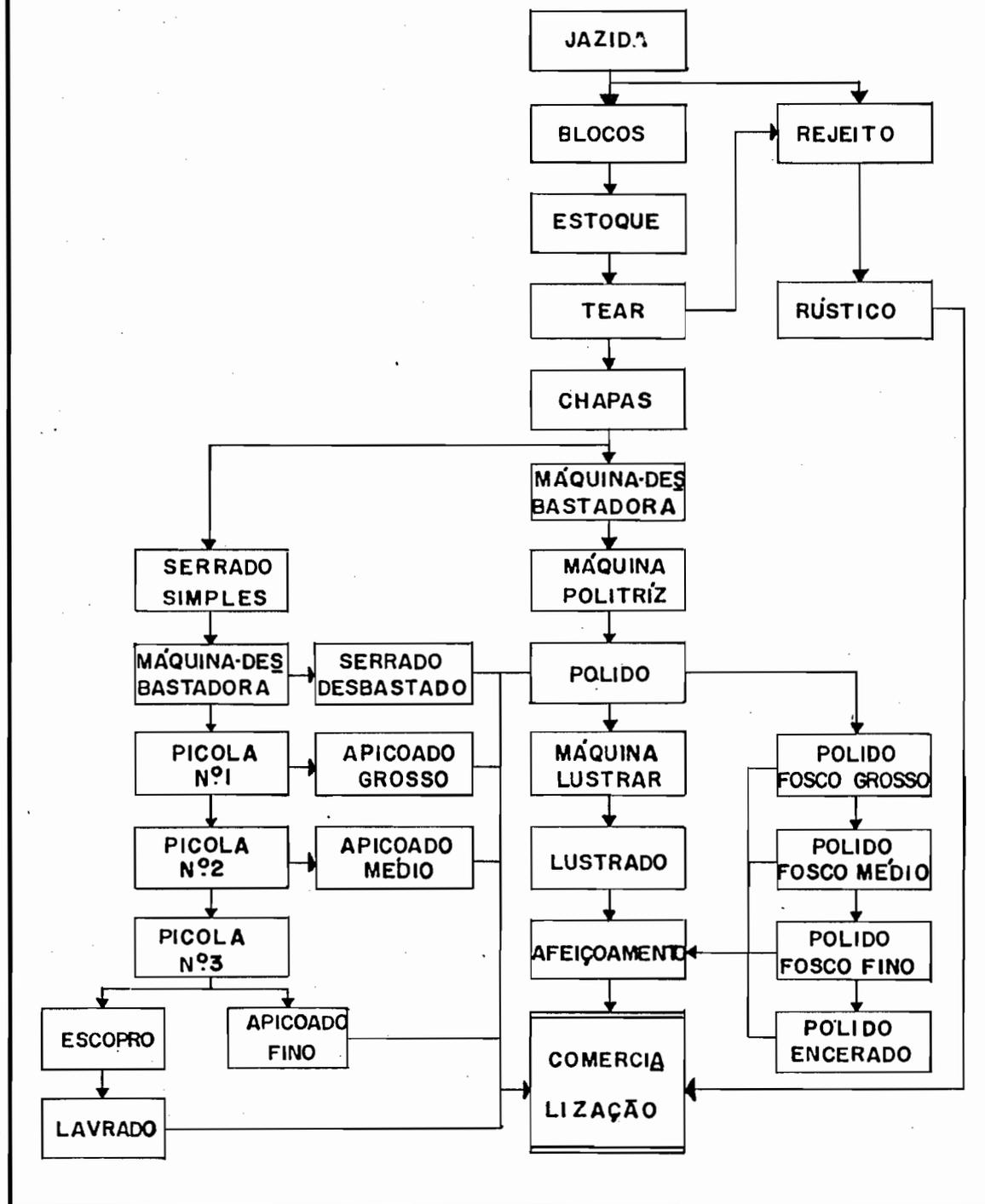
zes são específicas para acabamentos diferentes e mesmo toda a fase de polimento pode inexistir dependendo do fim a que se destine o material. Os tipos de acabamento variando desde o material mais áspero até a superfície mais lustrosa e brilhante são sintetizados / no quadro abaixo extraído do boletim nº 38 do DNPM, Vol. I, 1977:



O acabamento rústico corresponde ao material com superfícies grosseiras e sem acabamento. A partir do "serrado simples", material resultante da operação de desdobramento no tear, até o acabamento lustrado, superfície plana polida e lustrada, a chapa / vai tendo seu acabamento aprimorado sucessivamente como mostra o Fluxograma Básico de Beneficiamento de Mármore e Granitos mostrado a seguir.



FLUXOGRAMA BÁSICO DE BENEFICIAMENTO DE GRANITOS E MÁRMORES





3.0 - METODOLOGIA DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Desde o início da extração até a aplicação final, os / mármores e granitos sofrem as mais variadas solicitações.

1.^a Fase - Extração

Nesta fase as rochas sofrem solicitações de impacto e atrito das ferramentas perfuradoras; atrito através do fio helicoidal, impacto e aumento de temperatura através de explosivos, ataque físico, químico e biológico, quando a rocha ou bloco, fica exposto muito tempo às ações intempéricas, impacto, atrito, esmagamento através da queda dos blocos.

2.^a Fase - Beneficiamento

Nesta fase os blocos de granitos e mármores sofrem solicitação de impacto, atrito e abrasão pelo transporte dos blocos/ até os teares; abrasão, atrito e variação de temperatura durante o corte dos teares; atrito acentuado durante o polimento para substâncias mais duras; aquecimento da parte superficial devido ao lustro.

3.^a Fase - Aplicação

Nesta fase as placas sofrem solicitações de flexão, / tração e impacto durante o transporte; desgaste por abrasão, atrito e impacto de pedestres quando usado para piso, ataque das ações intempéricas quando usada como revestimento externo; ataque das substâncias de limpeza.

Exemplos dessas solicitações podem ser observadas a todo o momento. Em degraus de escada cobertos para mármores ou granitos nota-se um desgaste mais acentuado na parte central.

Em pisos de granitos, limpo diariamente com determinados detergentes, pode-se perceber a alteração mais acentuada de



alguns minerais, como os feldspatos, por exemplo.

A seguir é apresentada uma metodologia de caracterização tecnológica dos materiais de cantaria utilizada no IPI, a qual é baseada em normas da ABNT.

a) Análise Petrográfica

Envolve basicamente a mineralogia, textura, estado da alteração, estado microfissural e classificação da rocha. Através/ desta análise pode se estimar algumas de suas propriedades tecnológicas. A ocorrência de minerais deletéricos como a piritita, argilo/minerais expansivos, como a montmorilonita, minerais alterados que provavelmente implicarão em problemas de desgastes diferencial e de ordem estética.

A análise petrográfica é muito útil para explicar comportamentos anômalos e para predizer modificações na composição mineralógica ou propriedades de engenharia em um novo ambiente. A norma ABNT NB-48, sugere um bom roteiro para análises petrográficas. (*)

b) Índices Físicos

Este item engloba a massa específica aparente, porosidade aparente e adsorção de água.

Este ensaio fornece uma idéia das micro-descontinuidades da rocha. Uma rocha com grande porosidade, fornecerá um alto / índice de adsorção de água, sendo seus minerais bastantes suscetíveis ao ataque pela própria água ou outros agentes químicos. Os valores de adsorção de água e porosidade são bem correlacionáveis/ com os de resistência mecânica.

Este ensaio é normalizado pela ABNT NB-28 e NB-29. (*)

* Revista Simagran, novembro e dezembro/77, nº 4, S.P.-Brasil



c) Resistência à Compressão Axial Simples

É um ensaio muito importante pois, geralmente a rocha/ estará sob esse esforço. Trata-se de um ensaio que fornece o valor máximo de tensão que a rocha suporta. É função da composição / mineralógica, estratificação, textura, estado de alteração e porosidade da rocha; o seu valor varia normalmente entre 200 e 2.000 / Kgf/cm^2 . Os mármoreos brasileiros situam-se na faixa de 300 e 700 / Kgf/cm^2 , sendo que os granitos atingem valores superiores. O valor da resistência à compressão deve sempre ser conhecido, pois é um excelente índice de caracterização, especialmente se a rocha tiver que suportar cargas elevadas, tanto na própria utilização quanto / no transporte e armazenamento. Este ensaio é normalizado pela norma IPT M-50. (*)

d) Resistência à Flexão

Este ensaio fornece o valor máximo de tensão de flexão que a rocha suporta. Em praticamente todas as utilizações dos mármoreos esta solicitação está presente, uma vez que a sua manipulação é, em grande parte, feita com a rocha cortada em placas. Este ensaio é normalizado pela norma ASTM C-78-59. (*)

e) Resistência ao Desgaste

Este ensaio (também conhecido como desgaste AMSLER) / fornece um índice em milímetros correspondente ao desgaste sofrido/ pela rocha em um percurso abrasivo de 1.000 m. É também a simulação de um tráfego de pedestres sobre a rocha. Caso, apresente um valor demasiado baixo, o custo do polimento será alto, e caso o valor seja alto, o material terá um uso limitado.

Este ensaio é normalizado pela norma ABNT PMB-849.

* Revista Simagran, novembro e dezembro/77, nº 4, S.P.-Brasil



f) Dilatação Térmica Linear

Trata-se da relação entre o aumento da temperatura e a dilatação linear do material. Este dado deve fornecer condições/ para se calcular as juntas de dilatação e também auxiliar no processo de ancoragem das placas. Deve ser levado em conta principalmente quando a rocha estiver exposta diretamente ao sol, caso de revestimento de fachadas ou de pisos externos. Este fenômeno traz / maiores problemas para as rochas poliminerálicas, especialmente rochas ácidas, uma vez que com a variação de temperatura, cada mineral se comporta de maneira diferente. Para as rochas uniminerálicas/ (exemplo: mármore), apesar do problema existir, é menos importante. (*)

g) Módulo de Deformabilidade na Compressão

Consiste na relação entre a tensão de esforço e a de formação longitudinal do material. Quanto maior o valor do módulo/ menos deformável é a rocha, sendo que os valores ideais, para as / rochas de cantaria situam-se entre 300.000 e 600.000 kgf/cm². (*)

h) Módulo de Deformabilidade na Flexão

É a relação entre a tensão de esforço (de flexão) e a deformação. Esta característica de rocha deve ser bem conhecida / quando for usada principalmente como coluna ou viga.

Este ensaio é baseado no método ASTM C-120-52 para ardósias. (*)

i) Resistência ao Impacto

Este ensaio tem por finalidade determinar a resistência que uma rocha oferece ao impacto de um peso que cai de uma cer

*

Revista Simagran, novembro e dezembro/77, nº 4, S.P.-Brasil



ta altura. É expresso pela altura de queda de um pêso padrão, necessária para fraturar o corpo de prova. Este ensaio é normalizado pelo método ASTM D-3-18. (*)

j) Alterabilidade

Talvez seja este o parâmetro mais importante na qualificação de uma rocha como material de cantaria. Alguns desses métodos tentam simular a alterabilidade das rochas, utilizando alguns/métodos que tentam simular as maiores solicitações a que elas serão submetidas. Cita-se:

j.1) Ciclagem Artificial

Consiste na alternância de ciclos de saturação (imersão em água) e secagem (em estufa) acompanhados, depois de certo número de ciclos, por ensaios destrutivos ou não destrutivos (por exemplo: velocidade de propagação de ondas, impacto, etc.) e pela análise petrográfica.

j.2) Resistência a Produtos de Limpeza

É o ataque da rocha por detergentes e saponáceos e acompanhamento, por observação em lupa e microscópio, das alterações que a rocha sofreu (alterações mineralógicas, texturais, de cor, de brilho, etc.). É feito também o acompanhamento da variação da resistência mecânica (desgaste).

j.3) Resistência à Alteração em Extratores Soxhlet

A finalidade deste ensaio é a determinação da resistên

* Revista Simagran, novembro e dezembro/77, nº 4, S.P.-Brasil



cia à alteração das rochas, quando submetidas a uma lixiviação contínua em ~~ex~~tratores Soxhlet, que reproduz razoavelmente determinadas condições da natureza.

j.4) Resistência à Alteração em Solução de Etileno Glicol

Este ensaio conciste em submeter a rocha a ciclos de imersão em etileno glicol e secagem em estufa. A solução de etileno glicol deverá permitir a identificação de rochas portadoras de argilo minerais expansivos pois estas são particularmente suscetíveis à sua atuação.

j.5) Resistência à Alteração em Solução de Sulfato de Sódio

Este método tem por finalidade a determinação da resistência à alteração de rochas submetidas a ciclos de saturação em solução de Na_2SO_4 e secagem em estufa. É um ensaio importante para rochasmicrofraturadas. (*)

j.6) Anisotropia Mecânica

Determinada a partir do resultado de propagação de rachaduras, (baixo) o ponto de carga. (**)

$$A = \frac{R_{nx} - R_{min}}{R_{med}}$$

A = Coeficiente de Anisotropia.

R_{nx} = Número de rachaduras na direção em que o máximo número de rachaduras ocorrem.

R_{min} = Número de rachaduras na direção em que o mínimo número de rachaduras ocorrem.

R_{med} = Número médio de rachaduras em todas as direções.

* Revista Simagran, novembro e dezembro/77, nº 4, S.P.-Brasil

** Revista Rochas de Qualidade, edição março/abril de 1975.



- A {
- - 1 - idealmente isotrópico
 - 1 - 2 - isotrópico
 - 2 - 3 - aproximadamente isotrópico
 - 3 - anisotrópico

O coeficiente de anisotropia deve ser usado como critério para se obter blocos dos canteiros.

Existe um outro ensaio que foi obtido da Revista "Rochas de Qualidade", que trata da resistência à ação atmosférica.

- É usada uma redução de 10 vezes mais concentrado que a chuva, ou seja 10% de Na_2SO_4 , 3,7% MgCl_2 , 2% CO_2 por peso e Ph = 5,1.

- É um ensaio realizado normalmente para mármore.

- Deixa-se o mármore na redução dita, por um certo período e depois coloca-se no forno (105°C) por um certo período de tempo. Este processo repete até que a superfície das amostras cheguem a grãos.

Durante os testes de laboratório o aumento de adsorção de água pelos mármore é medido e o conceito de "grau de resistência à ação atmosférica" é definido assim:

$$\text{Gr} = \frac{\text{Wn} - \text{Wo}}{\text{Wo}}$$

Gr = grau de resistência à ação atmosférica.

Wo = Adsorção de H_2O para mármore não submetidos à ação atmosférica (%).

Wn = Adsorção após "n" ciclos de testes acelerados de deteriorização (%).

Durante esses testes, observam-se mudanças de cor, de fissuramento, rachaduras e granulação, dependendo do grau de ação/dos agentes de deteriorização.

A tabela (1) ilustra alguns dados sobre as rochas quanto a sua caracterização:



		Granito e Sienito	Diorito e Gabro	Calcário compacto e Dolomito	Travertino	unidades
Massa Específica (DIN 52102)	Aparente	2,60 a 2,80	2,80 a 3,00	2,65 a 2,85	2,40 a 2,50	Kg/dm ³
	Absoluta	2,62 a 2,85	2,85 a 3,05	2,70 a 2,90	2,69 a 2,72	Kg/dm ³
Porosidade Total (DIN 52102)		0,4 a 1,5	0,5 a 1,2	0,5 a 2,0	5,0 a 12,0	%
Absorção de água (DIN 52103)	Em peso	0,2 a 0,5	0,2 a 0,4	0,2 a 0,6	2,0 a 5,0	%
	Em volume	0,4 a 1,4	0,5 a 1,2	0,4 a 1,8	4,0 a 10,0	%
Resistência Compressão (DIN 52105)		1600 a 2400	1700 a 3000	800 a 1800	200 a 600	Kgf/cm ²
Resistência à Tração (DIN 52112)		100 a 220	100 a 220	60 a 150	40 a 100	Kgf/cm ²
Ensaio de Choque (DIN 52107)		10 a 12	10 a 15	8 a 10		N.º de choques
Desgaste por Abrasão (DIN 52108)		5 a 8	5 a 8	15 a 40		cm ²

TABELA I

A tabela (2) ilustra ensaio para caracterização de ma-
terial de cantaria (pagina seguinte).



Fase	Ensaio / Aplicação	Análise Petrográfica	Índices Físicos	Resistência ao desgaste	Resistência ao Impacto	Compressão axial simples	Módulo de elasticidade na compressão	Resistência à flexão	Módulo de elasticidade na flexão	Dilatação térmica linear	NÃO Alterabilidade
Extração		X	X	X	X						
UTILIZAÇÃO	Beneficiamento	X	X	X	X	X		X	X	X	X
	Revestimento externo	X	X	X	X			X	X	X	X
	Revestimento interno	X	X	X	X			X	X	X	X
	Pisos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Colunas e Pilares	X	X			X	X			X	X
	Pedestais	X	X			X	X				X
	Tampos de mesas e balcões	X	X		X			X	X	X	X
	Pias	X	X		X				X	X	X
	Revestimento de banheiros	X	X		X				X	X	X
	Soleiras	X	X		X			X	X	X	X
	Esculturas	X	X						X		X

TABELA II



4.0 - ASPECTOS ECONOMICOS

4.1 - MERCADO

O Brasil é um país exportador de mármore e granitos . A sua participação no volume dessas rochas importadas pelos maiores consumidores mundiais é, no entanto, muito reduzida, principalmente se levarmos em conta o baixo custo da mão de obra aqui, em relação aos demais países exportadores. Os fatores apontados como causas dessa pequena participação são: a falta de infra-estrutura/ que proporcione uma produção de blocos razoável na zona de lavra e a carência de emprêgos de porte capazes de atender a pedidos de grande volume a curto prazo.

O volume de mármore e granitos importados pelos maiores consumidores mundiais corresponde à importância de US\$ 300.000.000,00 assim distribuídos entre os exportadores:

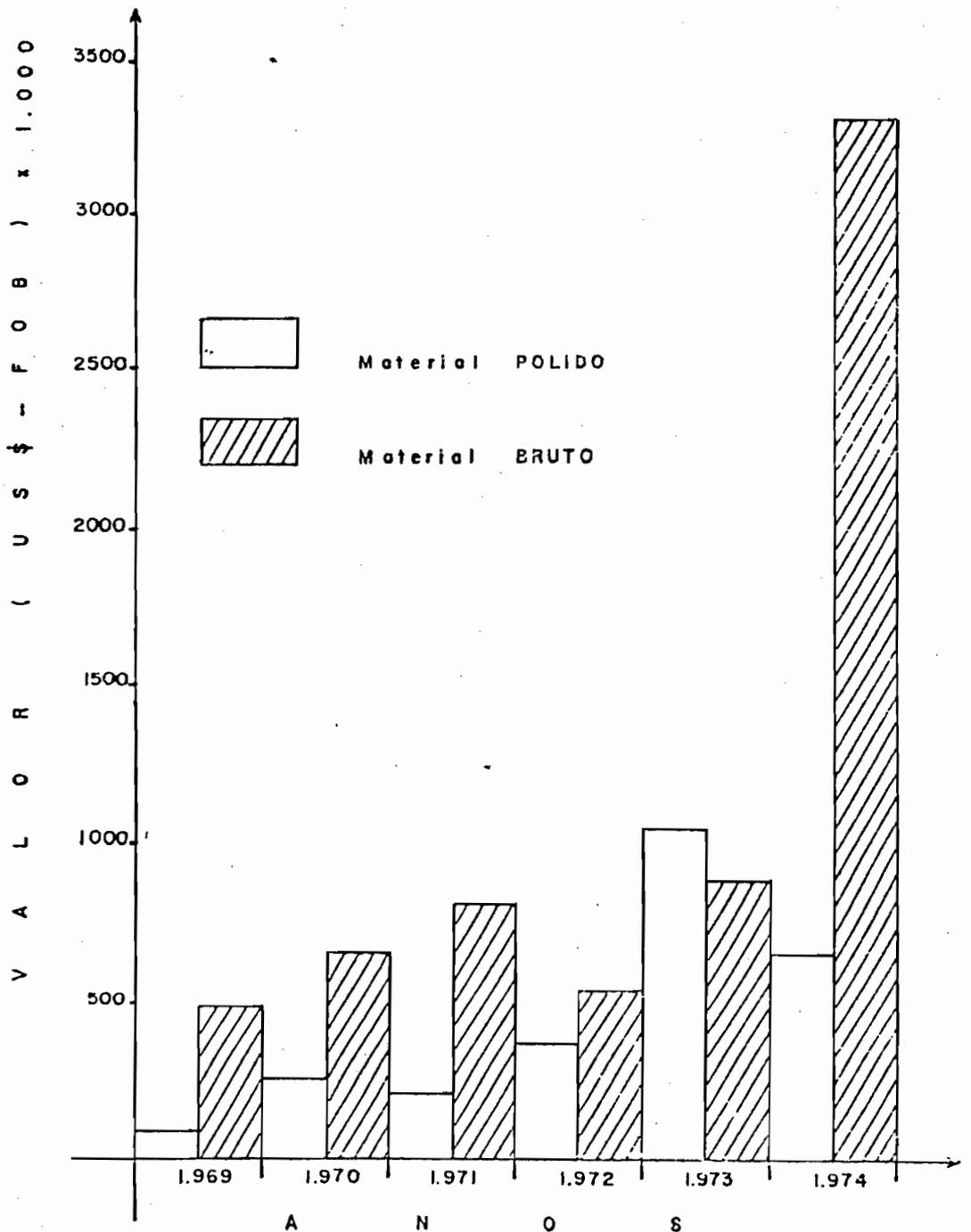
E.U.A	US\$ 120,000,000.00
Japão.....	US\$ 100,000,000.00
Itália.....	US\$ 40,000,000.00
Outros.....	US\$ 40,000,000.00

O Brasil está incluído entre os ^{40.000.000,00} 40,000,000.00 com uma exportação de US\$ 4.500,000.00, ou seja, 1,5% do total consumido / 74,73% da exportação nacional é feita em blocos.

Os gráficos 01 e 02 ilustram a exportação nacional de granitos e mármore respectivamente, de 1969 a 1974. A tabela dá uma idéia da evolução dos preços para exportação no mesmo período. Os gráficos e a tabela foram extraídos do boletim nº 38 do DNPM , Perfil Analítico dos Mármore e Granitos, 1977, Vol. I.

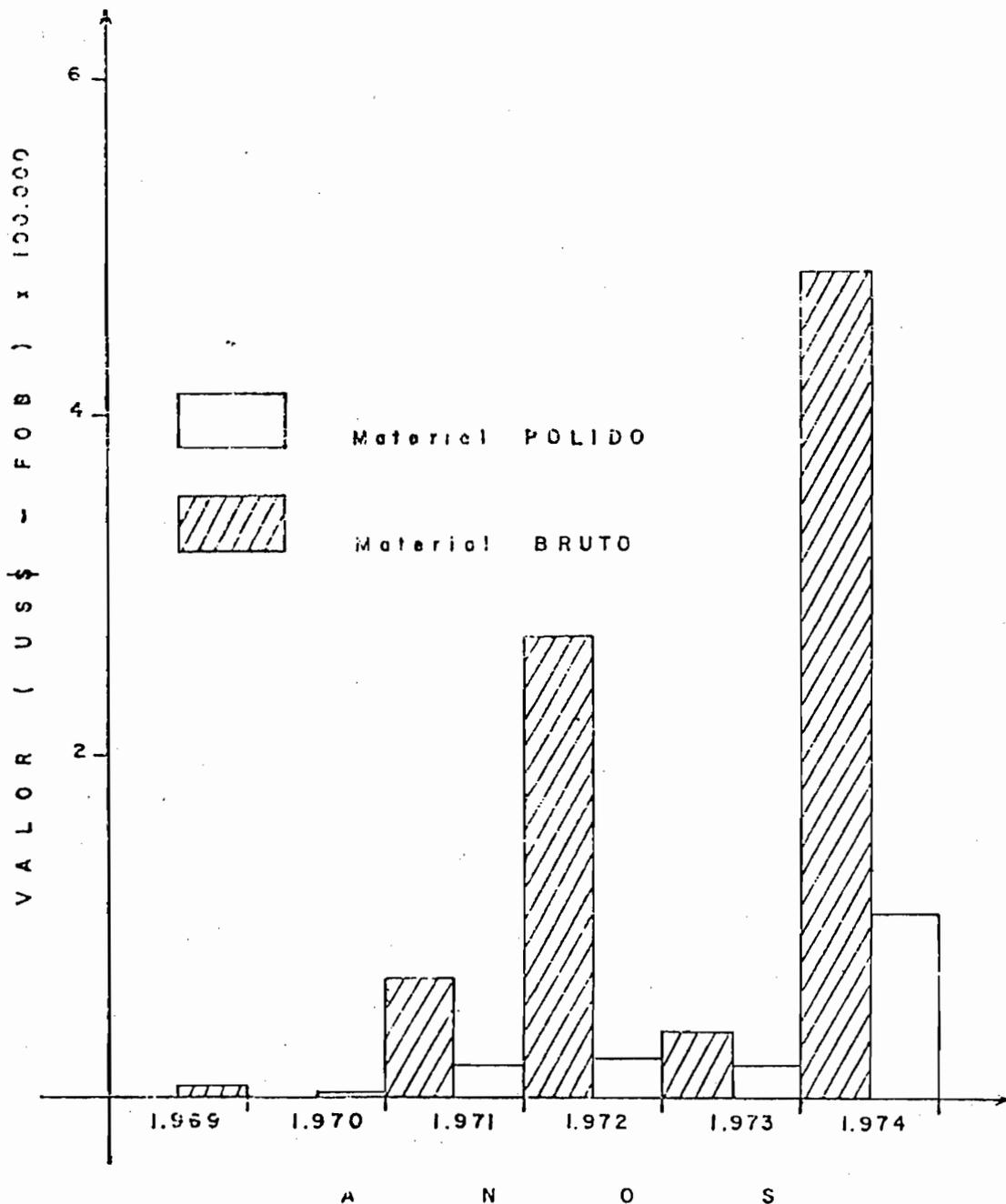


GRÁF. Nº 01 - EXPORTAÇÃO BRASILEIRA
DE GRANITOS





GRÁF. Nº 02 EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE MÁRMORES.





EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DE EXPORTAÇÃO DE 1969 a 1974
(US\$/ton. - FOB)

Rocha	Ano		1969	1970	1971	1972	1973	1974
	Tipo							
Granito	Bruto		41,68	48,30	48,44	50,61	52,32	69,31
	Manuf.		327,19	355,58	302,07	350,42	356,88	431,97
Mármore	Manuf.		55,42	58,06	108,55	68,53	89,14	84,38
	Bruto		—	935,22*	312,87	317,44	479,25	374,41

Obs.: Dados obtidos das exportações brasileiras - CACEX

* Pequena quantidade exportada de produto excepcional



4.2 - TRIBUTAÇÃO

A extração e circulação de rochas está sujeita ao Imposto Único sobre Minerais com a alíquota de 15% para o mercado interno de 4% para o externo.

O proprietário do solo onde se situa a jazida tem assegurado o direito de participação nos resultados da lavra, correspondente ao dízimo do I.U.M. (Art. 86 do Código de Mineração).

Para a comercialização o custo dos tributos está assim distribuído:

Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICM).....14,5%
Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI)..... 8,0%

4.3 - CUSTOS DE PRODUÇÃO

O fator que mais onera os custos de produção é o transporte. O seu custo torna-se elevado pelo fato de ser uma carga pequena para o transporte, em geral rodoviário, com um peso de 10 a 12 toneladas. É utilizado o expediente do "frete de retorno" para minimizar este fator.

Os custos de desdobramento dos blocos apresentam uma discrepância para mármore e granitos. Para os mármore, 51,5% deste custo é empregado em mão de obra e encargos sociais enquanto / que para os granitos o percentual é de 65,89%.

A depreciação do material não está aqui calculado pois esta não é contabilizada com exatidão durante os cálculos de custo de produção.

4.4 - CUSTOS DE LAVRA

A distribuição dos gastos na lavra de mármore é diferente na lavra de granitos. Nesta última os gastos são baixos sendo que cerca de 80% dos custos são de mão-de-obra e encargos sociais.

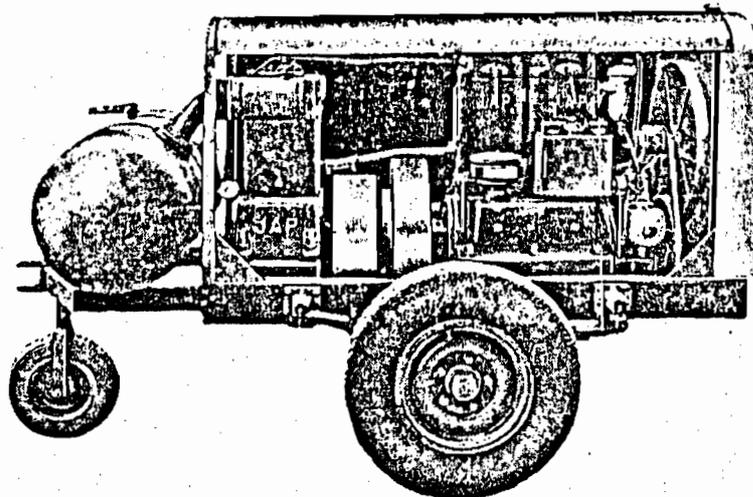


Em uma mina de mármore tomada como exemplo, estão as
sim distribuídos os custos de lavra:

Salários e encargos sociais.....	36,44 %
Fio helicoidal.....	17,40 %
Óleos lubrificantes e combustíveis.....	15,70 %
Depreciação do maquinário.....	6,80 %
Manutenção Mecânica e elétrica.....	5,75 %
Energia Elétrica.....	5,70 %
Brocas.....	4,55 %
Areia.....	1,13 %



5.0 - FERRAMENTAS PARA DESBASTE, LAVRA E BENEFICIAMENTO DE GRANITOS E MÁRMORES



(Fig. 10) Moto-Compressor Diesel "J.A.P.) de "Emica"

Especificações: Potência 25 CV a 600 r.p.m.

Cilindros: Motor = 2

Compressor = 1

Pressão: 6 atm

Consumo: 3 l/h

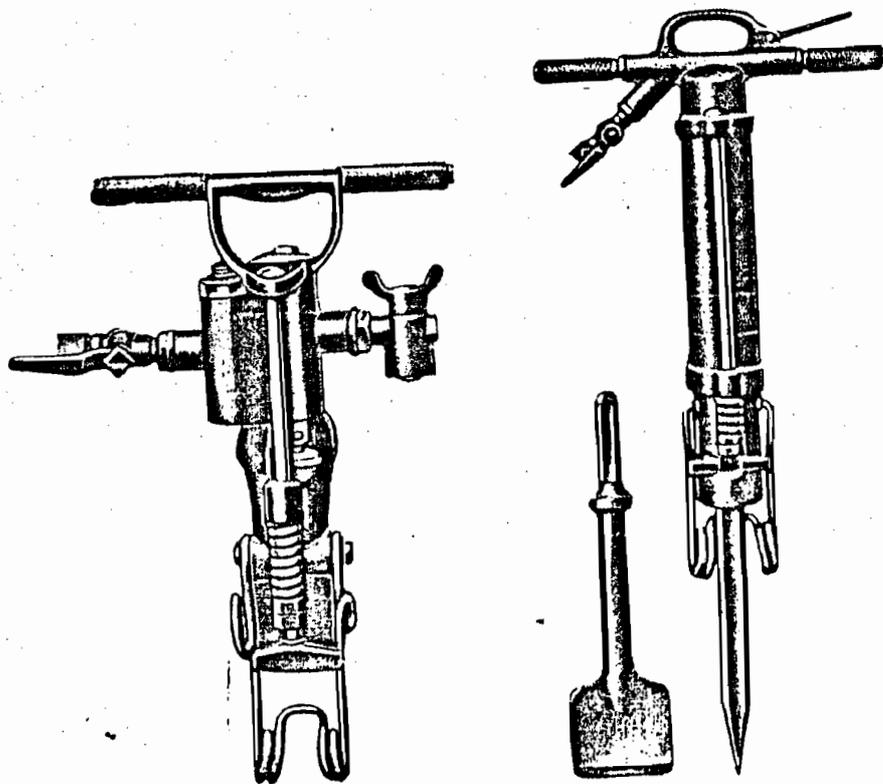
Combustível: óleo Diesel

Volume Máximo Ar Comprim.: 2.180 l/min

Os compressores são utilizados como fonte de energia / para o acionamento de martelos e outras ferramentas pneumáticas . Para a perfuração com um martelo de 13 a 18 kg de pês são necessários os seguintes consumos (Sonso, E. - Piedras, Granytos e marmoles, 1970):



<u>TIPO DE ROCHA</u>	<u>PRESSÃO (atm)</u>	<u>AR (l/min)</u>	<u>FORÇA (HE)</u>
Rocha branda (calcáreo)	4	800 - 1000	4 - 6
Rocha semi-dura (mármore)	5	1000 - 1200	6 - 8
Rocha dura (granito)	6	1200 - 1500	8 - 10
Rocha muito dura (basalto)	7	1500 - 2000	12 - 15

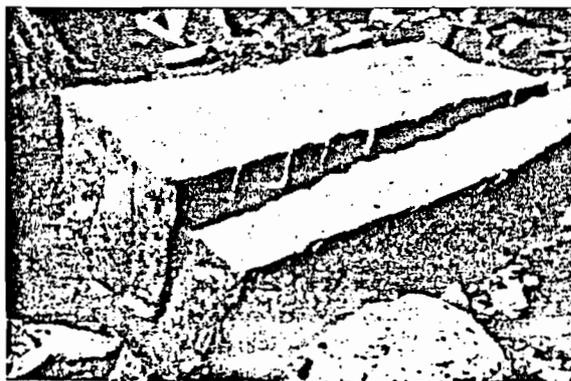


(Figs. 11, 12 e 13) Martelo Triturador, Martelo Perfurador e Pá Escavadora

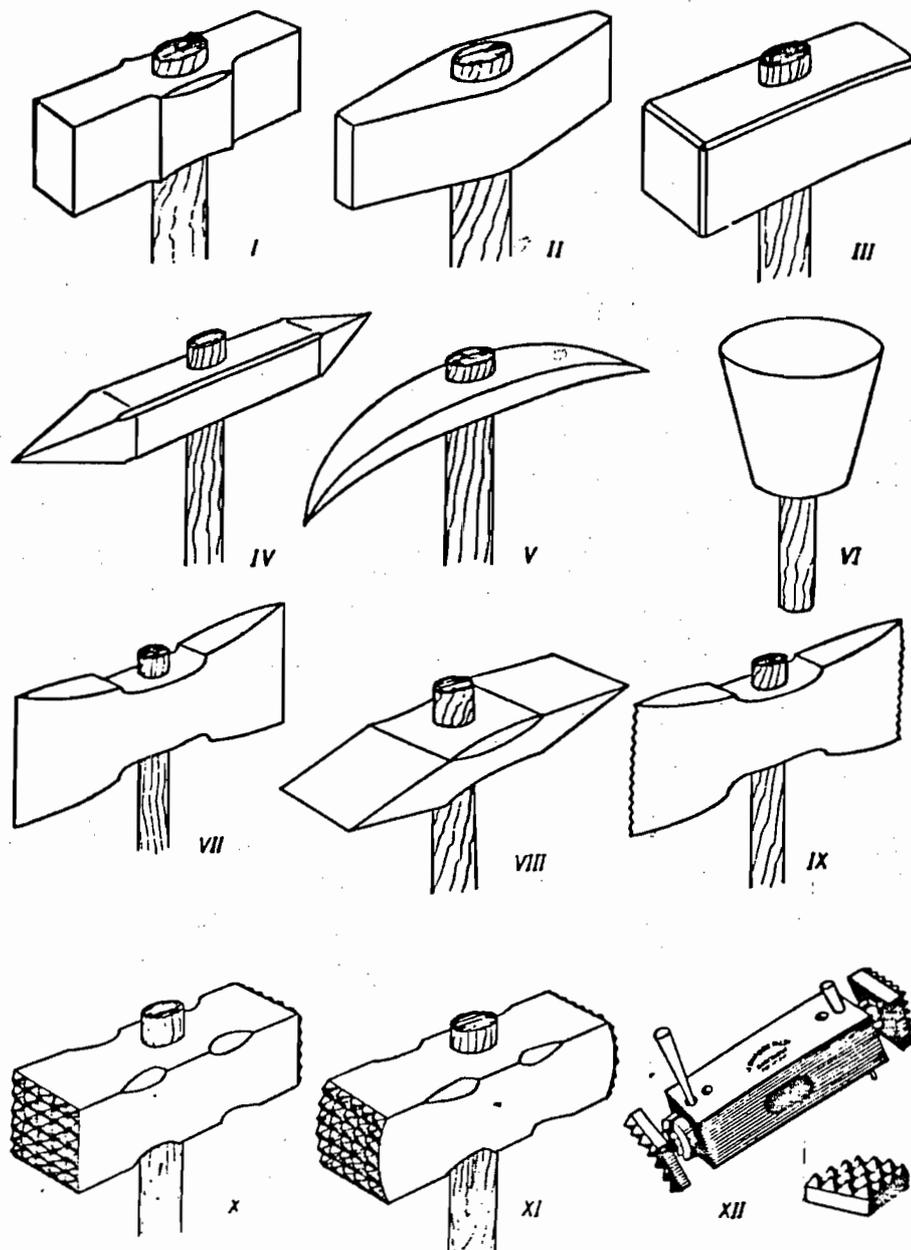
São os tipos de martelo mais comumente utilizados alimentados por ar comprimido. Os pêsos variam de 12 a 35 kg. A entrada do ar comprimido é feita através de mangueiras de borracha guar necidas externamente por um fio de aço enrolado em espiral. As figuras 14 e 15 mostram a utilização de um martelo perfurador na divisão de um bloco.



(Fig. 14)

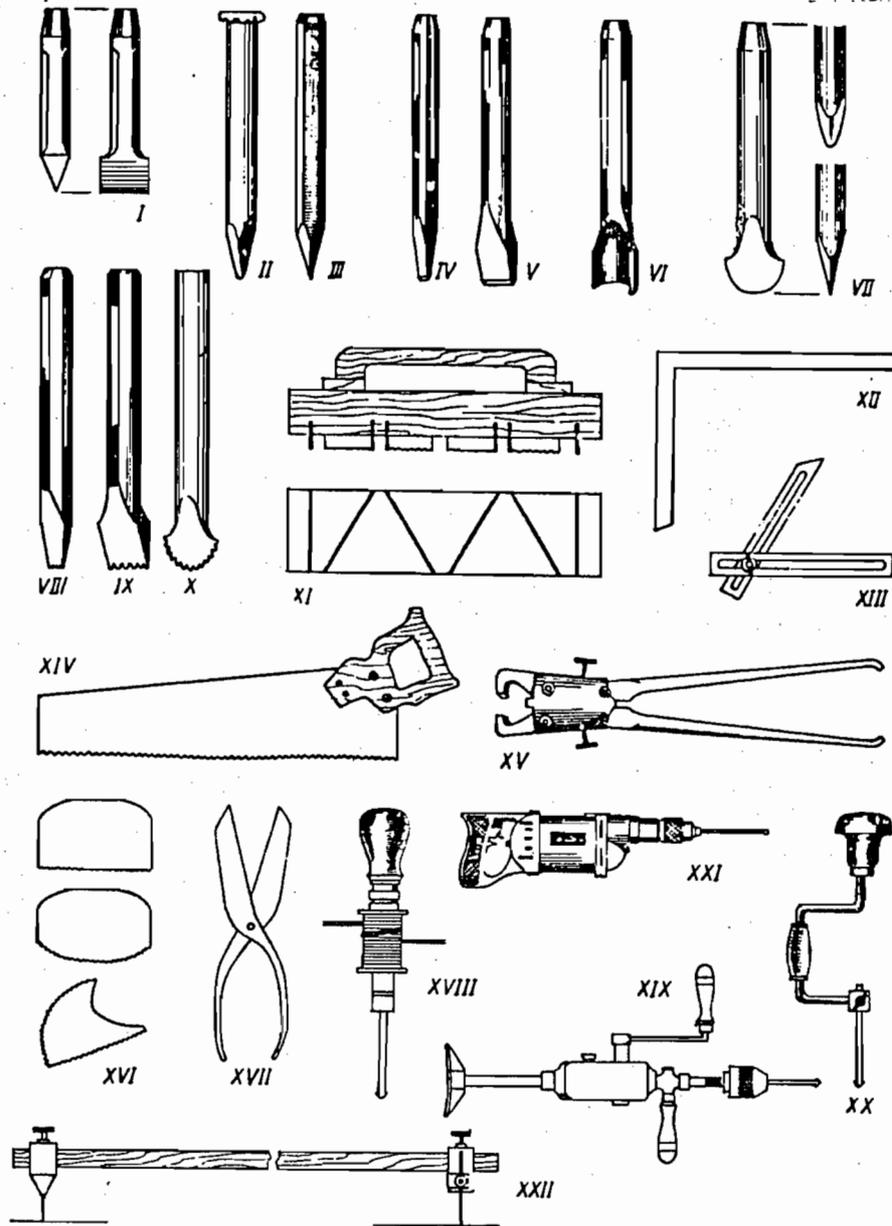


(Fig. 15)

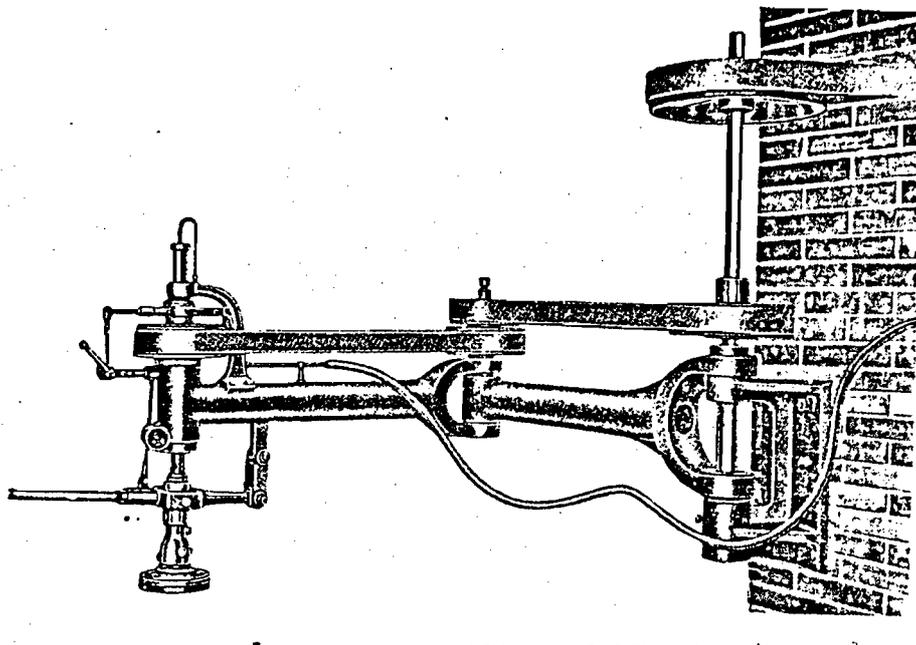


(Fig. 16)

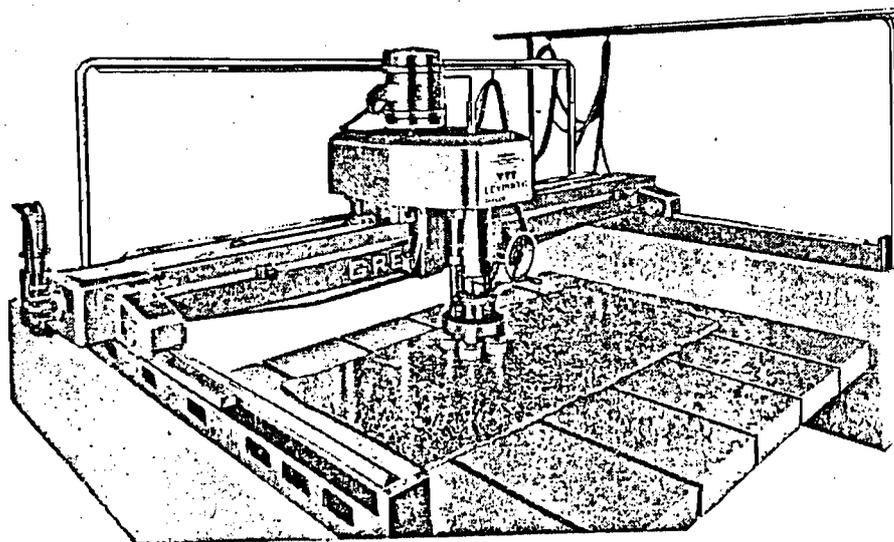
As figuras 16 e 17 (página seguinte), mostram uma série de ferramentas de lavra e desbaste, martelos, ponteiros, talhadeiras, etc. Desconhecemos a denominação dada no Brasil a muitas / delas. São ferramentas para trabalho manual exceto a XXI, alimenta da por força elétrica.



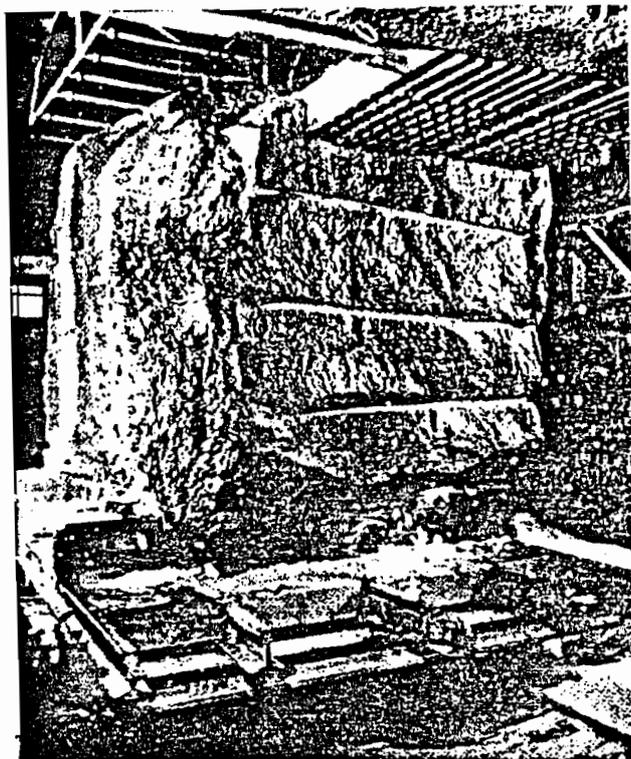
(Fig. 17)



(Fig. 18) Máquina Polidora de Braço

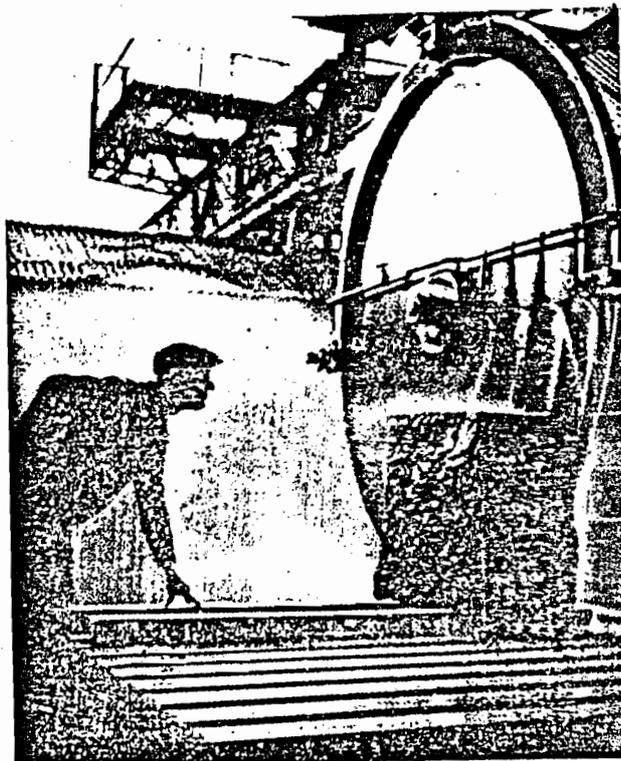


(Fig. 19) Politriz de Ponte Móvel ("Levimatic")



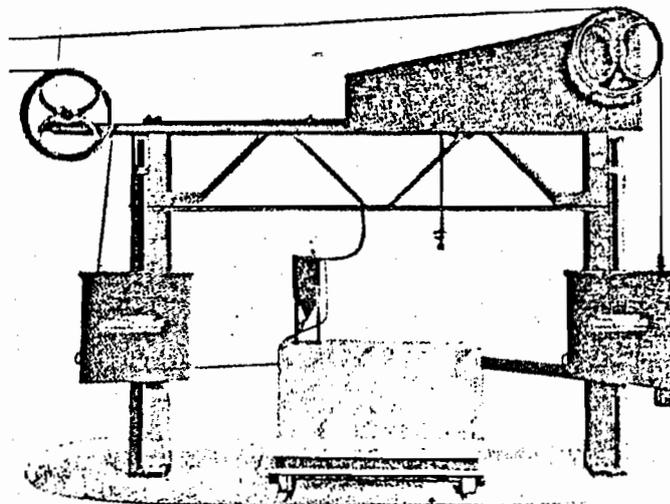
(Fig. 20) Tear com Lâminas Diamantadas

As especificações d'este tipo de tear são dadas pelo número máximo de lâminas que comporta. Considerando o mesmo tipo de material, para comparação, se em uma máquina normal, com 80 lâminas de aço, a velocidade de corte é de 1,1 cm/h, para um tear com lâminas diamantadas com 5, 20 e 40 lâminas, a velocidade é de 45, 20 e 12 cm/h.



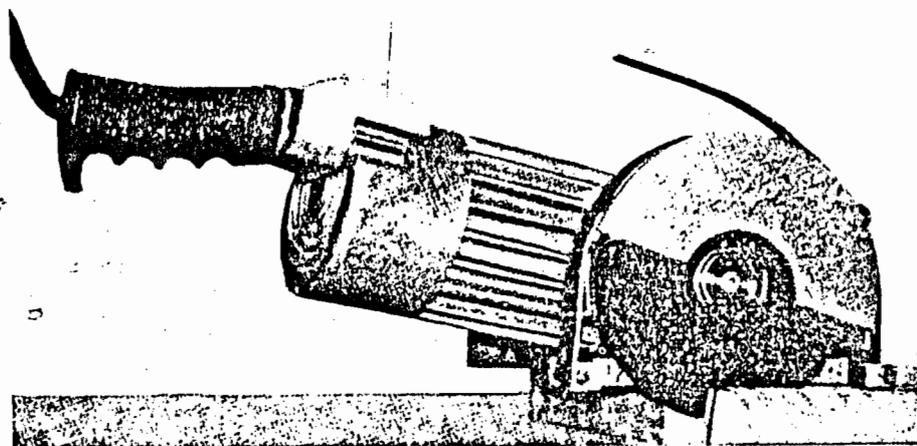
(Fig. 21) Disco de Diamante (ta-
lha-bloco)

Se os teares exigem blocos com dimensões adequadas, os discos de diamante fazem o desdobramento de blocos de altura inferior a 1 m, permitindo o aproveitamento de blocos pequenos considerados anti-econômicos em teares. Possibilita assim um melhor aproveitamento da jazida. A produção é praticamente o dobro da que se obtém com o tear convencional com uma duração nominal de 5000 a 7000 m². Os diâmetros mais utilizados para estes discos são de um a dois metros, sendo que os cortes são realizados por passes sucessivos de 3 a 5 cm de profundidade.

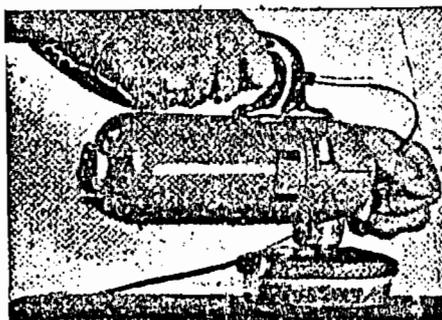


(Fig. 22) Serra de Fio Helicoidal

Esta serra segue o princípio de funcionamento descrito antes para o fio helicoidal. Com algumas adaptações pode também / ser utilizada no canteiro da pedreira para aparelhamento dos blo - cos.



(Fig. 23) Cortadora Portátil



(Fig. 24) Politriz Manual

Ferramentas Portateis para acabamento - Esta ferramentas são utilizadas para o ajuste de peças na obra e em trabalhos / de acabamento. São de pêsso reduzido (4 a 5 kg) e fácil manejo.



II P A R T E

GRANITOS E MÁRMORES NO SETOR LESTE DO ESTADO DO PARANÁ



1.0 - CONSIDERAÇÕES

Nesta parte é apresentado um relatório das viagens efetuadas e uma descrição macroscópica das amostras coletadas acompanhadas de dados de campo, tais como: posição geográfica dos pontos/ de coleta, forma de ocorrência, relações de contato de alguns corpos rochosos visitados. Consta também desta segunda parte um conjunto de fotos das amostras brutas e um caderno de mapas, em um volume anexo.

Toda a região visitada está compreendida entre a escarpa do Arenito Furnas e o Oceano Atlântico, isto em função de ser a cidade de Curitiba o centro para comercialização. Deve ter-se em mente que essas amostras representam apenas um percentual da potencialidade do Estado do Paraná no que concerne ao aproveitamento de Granitos e Mármoreis.

2.0 - MÉTODOS DE TRABALHO

Inicialmente foi feito um levantamento bibliográfico / sobre os Granitos e Mármoreis, recolhidos boletins, mapas geológicos e topográficos. Em seguida foram feitas visitas a diversas marmorarias em Curitiba com a finalidade de tomar conhecimento sobre os materiais realmente utilizáveis, um contato direto com o beneficiamento dos granitos e mármoreis, e com os problemas técnico-econômicos das marmorarias.

Acabada esta 1.^a fase, através da bibliografia e de mapas, foi feita uma seleção de áreas a serem visitadas. Foram realizadas viagens aos corpos de rocha, tendo sempre como base os mapas geológicos da Comissão da Carta Geológica do Paraná e Projeto Leste do Estado do Paraná, CPRM, e Mapas Topográficos do Exército. Foram coletadas amostras de cada corpo de rocha com a finalidade de se obter um mostruário representativo. Faz parte também deste trabalho, um mostruário de rocha polida, que está ainda em fase de / processamento.



3.0 - DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS POR MUNICÍPIO

3.1 - MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ

Amostra GM-01PA - Foto 01 - Embrechito Paranaguá

Descrição

- Mineralogia: quartzo (+ 20%), feldspato (+ 60%), biotita (+ 20%).
- Textura: porfiroblástica. Porfiroblastos com até 5cm / de comprimento em massa fanerítica equigranular grossa de quartzo, feldspato e biotita.
- Coloração: rocha cinzenta com cristais prismáticos claros bem desenvolvidos.
- Classificação: migmatito - fácies embrechito.

Procedência

- Região de Paranaguá. Amostra coletada no ponto 01 (mapa 01) a cerca de 80km de Curitiba.

Acesso

- Faz-se pela Br-277 que corta o corpo. Muitas estradas/secundárias adentram o corpo partindo da rodovia, em direções variadas.

Reconhecimento

- A rocha aflora em grandes matacões (de até 30m de diâmetro). Existem, na área, pedreiras onde são extraídos blocos de matacões e pedra britada em frentes. O embrechito forma altos topográficos e tem uma grande área de ocorrência (mapa 01). Mantém uma boa uniformidade de coloração e textura.



O capeamento de rocha alterada nos matacões é de poucos centímetros. Além dos matacões afloram também corpos de grandes dimensões em muitos pontos, inclusive à margem da Br-277.

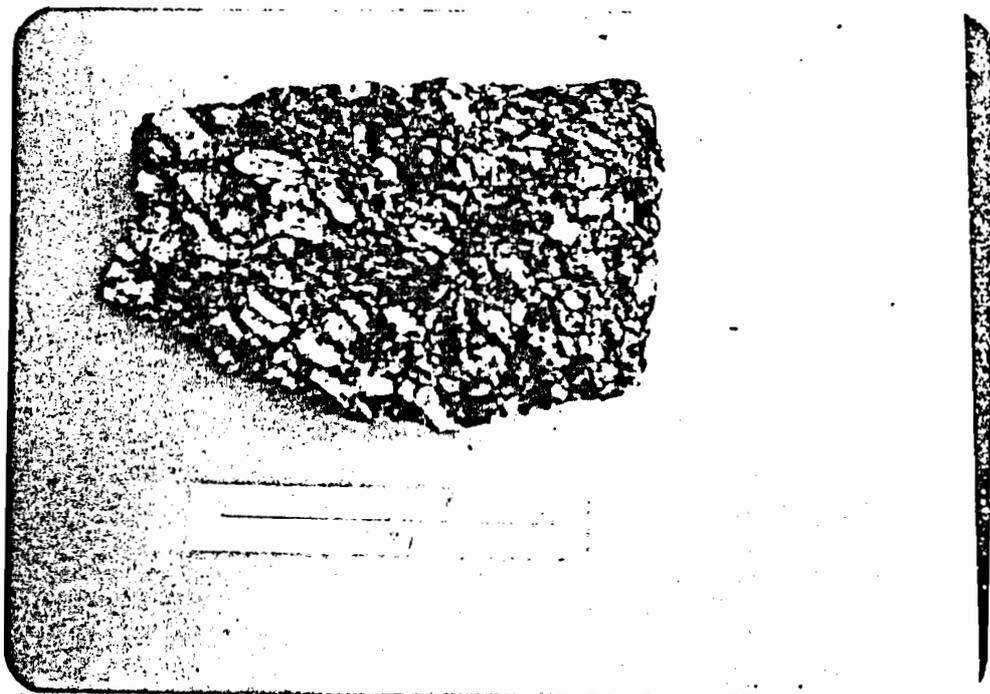
A vegetação é densa. Floresta tropical na Serra do / Mar.

Viabilidade

- Devido à densidade de afloramentos em frente e matacões, à uniformidade de coloração e textura e ao aspecto estético, esta rocha resulta de grande valor. A lavra em matacões é favorecida pelo grande diâmetro dos mesmos. A lavra em frente proporcionaria um volume / maior de blocos.

Ocorrência Geológica

- Segundo a Comissão de Carta Geológica do Paraná, este/migmatito homogêneo, fácies embrechito, integra o dito Complexo Cristalino, considerado o embasamento das rochas metamórficas na sequência dobrada do Grupo Açungui.



Amostra GM-02PA - Foto 02 - Granito de AnatexiaDescrição

- Mineralogia: quartzo (\pm 30%), feldspato (\pm 40%), ferro magnesianos (\pm 30%).
- Textura: equigranular média.
- Coloração: cinza clara, pintalgada de manchas pretas, de ferromagnesianos.
- Classificação: granito de anatexia (Comissão da Carta/Geológica do Paraná).

Procedência

- Da região de Paranaguá, a cerca de 80km de Curitiba. A coleta da amostra foi feita no ponto 2 do mapa 01.

Acesso

- O acesso faz-se pela Br-277 que corta o corpo. Algumas estradas secundárias adentram o corpo a partir da rodovia, sendo necessária, contudo, a abertura de estradas para acesso a novas frentes.

Reconhecimento

- Aflora em grandes matacões e em "frentes". Existe / uma pedreira ao lado da Br-277 (ponto 2 do mapa) que explora pedras para calçamento. Este granito forma altos topográficos, inclusive com escarpamentos. Ocorre / em grande extensão (mapa 01). A vegetação que cobre o corpo é densa (floresta tropical úmida).

Viabilidade

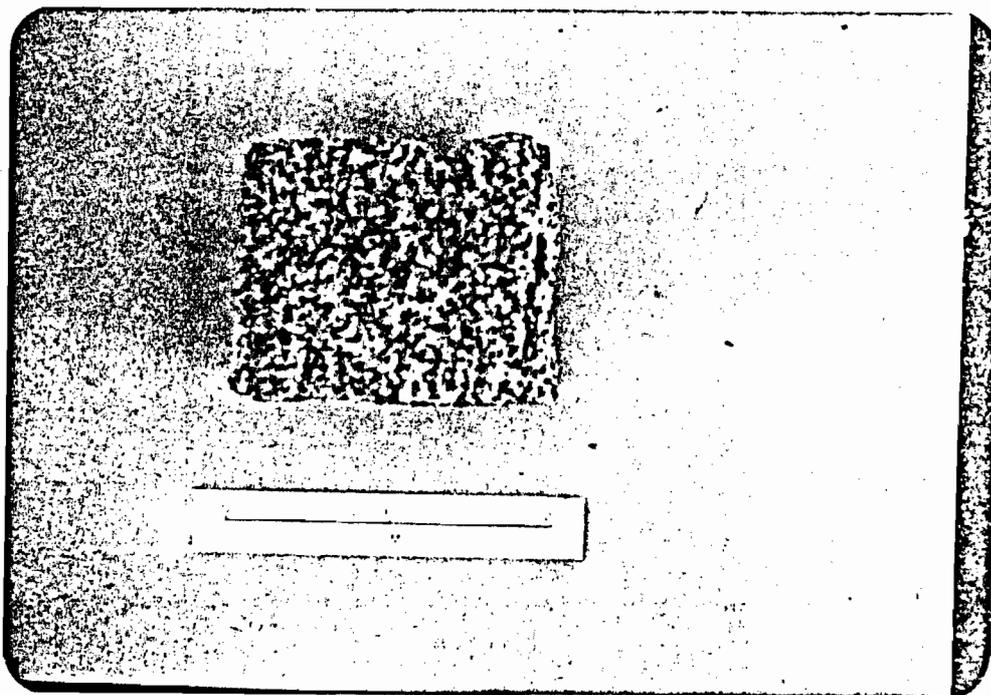
- Resulta esta rocha de grande valor devido à grande / densidade de afloramentos (matacões e "frentes"), uniformidade na textura e coloração, e acesso. A extração/



pode ser tanto em matacão como em "frente".

Ocorrência Geológica

- Trata-se, segundo a Comissão da Carta Geológica do Paraná, de um granito de anatexia. A lineação tem rumo / NNE-SSW sendo paralela à xistosidade e bandamento dos migmatitos vizinhos. O mesmo está relacionado geneticamente com os migmatitos onde há uma passagem gradual destes para o granito de anatexia, com perda de textura migmatítica.





3.2 - MUNICÍPIO DE GUARAQUEÇABA

- Amostra GM-01GA - Foto 03 - Charnoquito

Descrição

- Mineralogia: quartzo (\pm 0,2 a 19,5%), plagioclásio (60 a 75%), anfibólio (\pm até 5%), piroxênio (\pm 10 a 17%), biotita (\pm 0,7%), opacos (\pm 2 a 5%).
- Textura: granular alotriomórfica média a grosseira.
- Coloração: verde escura algo acinzentada.
- Classificação: charnoquito (Boletim Paranaense de Geociências nº 27).

Procedência

- Região de Serra Negra, Município de Guaraqueçaba. Amostra coletada no ponto 01 do mapa 02.

Acesso

- É feito através da estrada que liga Antonina a Guaraqueçaba. Algumas estradas secundárias de trânsito precário cortam o corpo.

Reconhecimento

- Aflora em matacões de 2 a 6m de diâmetro sem alteração superficial. Constitui na região altos topográficos, sendo mais resistente à erosão que as encaixantes. A vegetação é de floresta densa tropical.

Viabilidade

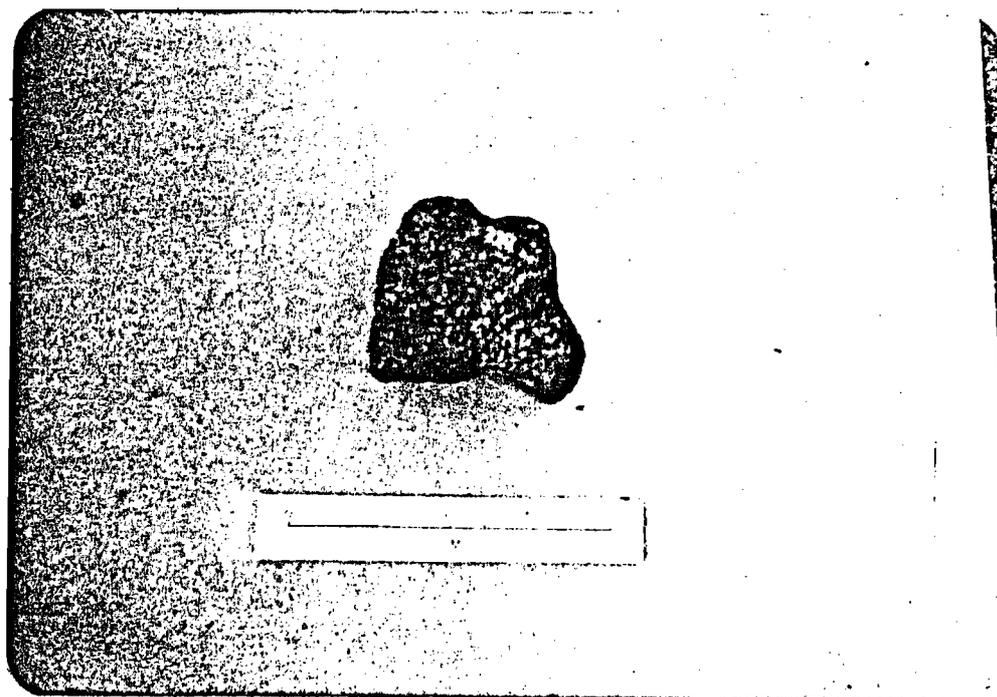
- A lavra em matacões é propícia haja visto que estes / têm um diâmetro aproveitável e não se encontram muito afastados. Ocorre no entanto a dificuldade da falta de acessos. O corpo é coberto por floresta densa de médio



porte e as estradas são, em sua maioria, carroçáveis .
Como ponto positivo salienta-se o fato de os matacões/
apresentarem capeamento de alteração quase inexistente.

Ocorrência Geológica

- Os charnoquitos de Serra Negra ocorrem em uma camada /
linear no Complexo Cristalino Brasileiro, mais ou me -
nos na mesma situação que outras ocorrências nos esta -
dos de São Paulo, Rio de Janeiro , Espírito Santo e
sudeste da Bahia. Está relacionado ao Geossinclínio Pa
raíba, ocupando uma área de cêrca de 100km² na região/
de Serra Negra.





3.3 - MUNICÍPIO DE PIRAQUARA

- Amostra GM-01PI - Foto 04 - Granito Anhangava I

Descrição

- Mineralogia: quartzo (+ 30%), feldspato (+ 60%), ferro magnesianos (+ 10%).
- Textura: equigranular média.
- Coloração: suavemente rosada dada pelo feldspato, com pontuações negras de ferromagnesianos.
- Classificação: granito

Procedência

- Mapa 03. Provém esta amostra da região de Borda do Campo, ao norte de Piraquara.

Acesso

- O acesso à área é feito por estradas que partem de Piraquara para Quatro Barras e outras vias de menor porte que adentram o corpo.

Reconhecimento

- Este granito constitui altos topográficos (serras), aflorando na forma de grandes matacões (morro Anhangava), os quais são explotados para diversos fins, com inúmeras pedreiras. Aflora também em "laji", como é visto em muitas pedreiras para pedra britada. Como geralmente todos os granitos, esta rocha apresenta uma capa superficial de rocha alterada, não sendo porém, problema para a lavra este capeamento. É uma rocha muito compacta quase destituída de diáclases. A vegetação é densa (floresta tropical úmida).



Viabilidade

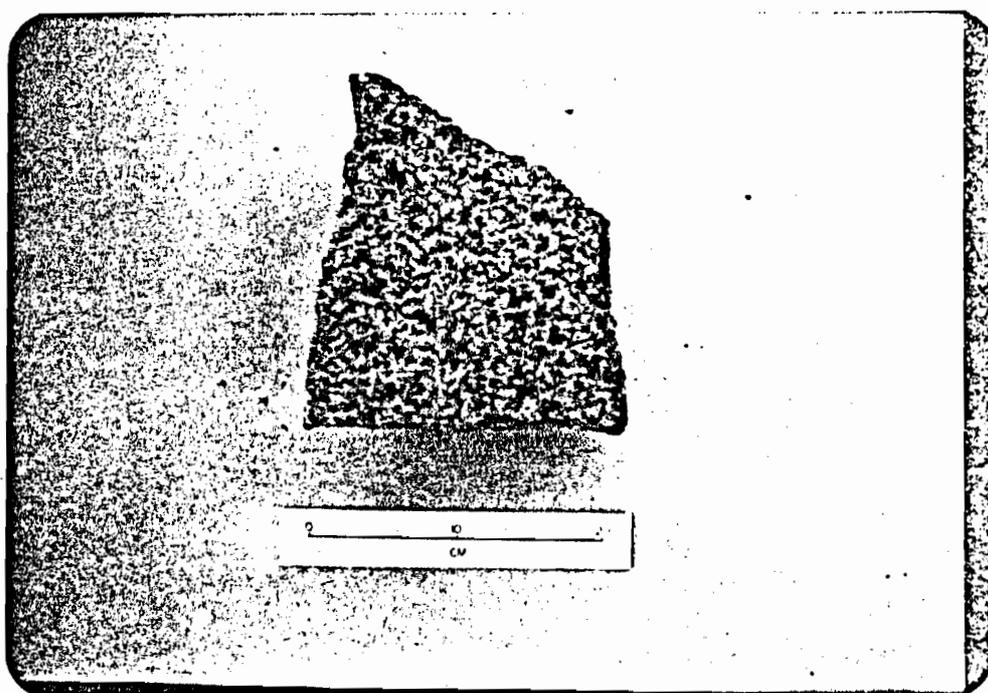
- Possui grande valor esta rocha, devido à grande densidade de afloramento (matacões e "frentes"), uniformidade na textura e coloração, e bom acesso. A extração pode ser realizada tanto em matacões como em frente, sendo contudo mais aconselhável em matacão devido a grande ocorrência destes.

Ocorrência Geológica

- Faz parte do Complexo Granítico Anhangava, mapeado pela Comissão da Carta Geológica do Paraná.

O maciço faz parte da Serra do Mar e é localmente conhecido como Serra da Baitaca e Serra da Boa Vista. O "stock" granítico tem uma área de $\pm 57\text{km}^2$. O comprimento máximo é de 15km na direção N-S e largura de $\pm 6,5$ km no sentido E-W.

O contato é discordante da estrutura regional dos migmatitos encaixantes, sendo assim, na definição de Raquin (1965).





Amostra GM-02PI - Foto 05 - Granito Anhangava II

Descrição

- Mineralogia: quartzo (± 30%), feldspato (± 50%), ferro magnésiano (± 20%).
- Textura: equigranular média.
- Coloração: coloração rosa, dada pelos feldspatos, com pequenas pontuações negras, dadas pelos ferromagnesianos.
- Classificação: granito

Procedência

- Mapa 03. Provém esta amostra da região de Borda do Campo, ao norte de Piraquara. Coletada a cerca de 20,5 km da localidade de Borda do Campo, na estrada que liga esta cidade à Br-116, no seio do Corpo Granítico.

Acesso

- O acesso à rocha é feito por esta estrada e por outras secundária que adentram o corpo.

Reconhecimento

- Ocorre na forma de grandes matacões e "frentes". Forma altos topográficos (serra da Baitaca). Apresenta uma capa de alteração superficial, não sendo, contudo, problema para a lavra. A rocha é muito compacta. Vegetação densa (floresta tropical úmida).

Viabilidade

- A amostra foi coletada em área mais interior no corpo granítico. Não existem pedreiras na região mais é grande a densidade de matacões e de pontos propícios à abertura de frentes de pedreira. A extração pode ser realizada em matacão ou em frente.



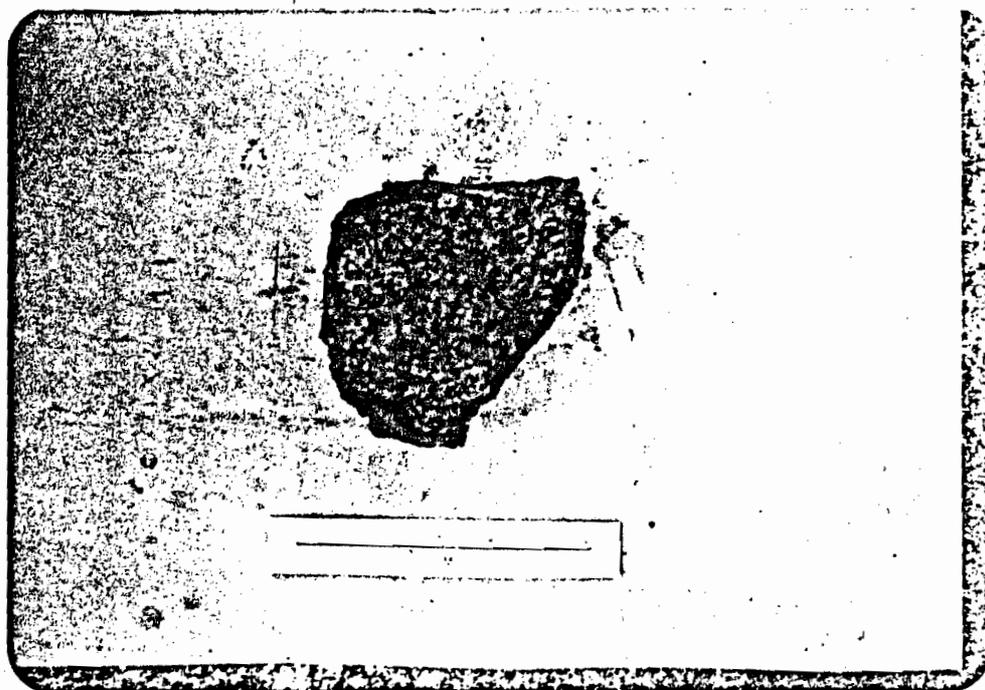
No caso de extração em frente são necessários todos os trabalhos preliminares usuais. Para a extração em matacão os trabalhos de preparação são menores e mais baratos.

Ocorrência Geológica

- Faz parte do Complexo Granítico Anhangava, mapeado pela Comissão da Carta Geológica do Paraná.

O maciço faz parte da Serra do Mar e é localmente conhecido como Serra da Baitaca e Serra da Boa Vista. O "stock" granítico tem uma área de $\pm 57\text{km}^2$. O comprimento máximo é de 15km na direção N-S e largura de $\pm 6,5$ km no sentido E-W.

O contato é discordante da estrutura regional dos migmatitos encaixantes, sendo assim, na definição de Raquin (1965), um maciço circunscrito discordante.





Amostra GM-03PI - Foto 06 - Granito Anhangava III

Descrição

- Mineralogia: quartzo (\pm 20%), feldspato (\pm 50 a 70%) , ferromagnesianos (\pm 20 a 30%);
- Textura: granulometria média a fina, equigranular.
- Coloração: cinza esverdeada.
- Classificação: granito.

Procedência

- Amostra proveniente da região de Borda do Campo, coletada a \pm 10km desta cidade, na estrada que leva a Br-116, em uma pedreira para pedra britada (Concisa).

Acesso

- O acesso à rocha é feito por esta estrada e por outras secundárias que adentram o corpo.

Reconhecimento

- Devido à vegetação densa nesta área, não foram vistos/matacões mas, provavelmente, eles ocorrem. Foram observadas frentes de lavra e locais propícios à abertura. A rocha possui boa uniformidade na coloração e textura.

Viabilidade

- Esta rocha se apresenta em altos topográficos como as anteriormente descritas. A geomorfologia é caracterizada por grandes morros pouco arredondados, provocando suposição de uma alteração ocipiente e de uma grande reserva . A rocha é pouco / diaclasada.

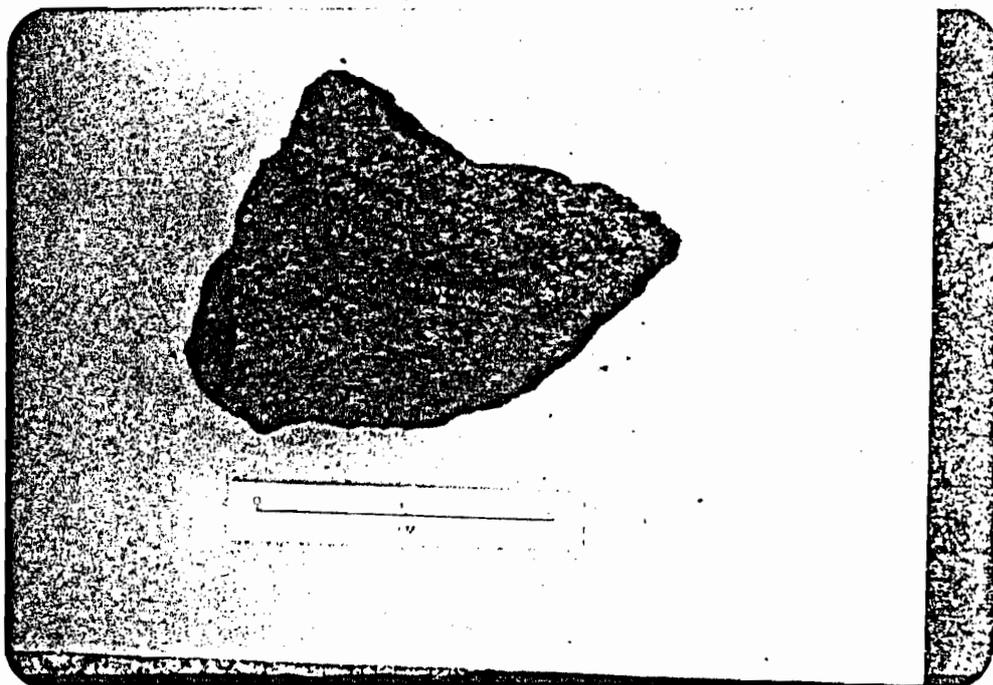


Ocorrência Geológica

- Faz parte do Complexo Granítico Anhangava, mapeado pela Comissão da Carta Geológica do Paraná.

O maciço faz parte da Serra do Mar e é localmente conhecido como Serra da Baitaca e Serra da Boa Vista. O "stock" granítico tem uma área de $\pm 57\text{km}^2$. O comprimento máximo é de 15km na direção N-S e largura de $\pm 6,5$ km no sentido E-W.

O contato é discordante da estrutura regional dos migmatitos encaixantes, sendo assim, na definição de Raquin (1965), um maciço circunscrito discordante.





3.4 - MUNICÍPIO DE BOCAIÚVA DO SUL

Amostra GM-01BS - Foto 07 - Diorito Pórfiro

Descrição

- Mineralogia: plagioclásio, máficos
- Textura: porfítica. Matriz afanítica, a fanerítica muito fina.
- Coloração: cinza escura, salpicada de manchas claras (pórfiro de plagioclásio com 2 a 5mm de comprimento)
- Classificação: diorito pórfiro.

Procedência

- Estrada do Ribeira a 5,5km do Município de Bocaiúva do Sul, ponto 01 do mapa 04.

Acesso

- O acesso se faz pela estrada da Ribeira.

Reconhecimento

- A amostra foi retirada de um dique com direção aproximada NW-SE é cêrca de 200m de espessura que corta a estrada diagonalmente. Ocorrem matacões de 1 a 3m de diâmetro. A cobertura de alteração não é muito grande nos matacões de 3 a 5cm, no entanto, em se tratando do dique, êste apresenta-se bastante alterado.

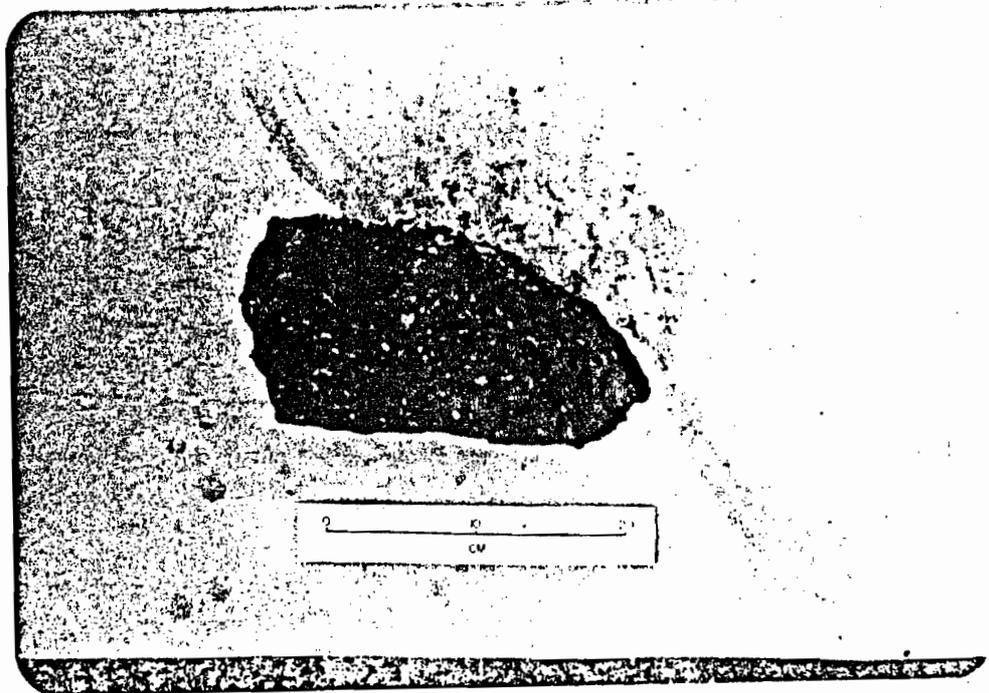
Viabilidade

- A exploração é pouco indicada. Os matacões são de pequeno porte e o manto de alteração que recobre os matacões é muito espêso.



Ocorrência Geológica

- Faz parte do conjunto de intrusivas básicas mesozóicas ocupando as fraturas e falhas de direção NW-SE.





Amostra GM-02BS - Foto 8 - Gnaiss Faicoidal

Descrição

- Mineralogia: feldspato (70 a 80%), quartzo (+ 10%) e ferromagnesianos (10 a 20%).
- Textura: rocha de aspecto bandado, com fenoblastos de feldspato róseos de forma elipsoidal com tamanhos até de 3 cm, dispostos alternadamente com finas bandas máficas.
- Coloração: alternam-se bandas rosadas (feldspatos) e escuras (máficos).
- Classificação: gnaiss faicoidal (Comissão da Carta / Geológica do Paraná).

Procedência

- km 80 da Estrada da Ribeira no Município de Bocaiuva / do Sul. (ponto 02 do mapa 4).

Acesso

- O acesso se faz pela Estrada da Ribeira e outras secundárias que adentram o corpo. A Estrada da Ribeira corta o corpo transversalmente, em uma extensão aproximada de 5km.

Reconhecimento

- Amostra retirada de corte de estrada. Foi percorrida / boa parte do corpo, no setor Oeste da Estrada da Ribeira, não sendo encontrados afloramentos. O lugar de onde foi retirada a amostra apresenta-se sem alteração, havendo algumas diáclases com padrão definido. O capeamento de alteração de rocha é bastante espesso, devendo ser feito um trabalho de campo mais detalhado com / vista à exploração.



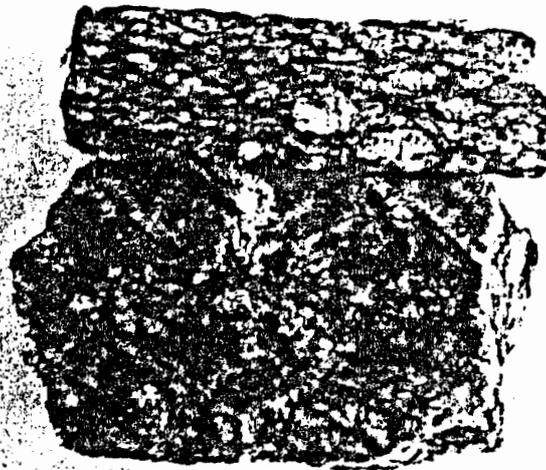
Viabilidade

- Apesar da não descoberta de afloramentos em um setor do corpo, não deve ser o mesmo subestimado, pois o corte/ de estrada visto é bastante promissor. Além do mais foi vista esta rocha em diversas fachadas aqui, em Curitiba.

Quando a granulometria é mais fina, os gnaisses não originam matacões, e afloram na forma de lajeados e paredões. A xistosidade e o padrão de diaclasamento, se bem estudados, podem ser de grande valia na lavra em frente.

Ocorrência Geológica

- Os gnaisses da Formação Setuva, ocorrem em quatro porções isoladas, sempre ocupando o núcleo de anticlinais. Uma, pouco ao norte da Cidade de Bocaiúva do Sul - anticlinal do Setuva-, outras duas pouco a este e noroeste da Vila de Tunas - anticlinais da Anta Gorda e do Ribeirão da Barra, e uma quarta na região do Morro Betara, no Município de Rio Branco do Sul. O contacto / com os xistos que lhe são sobrepostos é transicional. (Boletim Paranaense de Geociência, nºs 23 a 25, 1967).





Amostra GM-03BS - Foto 09 - Quartzito Micáceo

Descrição

- Minerologia: quartzo, mica.
- Textura: granular fina a média.
- Coloração: clara. Localmente amarelada.
- Classificação: quartzito micáceo

Procedência

- Mapa 04. Município de Bocaiúva do Sul, km 73 da Estrada da Ribeira, a cerca de 16,5km da sede do município.

Acesso

- Faz-se pela estrada da Ribeira. Partindo desta, muitas outras vias menores cortam o corpo. (Ponto 3 do mapa 04).

Reconhecimento

- O afloramento visitado fica à margem da estrada. O quartzito mostra um aspecto xistoso, desagregando-se em placas com superfícies planas. Podem ser obtidos diretamente chapas de 50 X 50 a 60 X 60cm.

Viabilidade

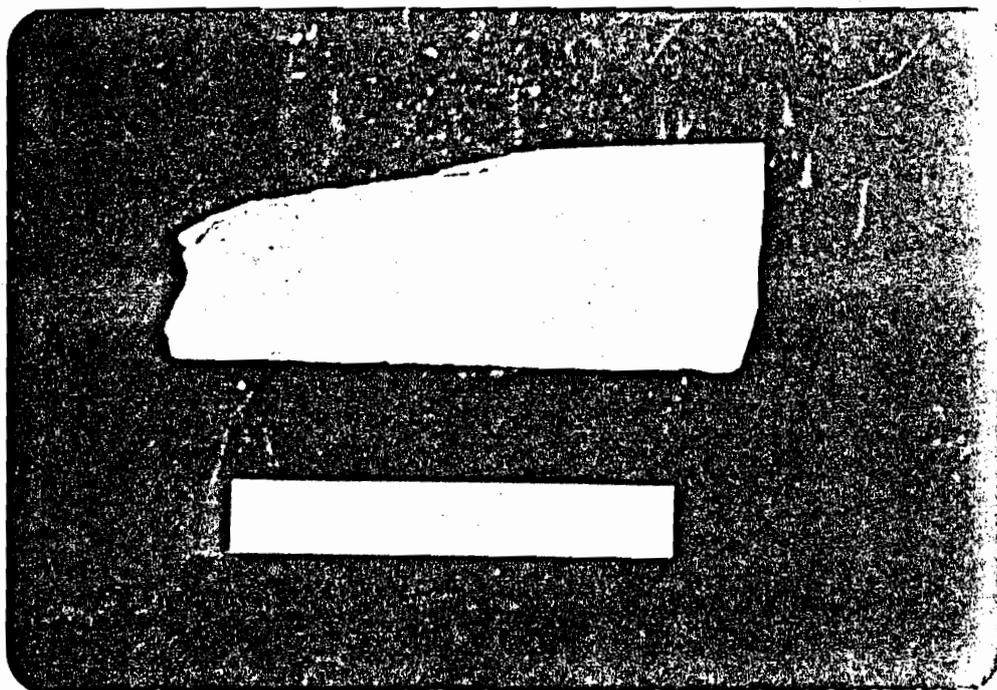
- A exploração só é possível em frente de jazida. A partição da rocha em placas facilita o processo sendo possível a sua utilização tanto em bruto como beneficiada para revestimento. É possível ainda a descoberta de jazidas de onde se possa obter placas maiores na mesma região.

Ocorrência Geológica

- Os quartzitos ocorrem na forma de lentes com até 50 m de espessura intercalados nos xistos da formação Setu-



va. Constituem geralmente cabeços de estrato que formam picos e espigões rochosos, de encostas íngremes, quase desprovidos de vegetação.





Amostra GM-04BS - Foto 10 - Quartzo-Biotita Xisto

Descrição

- Mineralogia: quartzo (+ 45%), biotita (+ 45%), outros (+ 10%)
- Textura: rocha acamadada, em que se alternam leitos / claros de quartzo e leitos escuros e contorcidos de biotita.
- Coloração: rocha escura e finas, leitos claros.
- Classificação: quartzo-biotita xisto.

Procedência

- Estrada da Ribeira, à + 16,5 km de Bocaiúva do Sul em direção a Tunas. Amostra retirada em corte de estrada/ (ponto 4 do mapa 04).

Acesso

- O acesso à área é feito pela Estrada da Ribeira,

Reconhecimento

- Esta rocha foi retirada do corte de estrada, ocorrendo em forma de lajeados. Para sua extração o método seria por meio de "frentes". Não apresenta alteração superficial, sendo uma rocha compacta.

Viabilidade

- Parece ser uma rocha de grande valor, isto devido aos seus afloramentos, que mantêm grande uniformidade na textura e coloração. Pode ser usada tanto em bruto quanto beneficiada.

Ocorrência Geológica

- Pertence esta rocha à Formação Setuva, ocupando junta-



mente com os quartzitos, as abas da anticlinal do Setu
va. Apresenta um contato gradacional e transicional /
com os gnaisses que afloram no núcleo da anticlinal.





Amostra GM-05BS - Foto 11 - Quartzo Micaxisto

Descrição

- Mineralogia: quartzo, mica (biotita, muscovita, sericita).
- Textura: grano lepidoblástico (micro). Apresenta xistosidade evidente.
- Coloração: alternam-se camadas escuras de quartzo e mica (muscovita, sericita), e escuros de biotita.
- Classificação: quartzo-micaxisto.

Procedência

- Do Município de Bocaiúva do Sul, a cerca de 11 km da sede (ponto 5 do mapa 04).

Acesso

- É feito pela estrada da Ribeira. Aflora à margem da estrada (mapa 04).

Reconhecimento

- A rocha aflora em paredões. No ponto de coleta mostra uma alteração superficial que faz com que se desprendam facilmente placas de espessura e área variadas. / Existe um diaclasamento com padrão subortogonal em relação à xistosidade.

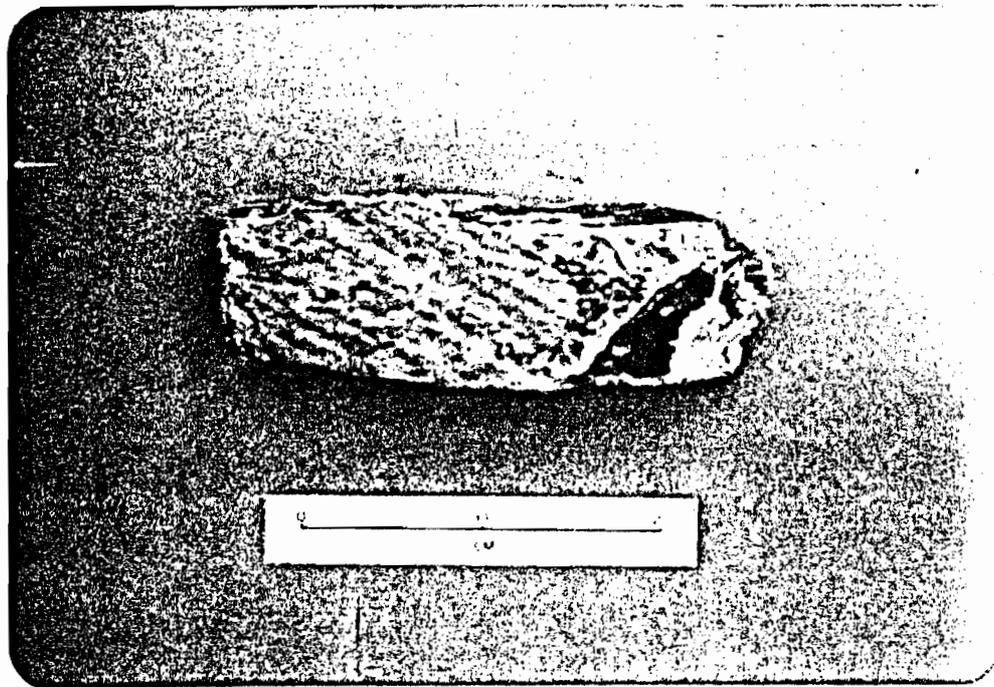
Viabilidade

- Dada a facilidade de obtenção de placas mais ou menos regulares e as qualidades estéticas da rocha seria / aconselhável um estudo para o aproveitamento da mesma/ em bruto.



Ocorrência Geológica

- Os quartzo-micaxistos ocorrem intercalados aos quartzitos, ocupando ambas as abas da anticlinal do Morro Setuva, apresentando um contacto transicional e irregular com os gnaisses que afloram no núcleo daquela estrutura. (Boletim Paranaense de Geociências, nºs 23 a 25, 1967).





Amostra GM-06BS - Foto 12 - Mármore

Descrição

- Mineralogia: dolomita (+ 100%).
- Textura: cristalino granular fino.
- Coloração: creme a branca com veios cinzentos.
- Classificação: dolomito

Procedência

- Provém da região do Tigre (a \pm 26 km ao norte de Bocaiúva do Sul (ponto 6 do mapa 04)).

Acesso

- O acesso é feito pela Estrada da Ribeira e por inúmeras secundárias que adentram o corpo. O acesso é muito bom.

Reconhecimento

- Amostra retirada de uma pedreira para mármore. Estes dolomitos se apresentam em altos topográficos (morro), facilitando a lavra que é feita por intermédio do fio helicoidal.
A faixa de ocorrência é grande (mapa 04).

Viabilidade

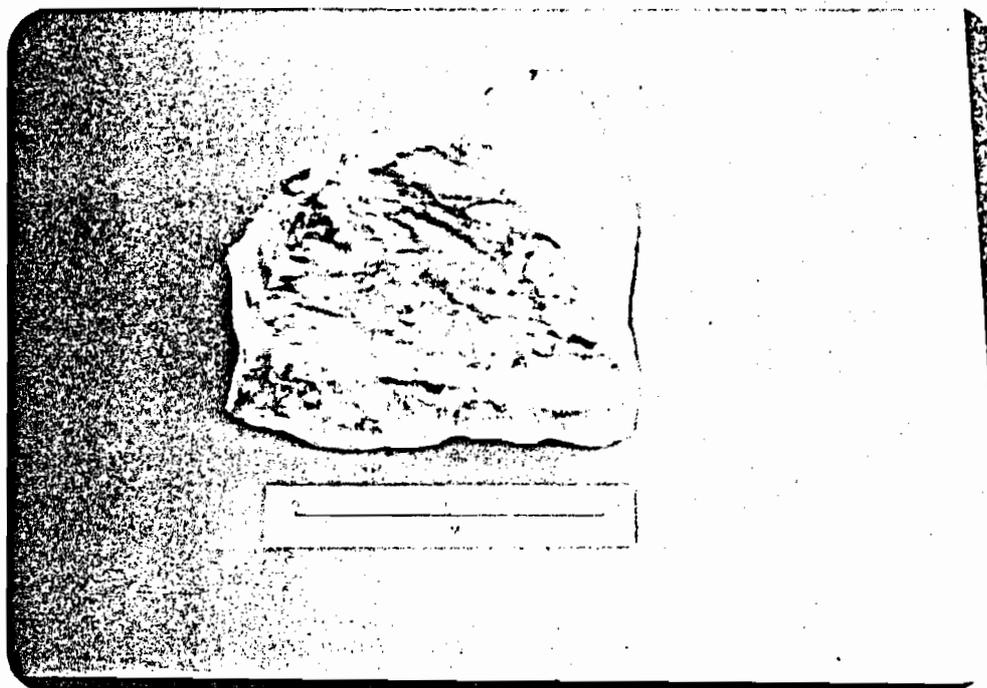
- Quanto à viabilidade, não se tem muito a discutir, dada o número de jazidas em exploração que existem na área, e a densidade de afloramentos. O problema maior é quanto à presença de áreas livres.

Ocorrência Geológica

- Fazem parte, esses dolomitos, da faixa SE dos calcários



do Grupo Açungui, correspondente à Formação Capiirú (Geologia do Pré Devoniano e Intrusivas subsequentes da Porção Oriental do Estado do Paraná. editado por Bigarella, J.J., Salamuni, R. e Pinto, U.M.).





Amostra GM-07BS - Foto 13 - Granito Verde Tunas

Descrição

- Mineralogia: feldspato (+ 70%), anfibólio + piroxênio/ (+ 15%), biotita (+ 15%)
- Textura: equigranular média
- Coloração: verde escura com manchas pretas.
- Classificação: pulasquito (Boletim nº 38 do DNPM - Perfil Analítico dos Mármore e Granitos, 1977).

Procedência

- Nos Municípios de Bocaiúva do Sul e Cerro Azul, nas / proximidades da localidade de Tunas. (Ponto 02 do mapa/ 5).

Acesso

- Faz-se pela estrada da Ribeira o acesso à área. Exis - tem diversas estradas secundárias que dão acesso a pon - tos de afloramento desta rocha, partindo da estrada da Ribeira. (Mapa 5).

Reconhecimento

- A rocha faz parte do maciço alcalino de Tunas. Trata - se de uma das diferenciações que ocorrem no maciço. / Ocorre numa faixa em matacões que estão requeridos pe - la companhia BAU. Ocorre também em frentes, mas não / são extraídos blocos nestes existem pedreiras abertas.

Viabilidade

- É desnecessário falar dêsse item pois a rocha em ques - tão é comercializada em larga escala no país e no ex - terior. Os matacões têm diâmetros da ordem de 3m.

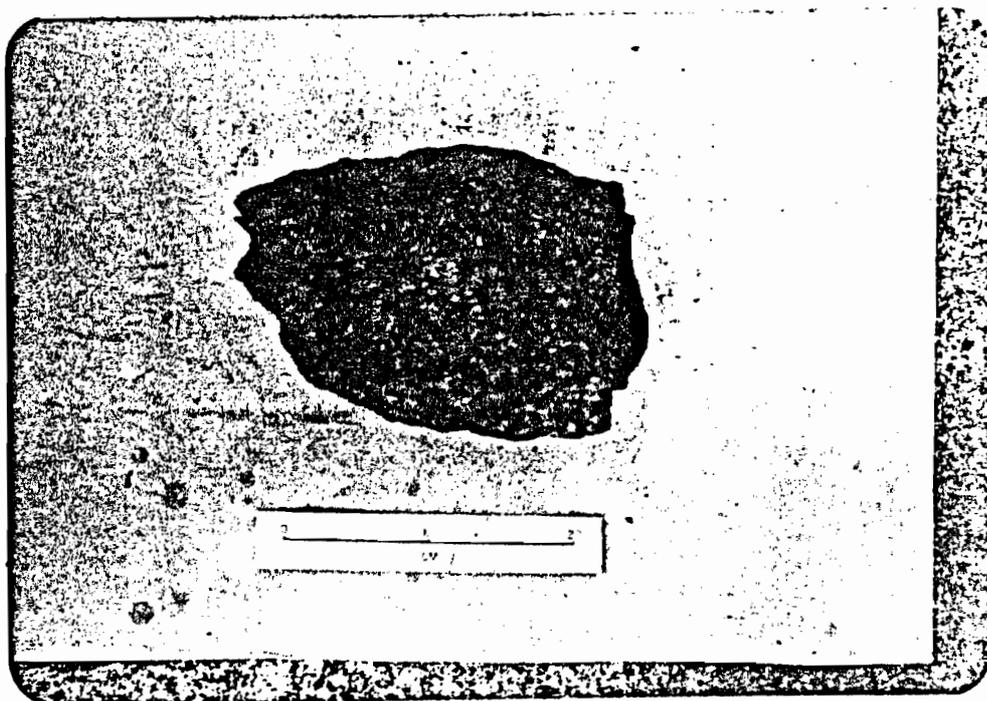


Ocorrência Geológica

+ O maciço alcalino de Tunas, compreendendo uma área de cerca de 23km², constitui um corpo intrusivo nos metasedimentos pré-cambrianos do Grupo Açungui e no Granito Três Córregos que, por seu turno, também é intrusivo no referido grupo.

Sob o aspecto geomorfológico-estrutural, o maciço está dividido em duas chaminés bem distintas, que ocupam as duas extremidades de um maciço alongado no sentido NW-SE. Duas outras chaminés menores, semi-circulares e / aparentemente truncadas pelas primeiras, ocupam a porção central do maciço. Até o presente (1967) não foi / verificado se as variações petrográficas do maciço obedecem à disposição avelar, como parecem sugerir as evidências.

Datações realizadas no Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo mostram idades em torno de 100 a 110 milhões de anos para esse maciço. (Boletim Paranaense de Geociências n^os 23 a 25, 1967 e Boletim n^o 28 do DNPM - Perfil Analítico dos Mármore e Granitos, 1977).





Amostra GM-08BS - Foto 14 - Gabro Alcalino

Descrição

- Mineralogia: feldspatos (plagioclásios) (+ 60%), anfíbólio + piroxênio (+ 25%), biotita (+ 15%).
- Textura: equigranular média a grosseira.
- Coloração: cinza, com muitas pontuações pretas.
- Classificação: gabro alcalino

Procedência

- Região de Tuneiras, próximo à localidade de Tunas, no Município de Bocaiúva do Sul. (Ponto 01 do mapa 5).

Acesso

- Pela estrada que leva de Tunas a Água Clara e por uma variante que parte desta na altura da Usina Hidrelétrica que abastece Tunas. (Mapa 5).

Reconhecimento

- Aflora em matacões pouco enterrados de diâmetro entre/ 3 e 4 m, arredondados, com capeamento de alteração de rocha pouco espesso (cêrca de 5cm). A região é manta-nhosa, mas as estradas poderão suportar tráfego pesado com pequenas obras.

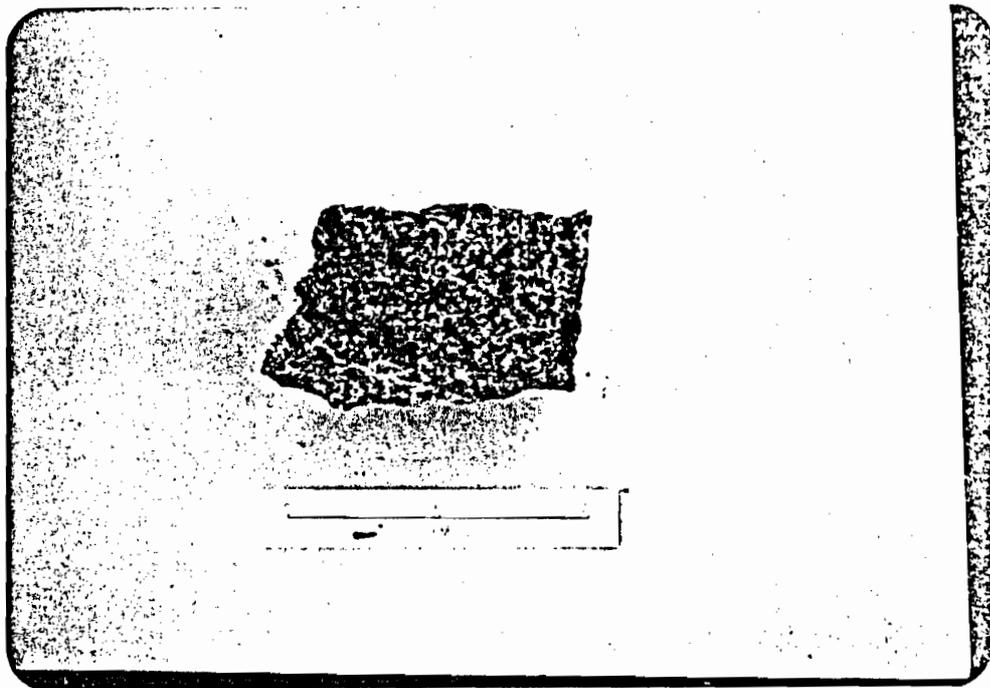
Viabilidade

- Dadas as características estéticas, o tamanho dos matacões e o acesso e a proximidade de Curitiba, centro de comercialização, consideramos esta rocha extremamente promissora.



Ocorrência Geológica

- Esta ocorrência está situada aproximadamente no centro da estrutura avelar leste do maciço sienítico de Tunas. A sua forma geométrica, bem como suas relações precisas com os sienitos ainda não são conhecidas. Parece, no entanto, uma ocorrência local que guarda uma estreita relação com a intrusão dos sienitos, sendo, possivelmente, um produto diferenciado do magma sienítico.





Amostra GM-09BS - Foto 15 - Alcalina Paiol de Táboa

Descrição

- Mineralogia: feldspato (+ 70%), máficos (+ 20%), biotita (+ 10%).
- Textura: fanerítica equigranular fina.
- Coloração: cinzenta.
- Classificação: rocha sienítica

Procedência

- Região de Paiol de Táboa, a nordeste da localidade de Tunas no Município de Bocaiúva do Sul. (Ponto 03 do mapa 5).

Acesso

- Faz-se pela estrada que liga Tunas a Paiol de Táboa ou pela estrada que liga Tuneiras a Paiol de Táboa. (Mapa 5).

Reconhecimento

- Uma rocha compacta que aflora na forma de matacões de 2 a 3m de diâmetro, pouco enterrados. A área ocupada / pelo corpo é relativamente pequena.

Viabilidade

- Apesar do pequeno diâmetro, os matacões ocorrem em quantidades razoáveis e não estão muito afastados uns dos outros. A estrada necessitará de consertos no caso de tráfego pesado.



Ocorrência Geológica

- Para este corpo delimitado durante os trabalhos de campo do Projeto Leste do Paraná (CPRM, 1977) foram assentadas duas hipóteses: pode tratar-se de ocorrência isolada como as de Banhadão e Mato Preto, ou de um prolongamento com ligação em sub-superfície com o maciço alcalino de Tunas, tratando-se de uma apófise do mesmo.

OBSERVAÇÃO: Por não ter sido possível a coleta de amostra fresca, não foi fotografada a rocha aqui descrita (amostra GM 140BS).



Amostra GM-10BS - Foto 16 - Brecha Magmática

Descrição

- Macroscopicamente, trata-se de uma rocha cuja matriz / vulcânica é porfirítica, com fenocristais (0,2 - 0,8 - 1,0 cm) euédricos ou subédricos de feldspato e, subordinadamente, de piroxênio, inseridas em uma base afanítica cinza escura ou preta. Imersos nessa matriz vulcânica encontram-se fragmentos angulosos ou sub angulosos dos mais variados tamanhos (até 30-40cm) e de diversas naturezas petrográficas (metasedimentos do Grupo Açungui, sienito, traquitos, etc).

Procedência

- Da região de lageado, a noroeste de Tunas, Município / de Bocaiúva do Sul. (Ponto 04, mapa 5).

Acesso

- Pela estrada da Ribeira, através de uma estrada secundária a cerca de 4km de Tunas, ou por uma estrada secundária que parte da estrada que liga Tunas à Cerro / Azul. (Mapa 5).

Reconhecimento

- Aflora geralmente em matacões de 0,5 à 3,5m de diâmetro, não se tem muito conhecimento quanto a uma real / potencialidade desta rocha, devendo ser feito um trabalho de campo mais detalhado procurando obter melhores / lugares para a lavra.

Viabilidade

- Desde que se encontre jazidas em potencial dessa rocha,



ela será viável. Outro aspecto a ser considerado é / quanto a obtenção de blocos a partir de matacões. Pois trata-se de uma brecha e, pelo fato da heterogeneidade de suas propriedades (físicas e mecânicas), pode-se não conseguir um corte satisfatório (irregular).

Ocorrência Geológica

- "A inclusão de blocos de sienito e traquito é uma indicação de que as rochas vulcânicas em aprêço são de formação tardia dentro do maciço, possivelmente em fase explosiva ou de colapso na porção central da chaminé / sienítica". (Trein, Marini e Fuck, Geologia do Pré-Devoniano e Intrusivas Subsequentes da Porção Oriental / do Estado do Paraná, Boletim Paranaense de Geociências n^os 23 a 25, 1967).





Amostra GM-11BS - Foto 17 - Alcalina Tunas

Descrição

- Mineralogia: feldspatos (+ 80%), ferromagnesianos (anfibólitos, piroxênio, biotita (+ 20%))
- Textura: inequigranular. Aparecem alguns cristais maiores de máficos e feldspatos. Matriz de granulação fina.
- Coloração: cinza clara com pontuações negras.
- Classificação: rocha alcalina (sienodiorito, diorito / alcalino ?).

Procedência

- Procede esta rocha do maciço alcalino de Tunas. A amostra foi coletada em uma estrada secundária (ponto 05 / do mapa 05).

Acesso

- O acesso é feito pela estrada da Ribeira e por estradas secundárias, como a descrita no item anterior. (Mapa 05).

Reconhecimento

- Aflora na forma de matacões (2 a 3 m de diâmetro). Foram vistos, ao largo da estrada, inúmeros destes, sendo possível o seu beneficiamento. Essa rocha forma também altos topográficos.

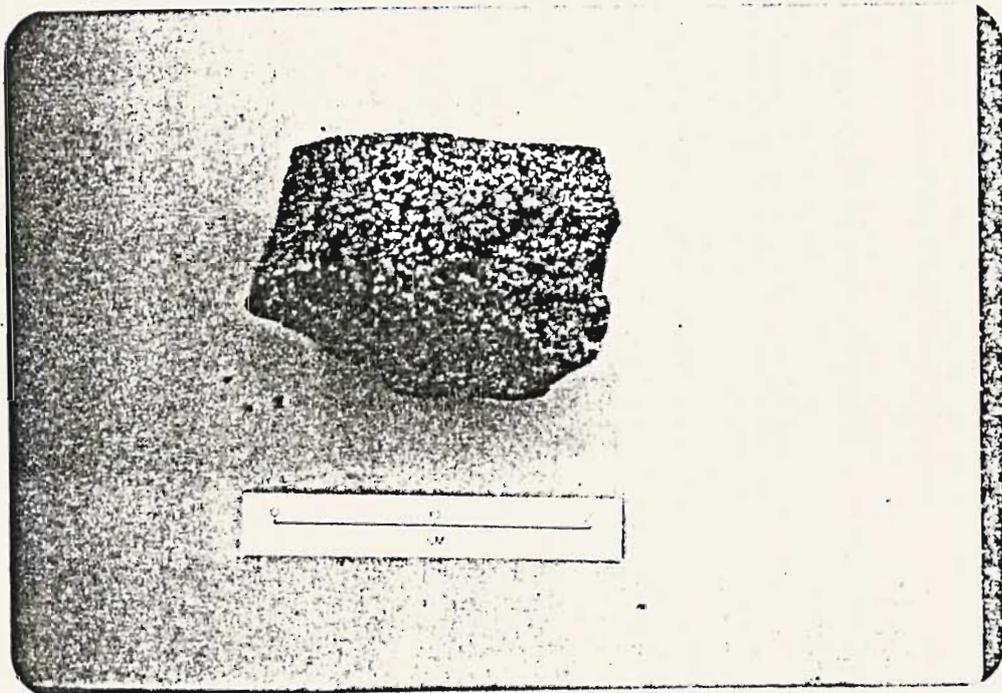
Viabilidade

- Trata-se de uma rocha com aspecto estético agradável. Deve ser feito um trabalho de campo mais detalhado para se ter certeza sobre a sua real potencialidade. A lavra pode ser feita em matacões e talvez em frentes.



Ocorrência Geológica

- Faz parte essa rocha, do maciço alcalino de Tunas, situado junto a localidade do mesmo nome. Ocupa uma área de 23km², com alongamento de direção NW. O maciço é / constituído por 4 chaminês vulcânicas individualizadas.





Amostra GM-12BS - Foto 18 - Sienito

Descrição

- Mineralogia: feldspato (+ 85%), máficos (+ 15%).
- Textura: granulação média à grosseira, equigranular.
- Coloração: cinza com pontuações negras (rocha muito pa-
recida com o "Granito As de Paus", nefelina sienito, /
de Nova Iguaçu (RJ). (Perfil Analítico dos Mármore e
Granitos, nº 38, volume I, página 20).
- Classificação: sienito-alcalino.

Procedência

- Provém essa rocha do maciço alcalino de Tunas. A amos-
tra foi retirada em uma pedreira, onde são extraídos /
blocos para calçamento, na estrada da Ribeira. (Ponto/
06 do mapa 05).

Acesso

- O acesso é feito pela estrada da Ribeira, e por outras
secundárias.

Reconhecimento

- Trata-se da rocha mais frequente no maciço alcalino .
Aflora na forma de matacões (+ 3m de diâmetro e ou maio-
res) e lageados.

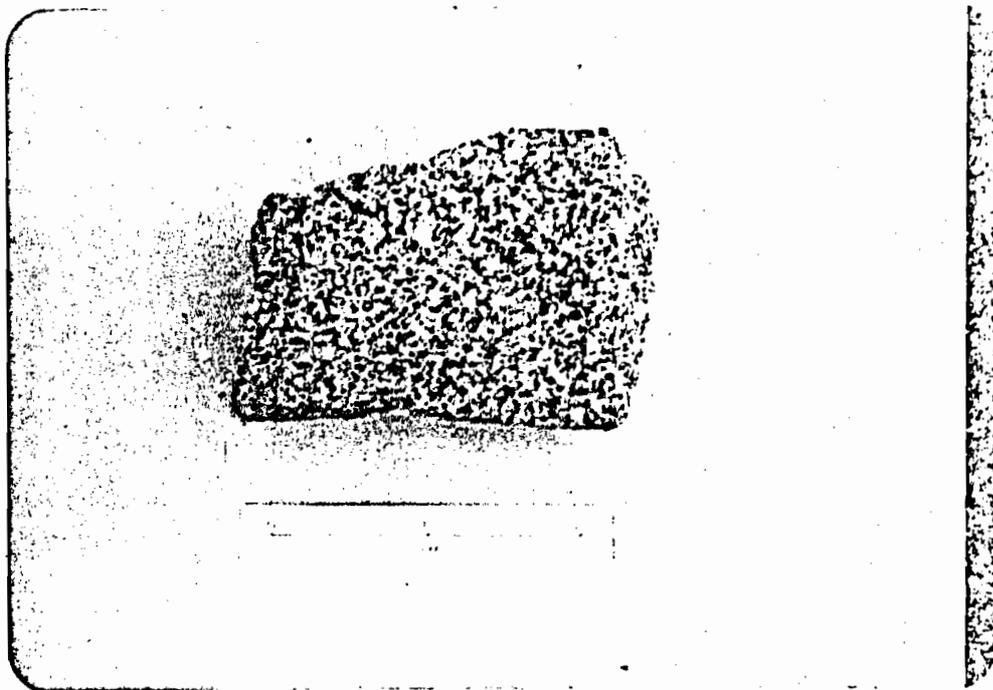
Viabilidade

- Rocha de aspecto decorativo agradável, inclusive muito
parecida com uma rocha já comercializada. Possui gran-
de extensão em afloramentos (matacões e lageados), cons-
tituindo-se em rocha de grande valor. A lavra pode ser
realizada tanto em matacões como em "frentes".



Ocorrência Geológica

- Faz parte dessa rocha, do maciço alcalino de Tunas, situado junto a localidade do mesmo nome. Ocupa uma área de 23km², com alongamento de direção NW. O maciço é constituído por 4 chaminés vulcânicas individualizadas.





Amostra GM-13BS - Foto 19 - Gnaiss Anta Gorda

Descrição

- Mineralogia: feldspato alcalino (+ 40%), anfibólio + biotita (+ 50%), quartzo (+ 10%).
- Textura: porfiroblástica.
- Coloração: rocha bandada. Leitões claros rosados de fêlsicos e bandas máficas escuras predominantes.
- Classificação: gnaiss facoidal.

Procedência

- Município de Bocaiúva do Sul. Região a nordeste de Tunas, na serra da Anta Gorda. Aflora em 2 pontos a 9,5 km e a 18 km da vila de Ouro Fino. (Ponto 7 e 8 do mapa 5).

Acesso

- Estrada que liga a vila de Ouro Fino à Anta Gorda, (mapa 5)

Reconhecimento

- Nesta região o gnaiss apresenta as bandas fêlsicas / mais estreitas e + claras, tendo um aspecto mais xistoso. Aflora na forma de laçeados e paredes.

Viabilidade

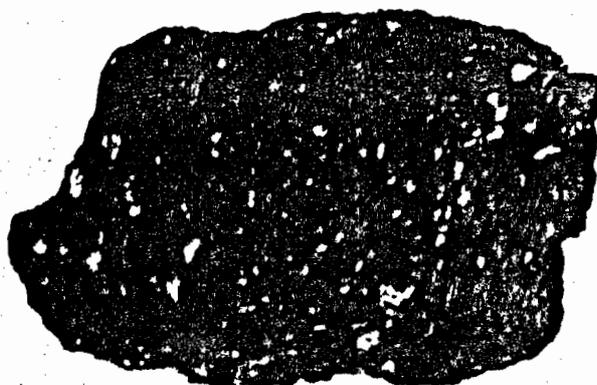
- A existência de afloramentos desta mesma rocha em áreas melhor servidas por estradas tornam esta jazida pouco/promissora.

Ocorrência Geológica

- Os gnaisses da Formação Setuva, ocorrem em quatro porções isoladas, sempre ocupando o núcleo de anticlinais. Uma, pouco ao norte da Cidade de Bocaiúva do Sul - an



ticlinal do Setuva-, outras duas pouco a este e noroeste da Vila de Tunas - anticlinais da anta Gorda e do Ribeirão da Barra, e uma quarta na região do Morro Betara, no Município de Rio Branco do Sul. O contacto / com os xistos que lhe são sobrepostos é transicional. (Boletim Paranaense de Geociência, nºs 23 a 25, 1967).





Amostra GM-14BS - Foto 20 - Quartzito Anta Gorda

Descrição

- Mineralogia: quartzo, mica.
- Textura: granular fina.
- Coloração: branca a cinzenta clara.
- Classificação: quartzito micáceo.

Procedência

- Município de Bocaiúva do Sul. Região a nordeste de Tunas, no alto da serra da Anta Gorda. A 14km da vila de Ouro Fino. (Ponto 09 do mapa 05).

Acesso

- Estrada que liga a vila de Ouro Fino à região da Anta/Gorda. (Mapa 05).

Reconhecimento

- Este quartzito aflora à margem da estrada que corta o corpo. Forma como sempre cabeça de estrato e se apresenta muito diaclasado. As camadas tem xistosidade e estão dobradas.

Viabilidade

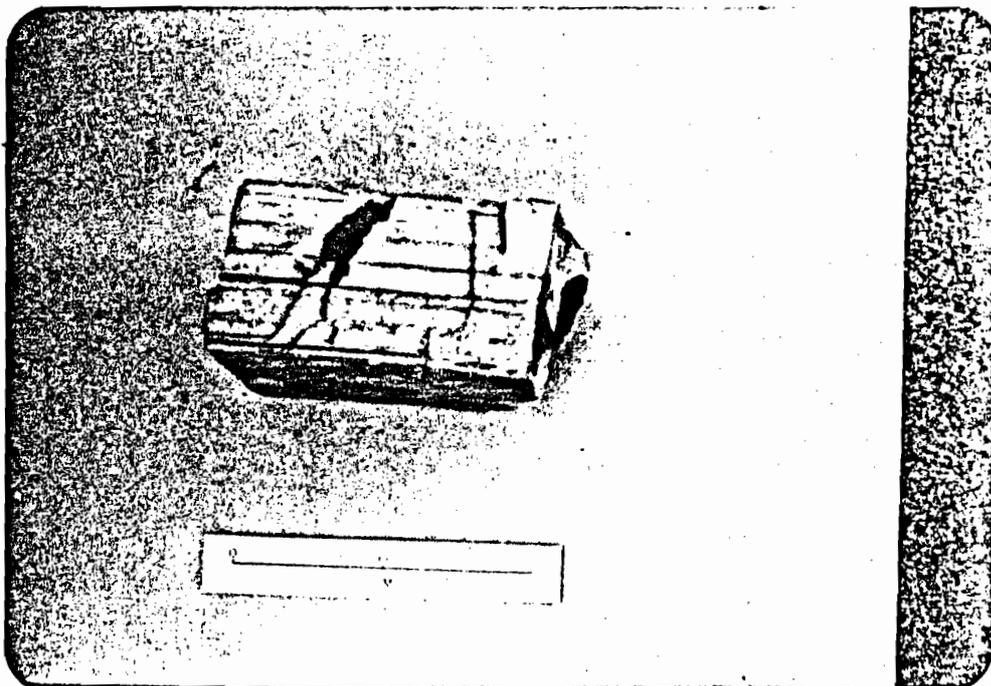
- O grande número de diáclases faz com que não haja condição para obtenção de grandes blocos ou lages. Poderia ser utilizado em bruto para revestimento, mas o acesso muito difícil torna pouco promissor o aproveitamento desta rocha.

Ocorrência Geológica

- Os quartzitos ocorrem na forma de lentes com até 50m /



de espessura intercalados nos xistos da formação Setu-
va. Constituem geralmente cabeças de estrato que formam
picos e espigões rochosos, de encostas íngremes, quase
desprovidos de vegetação.





3.5 - MUNICÍPIO DE CERRO AZUL

Amostra GM-01CA - Foto 21 - Granito Morro Grande

Descrição

- Mineralogia: feldspato (+ 60%), quartzo (+ 20%), máfi-
cos (+ 20%).
- Textura: porfiróide, com numerosos cristais de feldspa-
to imersos em uma matriz fanerítica.
- Coloração: foram observadas duas variações no corpo. A
primeira possui o feldspato (fenocristal) cinza claro,
dando um aspecto acinzentado com manchas negras (máfi-
cos) para a rocha (foto 21). A segunda, a qual é a
mais representativa e abundante, possui o fenocristal/
de feldspato róseo, dando um aspecto colorido à rocha;
não foi possível retirar amostra fresca.
- Classificação: granito.

Procedência

- A rocha foi coletada na estrada que liga Tunas à Cerro
Azul, em corte de estrada. (Ponto 1 do mapa 6 e 10 do mapa 5).

Acesso

- É feito pela estrada acima referida e por outras secun-
dárias. (Mapa 5 e 6)

Reconhecimento

- Aflora na forma de grandes matacões (3 - 5 m), possuín-
do uma grande densidade de afloramentos por todo o cor-
po. Apresenta também "frentes" de jazida. A alteração/
superficial dos matacões é alta atingindo possivelmen-
te 10 cm de espessura.

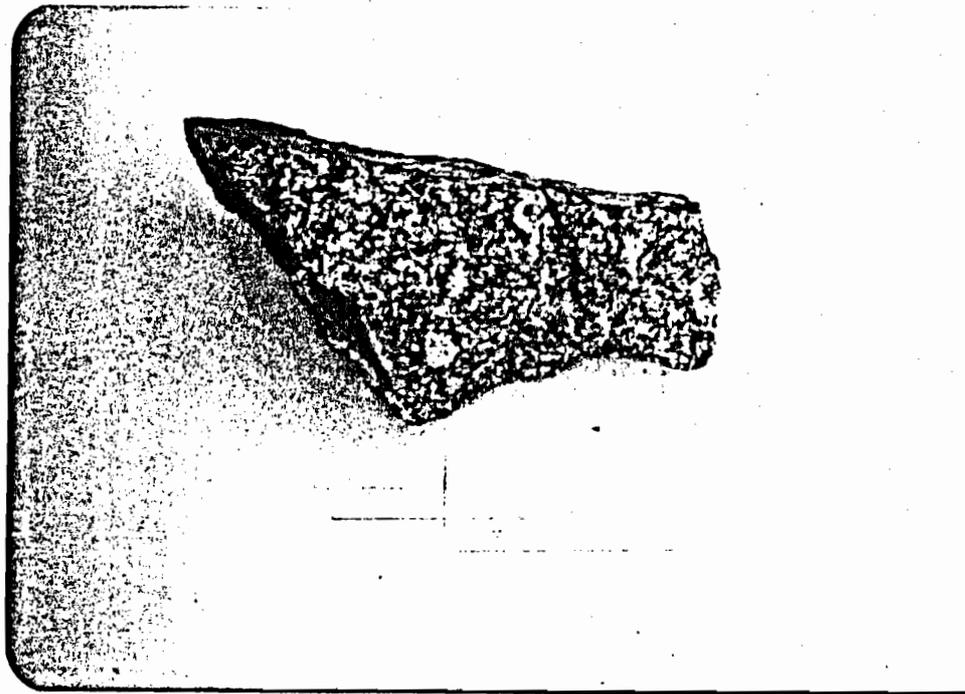


Viabilidade

- Trata-se de uma rocha de grande valor, isso pelo seu aspecto estético e pela grande densidade em afloramento (matacões).

Ocorrência Geológica

- O granito Morro Grande ocorre a sudeste de Cerro Azul, formando um "stock" de cerca de 100 km² e possuindo uma forma ligeiramente alongada. Pode constituir uma cúpula/local do Complexo Granítico Três Córregos. (Projeto Leste do Paraná, Folha Cerro Azul, volume I, CPRM).





Amostra GM-02CA - Foto 22 - Granito Três Córregos

Descrição

- Mineralogia: feldspato (+ 60%), quartzo (+ 30%), máficos (+ 10%).
- Textura: porfiróide com fenoscristais de feldspato rôseo, medindo cerca de 1.5 a 2,5 cm de comprimento. Granulação média à grosseira.
- Coloração: rocha rosa avermelhada com pontuações negras.
- Classificação: granito.

Procedência

- Foi coletada a amostra na região de Cerro Azul, na estrada para Rio Bonito . (Ponto 02 do mapa 06).

Acesso

- O acesso é feito por essa estrada e por outras secundárias que adentram o corpo.

Reconhecimento

- Aflora na forma de grandes matacões (sendo muito frequentes) e lageados, ao longo dessa estrada. Apresenta uma capa de alteração superficial, não sendo contudo, problema para a lavra. Esta rocha já é explorada para revestimento na Região de Capão Bonito (SP).

Viabilidade

- Trata-se de rocha de grande valor, dado seu aspecto estético e a grande densidade de afloramentos.

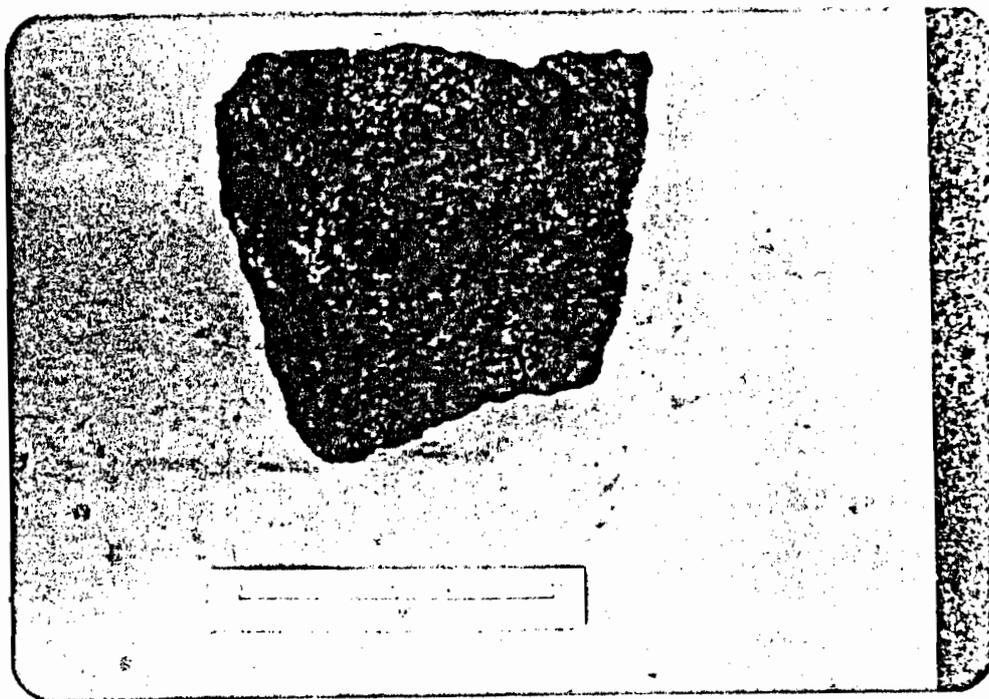
Ocorrência Geológica

- Este granito é parte do Complexo Três Córregos, com ba



tólito que se estende por uma área de $\pm 4.500\text{km}^2$, nos estados do Paraná e São Paulo.

Em toda sua extensão, o Granito Três Córregos, apresenta variações petrográficas de granito porfiróide a granito gnaisses e migmático. (Perfil Analítico dos Mármore e Granitos, boletim nº 38, volume I, página 25).





Amostra GM-03CA - Foto 23 - Fonólito

Descrição

- Mineralogia: feldspatos + feldspatóides (60%+), máfi -
cos (+ 40%).
- Textura: porfirítica (fenocristais de feldspato claros
de até 5mm em matriz afanítica escura).
- Coloração: escura, pintalgada de manchas brancas (feno
cristais de feldspatos).
- Classificação: fonólito.

Procedência

- A amostra foi coletada a \pm 3,0 km ao norte de Cerro /
Azul. (Ponto 03 do mapa 06).

Acesso

- O acesso é feito pela estrada que parte de Cerro Azul,
cortando o corpo de fonólito, como demonstra o mapa 06.

Reconhecimento

- A rocha aflora em pequenos matacões. Forma também al -
tos topográficos. A amostra foi coletada em uma "fren -
te" de mais ou menos 4 m de altura. A rocha parece es -
tar bastante fraturada.

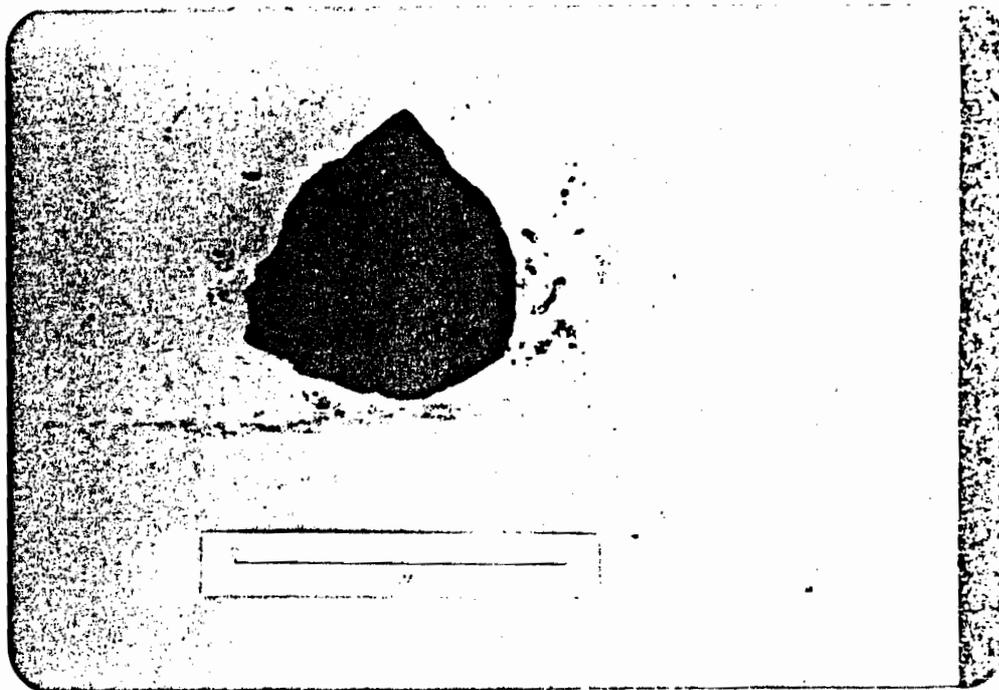
Viabilidade

- Nos afloramentos vistos, a rocha se encontra muito fra -
turada, sendo difícil seu aproveitamento. Em virtude /
de seu aspecto estético, deve, porém, ser feito um tra -
balho de maior detalhe no corpo, procurando frentes me -
nos fraturadas.



Ocorrência Geológica

- Faz parte essa rocha, das manifestações de magmatismo/ alcalino no Brasil Meridional, abrangendo desde o Cre_ táceo Inferior até o Eoceno. Conforme Maack (1947:140 -142; 1961: 49) a intrusão e efusão das rochas alcali nas teria ocorrida logo após os derrames basálticos / toleíticos da Bacia do Paraná.





3.6 - MUNICÍPIO DE CAMPO LARGO

Amostra GM-01CL - Foto 24 - Mármore Bateias

Descrição

- Mineralogia: dolomita
- Textura: cristalina granular fina com alguns cristais/ de tamanho maior provavelmente decorrentes de recristalização.
- Coloração: Clara , branca. Aparecem manchas brancas , verdes, roxas, cinzentas e creme.
- Classificação: dolomito

Procedência

- Região de Bateias, no Município de Campo Largo, a cêrca de 2km da localidade de Bateias na estrada que leva à estância hidromineral de Ouro Fino. (Ponto 01 do mapa 07).

Acesso

- Pela estrada referida no ítem anterior. (Mapa 07)

Reconhecimento

- A amostra foi retirada de uma pedreira aparentemente / abandonada. Foi feito um reconhecimento superficial da jazida, não nos sendo possível avaliar o motivo do / abandono da mesma, visto se tratar de material de boa qualidade, pouco diaclasado em uma jazida de porte médio.

Viabilidade

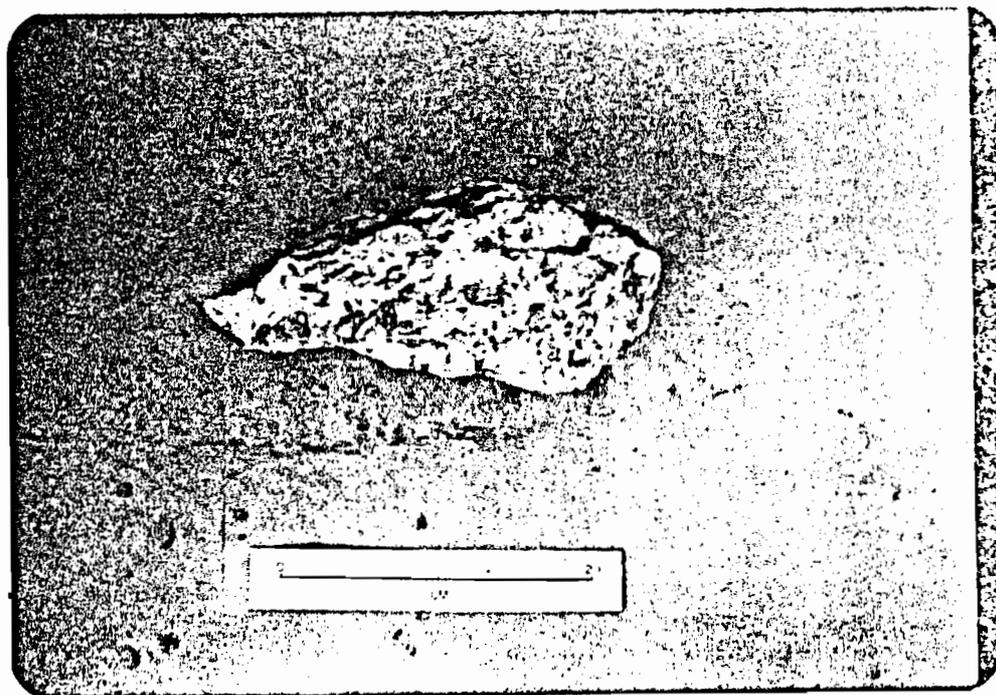
- Este mármore está sendo retirado de uma frente pequena com duas bancadas de cêrca de 6m. Cremos ter sido a lo



calização da frente o fator que levou ao abandono da jazida. O mármore ocupa todo um morro sem acesso pelos outros lados a não ser no local em que se encontra a pedreira. Uma nova frente, aberta após um detalhado estudo geológico da jazida pode resultar muito lucrativa.

Ocorrência Geológica

- Uma lente calcárea intercalada nos filitos do Grupo Açungui.





Amostra GM-02CL - Foto 25 - Mármore Verde-Rosa

Descrição

- Mineralogia: dolomita (+ 95%), mica
- Textura: cristalina granular fina.
- Coloração: rosado com bandas esverdedas e diminutas / pontuações douradas (flogopita).
- Classificação: mármore

Procedência

- Estrada do Cerne, km 27, no Município de Campo Largo.

Acesso

- Faz-se pela Estrada do Cerne.

Reconhecimento

- A amostra foi recolhida em uma pedreira próxima à estrada, onde a rocha é talhada para fins de revestimento em bruto. Apresenta-se, ao menos localmente, muito fraturada. O afloramento se encontra nas proximidades/ de um contacto (possivelmente por falha) com um metasiltito.

Viabilidade

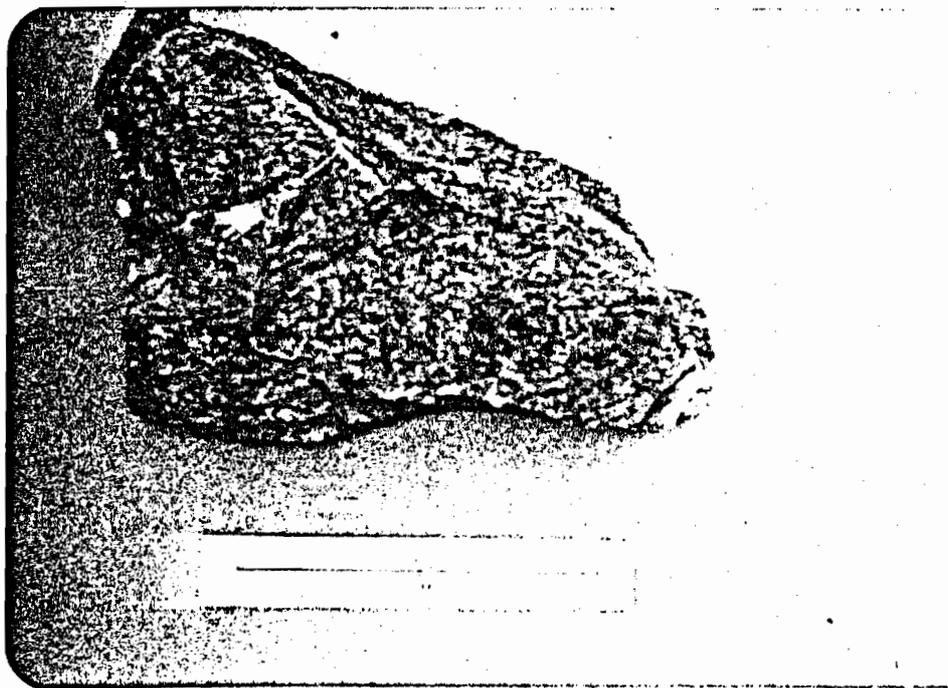
- Apenas o material bruto pode ser utilizado para revestimento. Não há condições de obtenção de blocos nas medidas requeridas pelo tear devido ao intenso fraturamento.

Ocorrência Geológica

- Pertence ao Complexo Calcário da faixa central constituído de rochas dolomíticas alinhadas em faixas de 100



a 1000 m de espessura com direção NE, intercaladas aos filitos, calco filitos e metassiltitos no Grupo Açun - gui:





Amostras GM-03CL - Foto 26 e 27 - Granito do Cerne

Descrição

- Mineralogia: quartzo (+ 30%), feldspato (+ 60%), máfico (+ 10%).
- Textura: hipidiomórfica granular média.
- Coloração: rósea com pequenas manchas escuras devidas às anfíbólio ou biotita.
- Classificação: granito

Procedência

- Da região de Bateias, Município de Campo Largo. (Pontos 3 e 4 do mapa 07).

Acesso

- Os afloramentos visitados ficam numa estrada secundária que parte da Estrada do Cerne e corta o corpo, marcada no mapa 07.

Reconhecimento

- Aflora em matacões e frentes. Foram visitadas no local duas pedreiras. A primeira, na parte mais alta topograficamente, onde são extraídos de matacões paralelepípedos e blocos para meio-fio. A rocha é pouco alterada, mais clara e de granulação mais fina. A segunda é uma pedreira abandonada onde a rocha se apresenta pouco diaclasada, com um capeamento de alteração de poucos centímetros e granulação mais grosseira.

Viabilidade

- Os matacões não são de grande porte, variando o seu diâmetro em torno de 2 a 3 m. O acesso à área onde afloram os matacões é precário, talvez impraticável em época de chuvas. Para a exploração seriam necessárias/



obras para a reconstrução do acesso.

Os afloramentos em "frente" são mais acessíveis. A rocha não está muito alterada e os diaclasamentos são fator positivo, auxiliando na retirada de blocos. Quanto ao aspecto estético não se trata em absoluto de uma rocha excepcional mas já foi comercializada em placas polidas para túmulos.

Ocorrência Geológica

- "O granito do Cerne ocupa, estruturalmente, o núcleo / de uma anticlinal desventrada dos metassedimentos do Grupo Açungui, com direção geral NE-SW. Tem uma forma / aproximadamente elíptica, constituindo, conforme a classificação de Raguin (1965), um típico maciço circunscrito concordante com a estrutura regional dos ec-tinitos encaixantes. Apresenta um comprimento máximo / de cerca de 19km no sentido NE-SW. Cobre uma área de aproximadamente 45km², sendo em consequência, classifi- cado como um stock." (Boletim Paranaense de Geociências nºs 23 a 25, 1967).

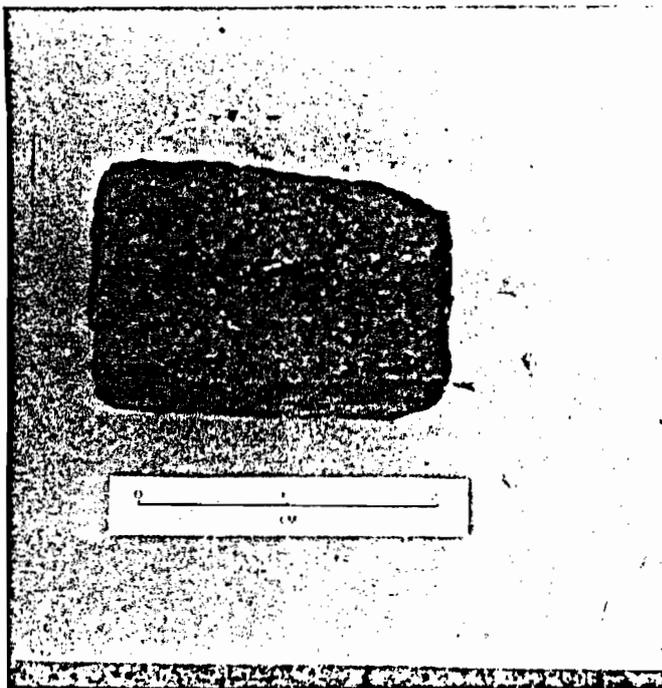


Foto 26

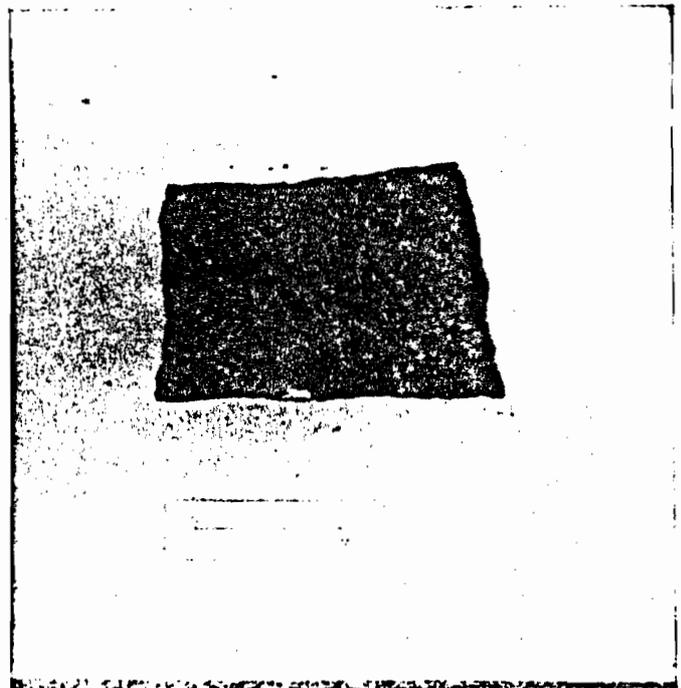


Foto 27



Amostra GM-05CL - Foto 28 - Granito Chacrinha

Descrição

- Mineralogia: quartzo (\pm 20%), feldspatos (50%), máfi -
cos (\pm 20%), acessórios (\pm 10%).
- Textura: granular fina a média.
- Coloração: cinza.
- Classificação: um granófiro (segundo o Relatório Final-
Geologia - Anexos I e II - Folha de Campo Largo - Pro-
jeto Leste do Paraná - CPRM - 1977).

Procedência

- Região a noroeste de Bateias (cêrca de 12km) entre os
rios Três Barras e Ouro Fino, próximo à localidade de
Chacrinha, no Município de Campo Largo. (Ponto 5 do ma-
pa 07).

Acesso

- O acesso aos afloramentos é feito a partir da estrada/
do Cerne por uma via secundária (vêr mapa 07).

Reconhecimento

- O granito aflora em matacões de pequeno porte (1 a 2 m
de diâmetro). O manto de intemperismo é espêso e a ve-
getação densa na área.

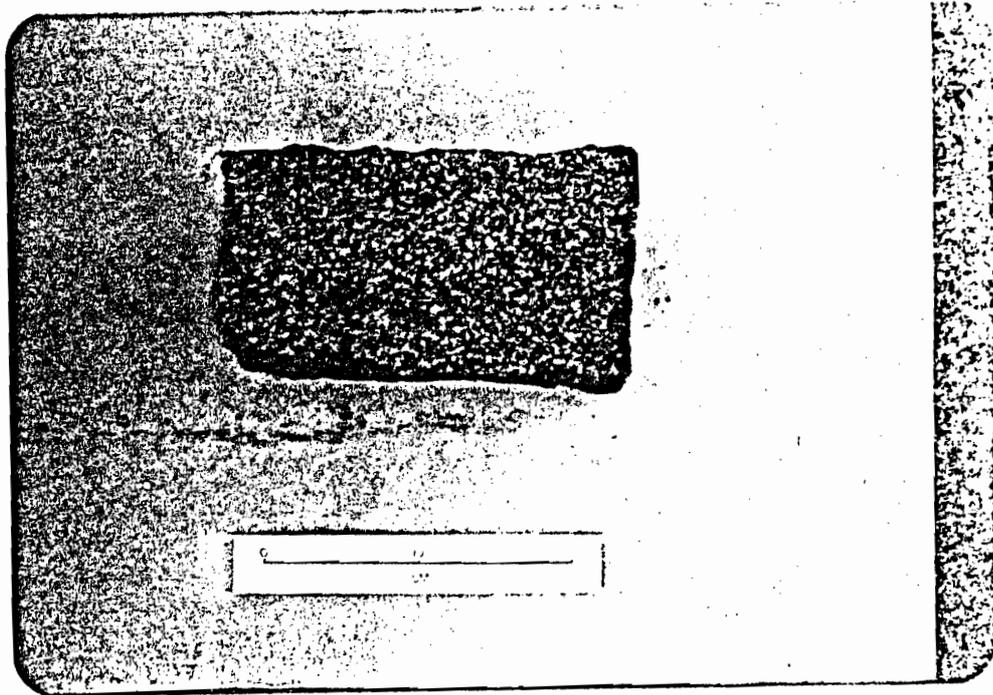
Viabilidade

- Estêticamente é grande o valor da rocha, mas o acesso/
precário e o pequeno diâmetro dos matacões torna impra-
ticável a sua retirada para beneficiamento no tear. O
achado de novos afloramentos pode torna-la uma rocha /
de grande valor comercial.



Ocorrência Geológica

- Este pequeno corpo granítico (cêrca de 1km²) está apri-
sionado discordantemente da estrutura regional encaixan-
te, representada pelos metassedimentos do Grupo Açungui
e é o remanescente final do magmatismo ácido na área.





Amostra GM-06CL - Foto 29 - Calcário Preto Veiado

Descrição

- Mineralogia: calcita
- Textura: microcristalina granular com veios brancos / com pequenos cristais de calcita.
- Coloração: preta com veios brancos.
- Classificação: calcário

Procedência

- Rocha coletada na localidade de Retiro Grande. Município de Campo Largo. (Mapa 07).

Acesso

- O acesso é feito pela estrada do Cerne e posteriormente por estradas secundárias que levam a Retiro Grande.

Reconhecimento

- Amostra foi coletada em uma pedreira. Existem várias / pedreiras de calcário nessa região para o fabrico de cimento. Muitas dessas estão abandonadas devido ao excesso de sílica no calcário. A rocha aflora em forma de frentes apresentando contudo algumas fraturas.

Viabilidade

- Devido ao seu aspecto estético, resulta, esta rocha de grande valor. Deve ser feito um trabalho de maior detalhe na região, visando encontrar locais onde a rocha / está menos fraturada.

Ocorrência Geológica

- Faz parte essa rocha dos calcários da faixa central do Grupo Açungui, Formação Votuverava.

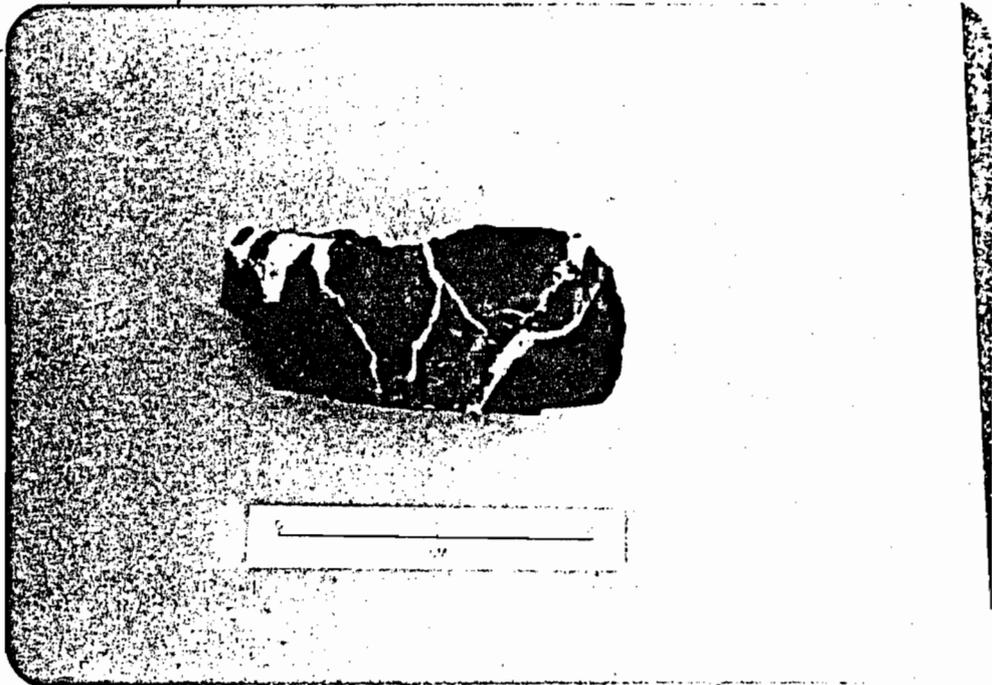


Foto 29



3.7 - MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA

Amostra GM-01GJ - Foto 30 - Dent de Cheval

Descrição

- Mineralogia: quartzo, feldspato, biotita, anfibólio.
- Textura: porfiroblática.
- Coloração: fenoblastos de feldspato róseo idiomórfico/ em matriz escura.
- Classificação: migmatito, fácies embrechito.

Procedência

- Do município de Araucária, na estrada que liga esta cidade à localidade de Roça Nova e que passa paralelamente ao rio Passaúna, a cêca de 10 km de Araucária. (Ponto 01 do mapa 08 e do ponto 01 do mapa 09).

Acesso

- Pela estrada referida no item anterior. (Mapas 08 e 09).

Reconhecimento

- Ocorre em matacões de diâmetro inferior a 3m. A rocha é compacta, sem diaclasamento e com alteração incipiente.

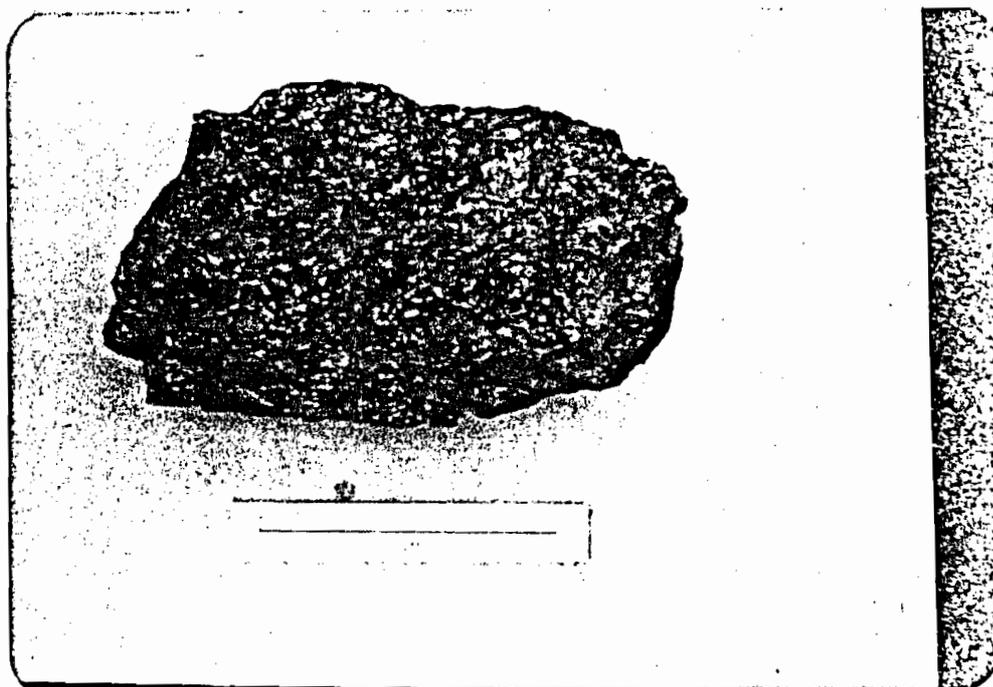
Viabilidade

- Dadas as qualidades estéticas da rocha em aprêço seria aconselhável um estudo mais detalhado e procura de pontos onde possam ser abertos frentes de pedreiras ou matacões maiores.



Ocorrência Geológica

- Segundo a Comissão da Carta Geológica do Paraná, este migmatito homogêneo, fácies embrechito, integra o Complexo Cristalino, embasamento da sequência de rochas / dobradas do Grupo Açungui.





Amostra GM-02GJ - Foto 31 - Embrechito Malhado

Descrição

- Mineralogia: quartzo (± 20%), feldspato (± 40%), ferro magnesianos (± 40%).
- Textura: gnaissica, grosseira.
- Coloração: cinzenta. Com manchas brancas e pretas.
- Classificação: migmatito, fácies embrechito.

Procedência

- Amostra coletada a noroeste de Araucária, região de Taquarova, em uma estrada (Estrada dos "Tubos") que leva à localidade de Guajuvira. Ponto 02 do mapa 08.

Acesso

- Pela estrada referida no item anterior (vêr mapa 08).

Reconhecimento

- Aflora na forma de matacões (± 3m de diâmetro) e forma um alto topográfico (morro), na região em que foi coletada a amostra. Rocha compacta sem fraturas e alteração incipiente.

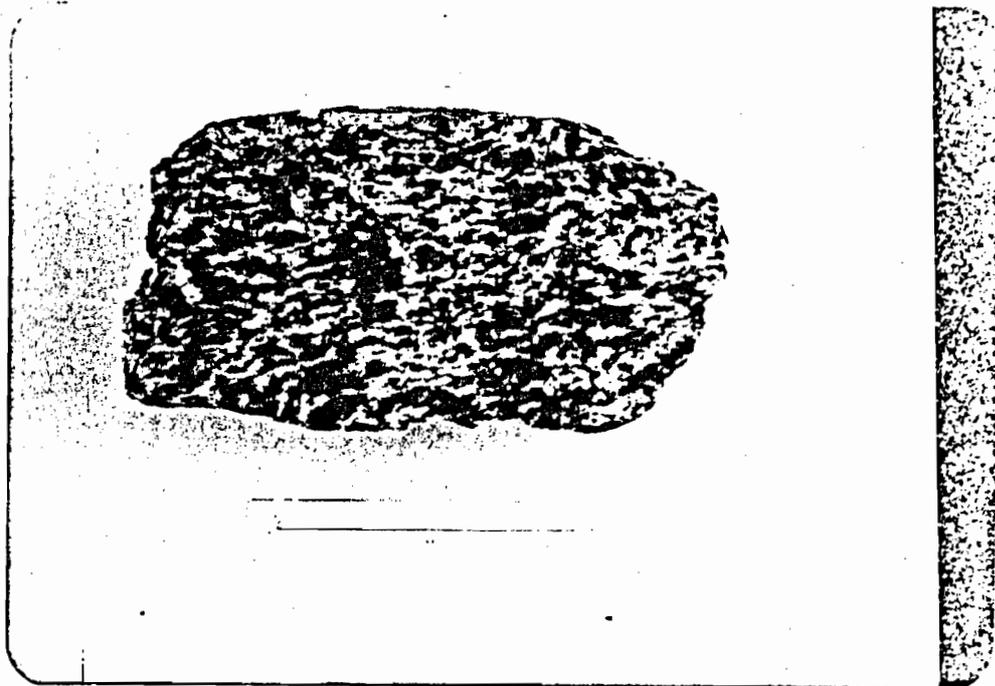
Viabilidade

- A lavra é possível tanto em matacões, ainda que de reduzido tamanho, como em "frentes". A abertura de "frentes" de pedreira é favorecida pela formação de morros/constituídos deste material, muito homogêneo a nível / de jazida. As excepcionais qualidades estéticas da rocha justificam plenamente um estudo mais detalhado com vistas à lavra.



Ocorrência Geológica

- Segundo a Comissão da Carta Geológica do Paraná, este migmatito homogêneo fácies embrechito, integra o dito/Complexo Cristalino, considerado embasamento das rochas metamórficas na sequência dobrada do Grupo Açun - gui.





3.8 - MUNICÍPIO DE CASTRO

Amostra GM-01CT - Foto 32 - Granito Carambeí

Descrição

- Mineralogia: quartzo (\pm 25%), feldspato alcalino (60%), plagioclásio (\pm 12%), opacos + biotita (\pm 3%).
- Textura: equigranular média a grossa.
- Coloração: branco-rosado.
- Classificação: granito.

Procedência

- Castro, próximo à sede, na região de Catanduva de Fora e serra do Carambeí. (Mapa 10)

Acesso

- Pela rodovia Ponta Grossa-Castro (PR-51), tomando a / via secundária que vai a Catanduva de Fora. (Ponto 01 do mapa 10)

Reconhecimento

- A rocha se apresenta muito diaclasada. Aflora em lageados. Os feldspatos estão sempre caulinizados. A amostra foi retirada de uma pedreira abandonada.

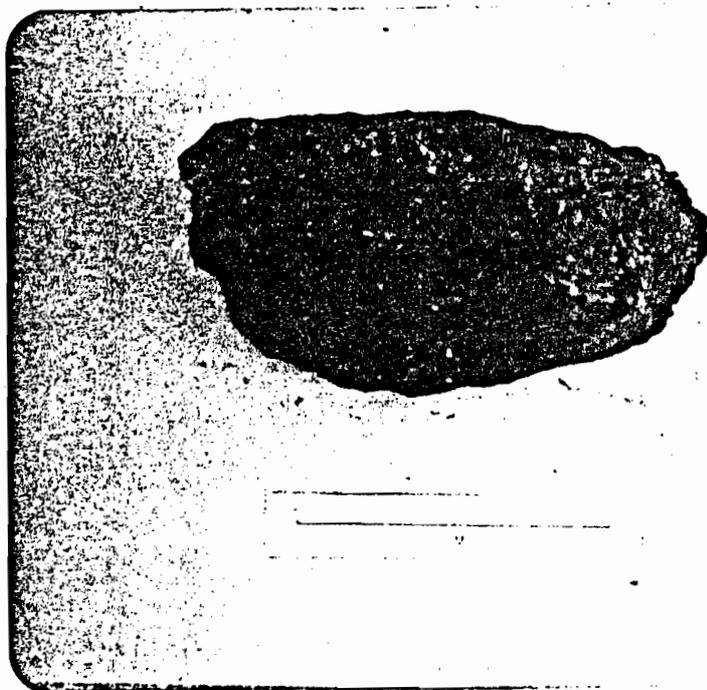
Viabilidade

- Devido à alteração e ao grande número de diáclases e fraturas tem a sua lavra dificultada. No entanto, em frente de jazida, pode ser extraído em locais menos / fraturados. Forma um maciço mais resistente que o granito Cunhaporanga encaixante.



Ocorrência Geológica

- O corpo granítico tem formato alongado, orientado segundo o rumo NE-SW. Tem uma superfície de cêrca de 40 km² e está inteiramente envolvido pelo granito Cunhapo_ranga, sendo que as relações de contacto não estão bem definidas. São provavelmente por falha. (Boletim Paranaense de Geociências nºs 23 a 25, 1967).





Amostra GM-02CT - Foto 33 - Diorito

Descrição

- Mineralogia: feldspatos (+ 60%), máficos (+ 40%).
- Textura: equigranular média (cristais euédricos de feldspato de 3-4mm de comprimento claros e cristais de máficos de 1 a 2 mm de comprimento).
- Coloração: rocha mesocrática de cor cinza, pintalgada/de branco.
- Classificação: diorito.

Procedência

- Município de Castro. A estrada que leva de Castro à Colônia Iapô, corta esse dique várias vezes. (Ponto 4 do mapa 11).

Acesso

- Pela estrada dita no item anterior.

Reconhecimento

- Aflora na forma de matacões (até 4m de diâmetro), não aflora em lages. Existe pequenas pedreiras retirando / esse material para calçamento.

Viabilidade

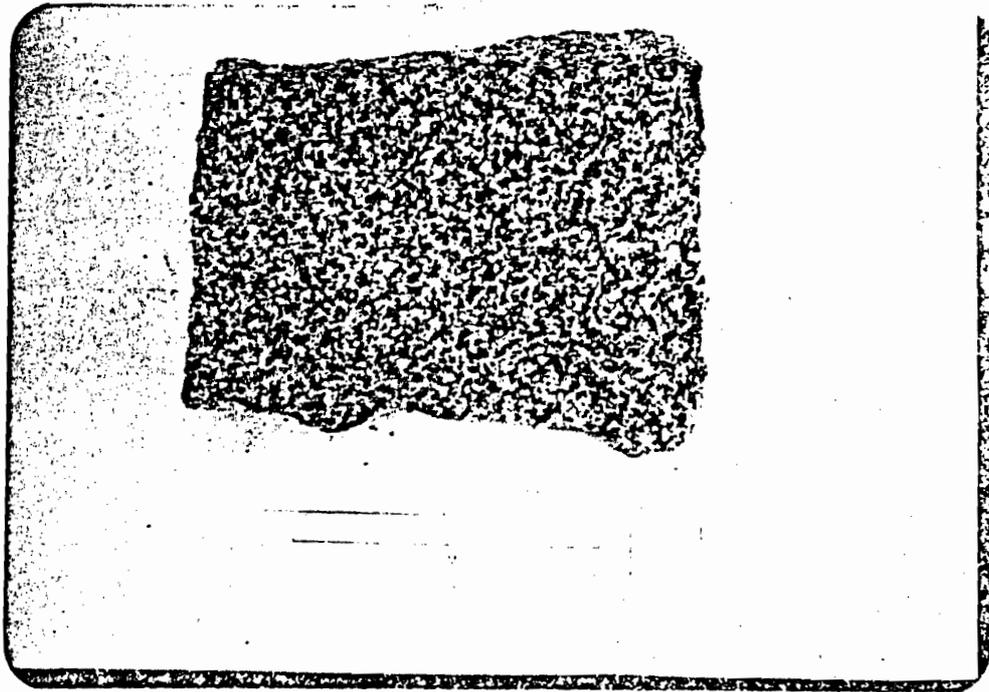
- Trata-se de uma rocha de grande valor, dado seu aspecto estético, abundância de matacões e boas vias de / acesso.

Ocorrência Geológica

- Um dos diques de direção NW-SE, alojado em fraturas e falhas que serviram de condutos alimentadores do gran-



de derrame basáltico, "trapp" do Terceiro Planalto Pa
ranaense.





Amostra GM-03CT - Foto 34 - Diorito-Pórfiro

Descrição

- Mineralogia: plagioclásio, piroxênio, anfibólio.
- Textura: porfirítica.
- Coloração: matriz fina, escura, azulada. com fenocristais claros de plagioclásio.
- Classificação: diorito pórfiro.

Procedência

- Município de Castro, nas proximidades de Pirai do Sul, na região de Campina de Guararema. (Mapa 11).

Acesso

- Faz-se pela estrada que liga a rodovia Pr-11 à Campina do Guararema. (Ponto 03 do Mapa 11).

Reconhecimento

- Ocorre em dois diques que se interceptam obliquamente, sendo o primeiro menos espesso, cerca de 150 m, eo segundo, mais extenso e com uma espessura de cerca de 250m. Aflora em matacões de diâmetro oscilando em torno de 1,5m.

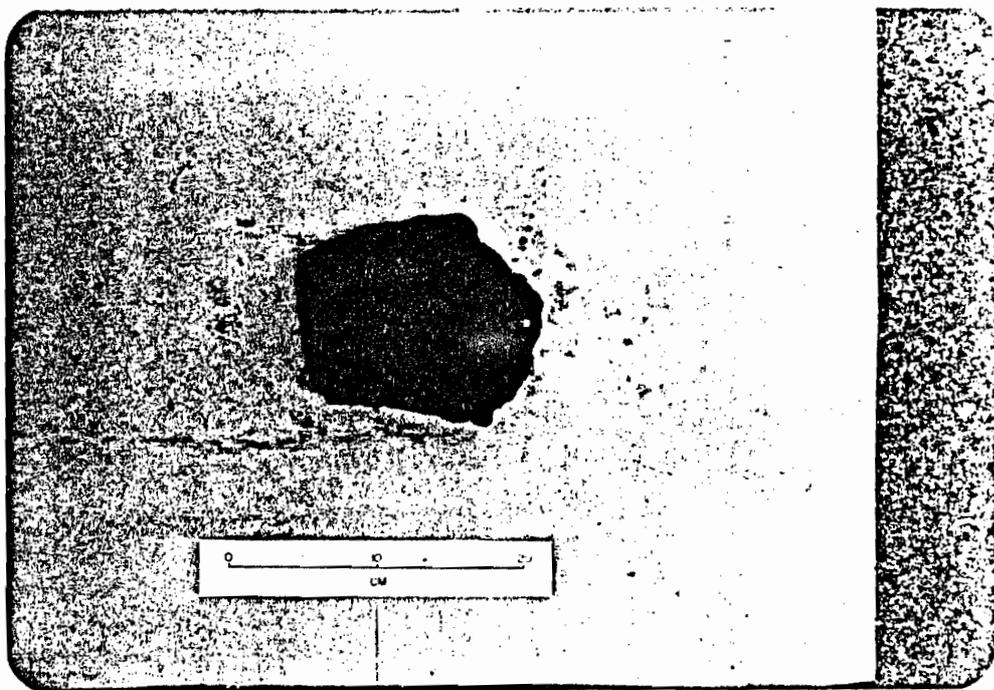
Viabilidade

- O acesso a este ponto de afloramento é difícil. A estrada não comporta tráfego pesado. Este fator, aliado/ ao fato de não ocorrerem matacões de diâmetro aproveitável e, os que há, estarem bastante alterados, tornam esta uma rocha pouco promissora.



Ocorrência Geológica

- Os dioritos pórfiros ocorrem em diques, em geral com /
espessura ^{cc}óxilando em torno de 200m, por vêzes com /
até 500m, situados, como os dioritos, na porção central
da faixa vale do Tibagi-Paranaguã. Ocupam, como as de
mais intrusivas básicas mesozóicas, falhas ou fraturas
de direção NW-SE. (Boletim Paranaense de Geociências /
nºs 23 a 25, 1967).





Amostra GM-04CT - Foto 35 - Microdiorito Cerne

Descrição

- Mineralogia: plagioclásio (+ 40%), anfibólio + piroxênio (+ 40%).
- Textura: equigranular fina.
- Coloração: cinza escura com manchas brancas.
- Classificação: microdiorito.

Procedência

- Município de Castro, na Estrada do Cerne a cerca de 16 km de Piraí do Sul. Folha Geológica de Piraí do Sul.

Acesso

- Pela Estrada do Cerne.

Reconhecimento

- A estrada corta o dique no seu ponto mais espesso (cerca de 600m) obliquamente, atravessando-o por uma extensão de quase 1 km. A rocha se apresenta pouco alterada aflorando em matacões de até 3m de diâmetro.

Viabilidade

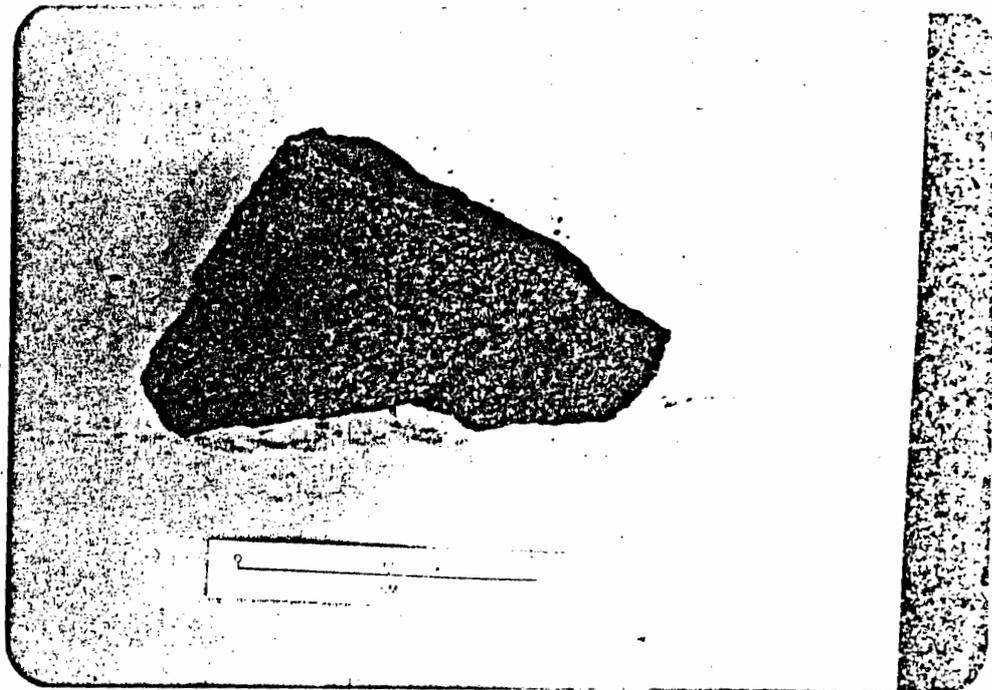
- O acesso à área, pela estrada do Cerne, é fácil. O diâmetro dos matacões não é muito encorajados, mas estes/ocorrem em grande quantidade e estão praticamente isentos de alteração.

Ocorrência Geológica

- Um dos diques de direção NW-SE, alojados em fraturas e falhas que serviram de condutos alimentadores do grande "tropp" basáltico toleítico do terceiro planalto pa



ranaense. Em sua maioria estão localizados e concentrados na faixa correspondente ao eixo do Arqueamento de Ponta Grossa.





Amostra GM-05CT - Foto 36 - Dacito

Descrição

- Mineralogia: plagioclásio (+ 60%), piroxênio + anfibólio (+ 30%), quartzo (+ 10%).
- Textura: aglomerado-porfirítica.
- Coloração: rosada com pontuações esverdeadas (concentração de máficos).
- Classificação: rocha dacítica (quartzo-diorito?).

Procedência

- Município de Castro, nordeste da Folha de Colônia Iapó. (Ponto 05 do mapa 11).

Acesso

- O acesso se faz pela cidade de Pirai do Sul, pela estrada que liga a localidade de Ventania ao Campo da Ressaca, ou pela estrada Castro-Colônia Iapó. (Mapa 11).

Reconhecimento

- Aflora em matacões de até 2m de diâmetro. A rocha está sendo lavrada no local e estão sendo cortados blocos/para calçamento.

Viabilidade

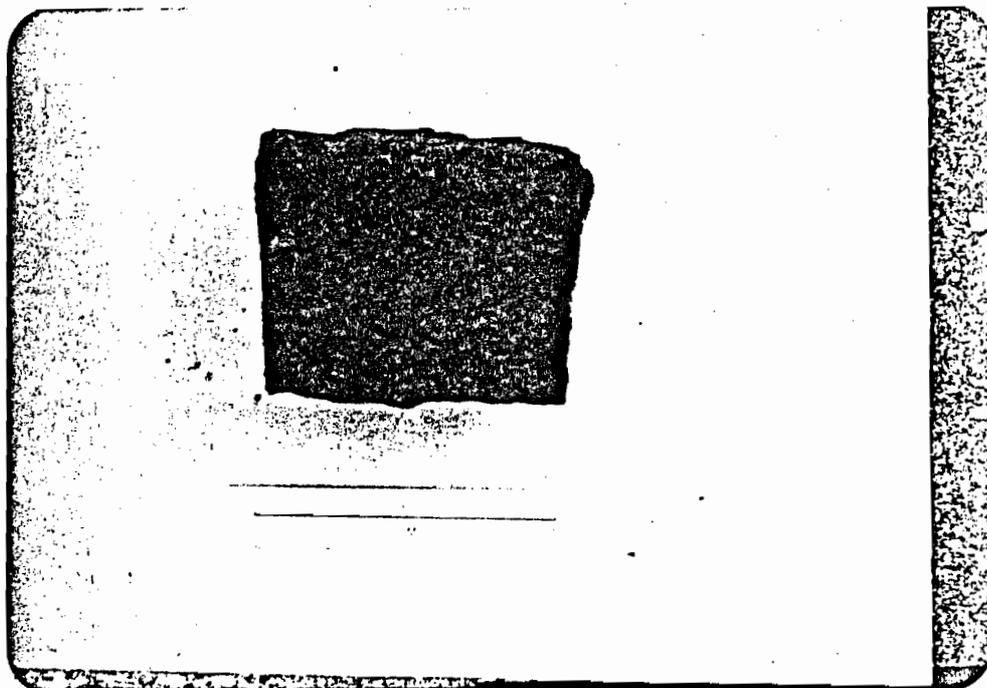
- Apesar da estrada ser pouco recomendável para tráfego/pesado, especialmente por ocasião de chuvas, recomendamos um estudo mais detalhado na área com o fim de encontrar um ponto onde ocorram matacões de diâmetro / aproveitável em maior número. O capeamento de altera -



ção nos matacões é de cerca de 2cm.

Ocorrência Geológica

- Um dos diques de direção NW-SE, alojados em fraturas e falhas que serviram de condutos alimentadores do grande "tropa" basáltico toleítico do terceiro planalto paranaense. Em sua maioria estão localizados e concentrados na faixa correspondente ao eixo do Arqueamento de Ponta Grossa.



Amostra GM-06CT - Foto 37 - ConglomeradoDescrição

- Blocos e seixos sub-angulares a sub-arredondados, de natureza riolítica em matriz arenosa grosseira, feldspática (arcosiana) e lítica (pequenos fragmentos de rocha). Coloração vermelha a castanho avermelhado.

Procedência

- Município de Castro, localidade de Campina de Guararema, próximo ao ribeirão Aberta Grande. (Mapa 11).

Acesso

- Pela estrada que vai de Castro a Colônia Iapó, com acesso ao lado do forno de cal, a 22 km da rodovia Pr-11. (Ponto 6 do mapa 11).

Reconhecimento

- Devido à sua resistência ao intemperismo forma cabeços de estraço ou cristas salientes na topografia livremente ondulada da área. Se apresentam muito silicificados e afloram na forma de lageados.

Viabilidade

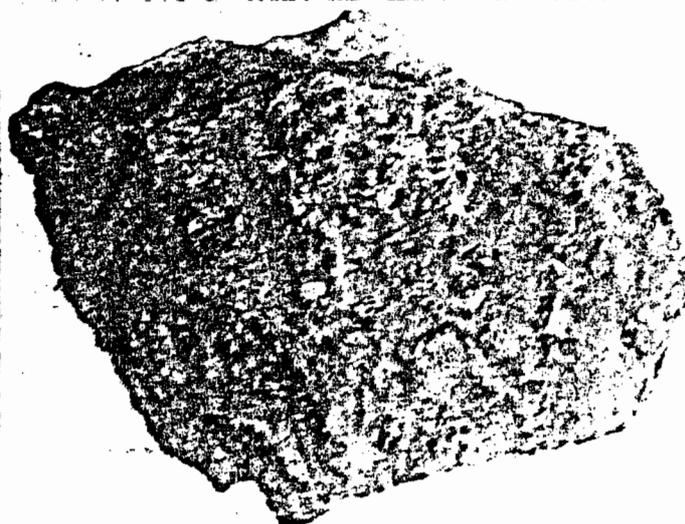
- Cremos não ser tratar de material susceptível de polimento. Poderia ser utilizado como revestimento em bruto, desde que suas qualidades estéticas assim o justifiquem.

Ocorrência Geológica

- "Geralmente, os conglomerados ocorrem intercalados nos arcósios, formando espessas camadas ou lentes. Em al



guns casos, entretanto, parecem ocorrer acima dos arcó-
sios, ocupando uma posição intermediária entre aqueles
e os derrames correspondentes à última fase de vulca-
nismo ácido. Em muitos locais, tais como ao norte de /
Tirania (Fôlha de Colônia Iapô) e a leste do Capão do
Bezerro (Fôlha de Castro) ocorrem lavras riolíticas ca-
peando os conglomerados". (Boletim Paranaense de Geo-
ciências n^os 23 a 25, 1967).





3.9 - MUNICÍPIO DE MANDIRITUBA

Amostra GM-01MA - Foto 38 - Granito Agudos

Descrição

- Mineralogia: feldspato (+ 70%), quartzo (+ 25%), máfi-
cos (+ 5%).
- Textura: equigranular média.
- Coloração: rosada.
- Classificação: granito.

Procedência

- Este granito aflora a este da Folha de Mandirituba e oeste da Folha de Tijucas do Sul. A amostra foi coletada em uma pedreira para pedra britada na Serra do Tronco. (Ponto 01 do mapa 12).

Acesso

- O acesso a esse corpo é feito pela estrada que leva a Agudos do Sul e por secundárias que adentram o corpo.

Reconhecimento

- O corpo do Granito Agudos, forma altos topográficos / (Serra do Tronco, Serra do Piador, etc). Visto que os migmatitos encaixantes são menos resistentes à erosão. Aflora na forma de matacões (pequenos, médios e grandes) e "frentes".

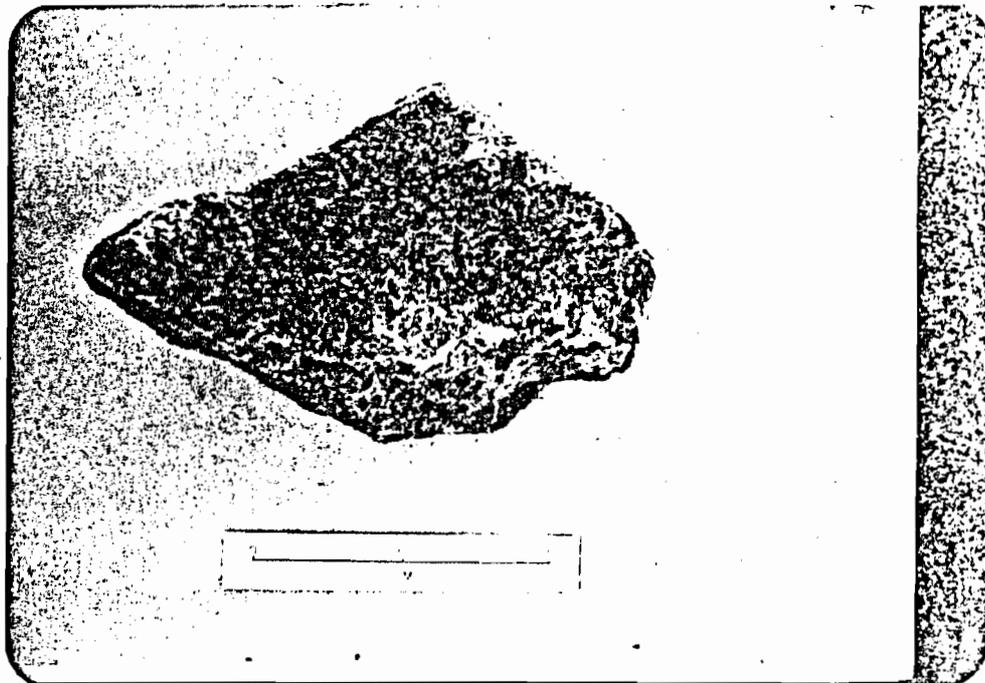
Viabilidade

- Não se trata de um granito com especial aspecto estético, mas sua área de ocorrência é grande, podendo ser / explorado na forma de matacões que seria o método mais indicado, visto ser este o método mais econômico neste caso.



Ocorrência Geológica

- Segundo o mapa geológico de Mandirituba (Comissão da / Carta Geológica do Paraná), trata-se de um granito calco-alcalino intrusivo. As encaixantes são os migmatitos do Complexo Cristalino Brasileiro.





3.10 - MUNICÍPIO DE TIJUCAS DO SUL

Amostra GM-01TS - Sem Foto - Granito Morro Redondo

Descrição

- Mineralogia: feldspato (+ 50%), quartzo (+ 30%), máficos (+ 20%).
- Textura: equigranular, fanerítica, média.
- Coloração: cinza clara com pontuações negras (máficos)
- Classificação: granito.

Procedência

- Ocorre no setor sudeste da Folha de Tijucas do Sul. A amostra foi coletada em estrada secundária que parte / de São João do Piraí em direção ao corpo granítico. Mapa 13.

Acesso

- O acesso é feito pela estrada acima descrita e por outras secundárias que adentram o corpo.

Reconhecimento

- Esta rocha forma altos topográficos, haja visto ser / mais resistente que os migmatitos encaixantes. Aflora / na forma de grandes matações e também em "frentes, sen / do grande a densidade de afloramentos.

Viabilidade

- É uma rocha que possui um aspecto estético agradável e uma grande densidade de afloramentos, resultando daí de grande valor.

Ocorrência Geológica

- Trata-se de um granito sub-alcalino, intrusivo, segundo o mapa geológico de Tijucas do Sul (Comissão da Carta Geológica do Paraná).



C O N C L U S Ã O

A indústria de Granitos e Mármore, mostra um crescente desenvolvimento, isto pelo fato do consumo de pedras ornamentais tornar-se a cada dia maior, conseguindo a preferência do consumidor a outros materiais competitivos.

É o Brasil portador de um grande potencial deste bem mineral; pelo seu vasto território ocorrem diversos tipos de rochas que se prestam para o polimento. No eixo Rio-São Paulo é que se concentram as maiores indústrias do ramo, tanto em atividades / primárias como em secundárias, cabendo uma pequena parcela a outros estados.

Apesar de seu vasto potencial, o Brasil contribui com uma parcela muito pequena (1,5%) no mercado mundial. A explicação / plausível para este fato é que os métodos de extração em nosso país ainda são muito rudimentares, isto em decorrência da falta de mão-de-obra especializada e tecnologia. Também no setor de beneficiamento o Brasil deixa a desejar, e a falta neste setor está no maquinário, visto que até 1974 o Brasil possuía apenas 200 lâminas diamantadas e 5 teares.

Por outro lado, mostra o relatório que o Estado do Paraná, em seu setor leste, é possuidor de vasto potencial, sendo atualmente explorada uma parcela muito pequena neste setor. Todas / as lavras de granitos visitadas são feitas a partir de matacões ; não foi visto nenhuma que se lavra-se em encosta.

Recomendar-se-ia que se olhasse com carinho para esse bem mineral no Estado do Paraná, bem como um estudo de viabilidade de técnicas mais aprimoradas na extração.



B I B L I O G R A F I A

- AZAMBUJA, J.C. & GONÇALVES DA SILVA, Z.C. - 1975 - Perfil Analítico dos Mármore e Granitos. Boletim nº 38, Vols. I e II, MME-DNPM - São Paulo
- BASUMALLICK, S., TREIN, E., MURATORI, A., FUCK, R.A. & RIVERAU, J. C. - 1969 - Preliminary Notes on the Charnockite Occurrences Around Serra Negra, State of Paraná. Boletim Paranaense de Geociências nº 27 - Curitiba.
- BIGARELA, J.J. et alii - 1967 - Geologia do Pré-Devoniano e Intrusivas Subsequentes da Porção Oriental do Estado do Paraná. Boletim Paranaense de Geociências nºs 23 a 25 - Curitiba.
- COMISSÃO DA CARTA GEOLÓGICA DO PARANÁ - 1970 - Fôlha Geológica de Antonina - Esc. 1:70.000
- COMISSÃO DA CARTA GEOLÓGICA DO PARANÁ - 1966 - Fôlha Geológica de Araucária - Esc. 1:50.000
- COMISSÃO DA CARTA GEOLÓGICA DO PARANÁ - 1965 - Fôlha Geológica de Campo Largo - Esc. 1:50.000
- COMISSÃO DA CARTA GEOLÓGICA DO PARANÁ - 1966 - Fôlha Geológica de Castro - Esc. 1:50.000
- COMISSÃO DA CARTA GEOLÓGICA DO PARANÁ - 1966 - Fôlha Geológica de Colônia Iapó - Esc. 1:50.000
- COMISSÃO DA CARTA GEOLÓGICA DO PARANÁ - 1970 - Fôlha Geológica de Mandirituba - Esc. 1:70.000
- COMISSÃO DA CARTA GEOLÓGICA DO PARANÁ - 1969 - Fôlha Geológica de Paranaguá - Esc. 1:70.000
- COMISSÃO DA CARTA GEOLÓGICA DO PARANÁ - 1966 - Fôlha Geológica de Piraí do Sul - Esc. 1:50.000
- COMISSÃO DA CARTA GEOLÓGICA DO PARANÁ - 1970 - Fôlha Geológica de Rio Branco do Sul - Esc. 1:70.000

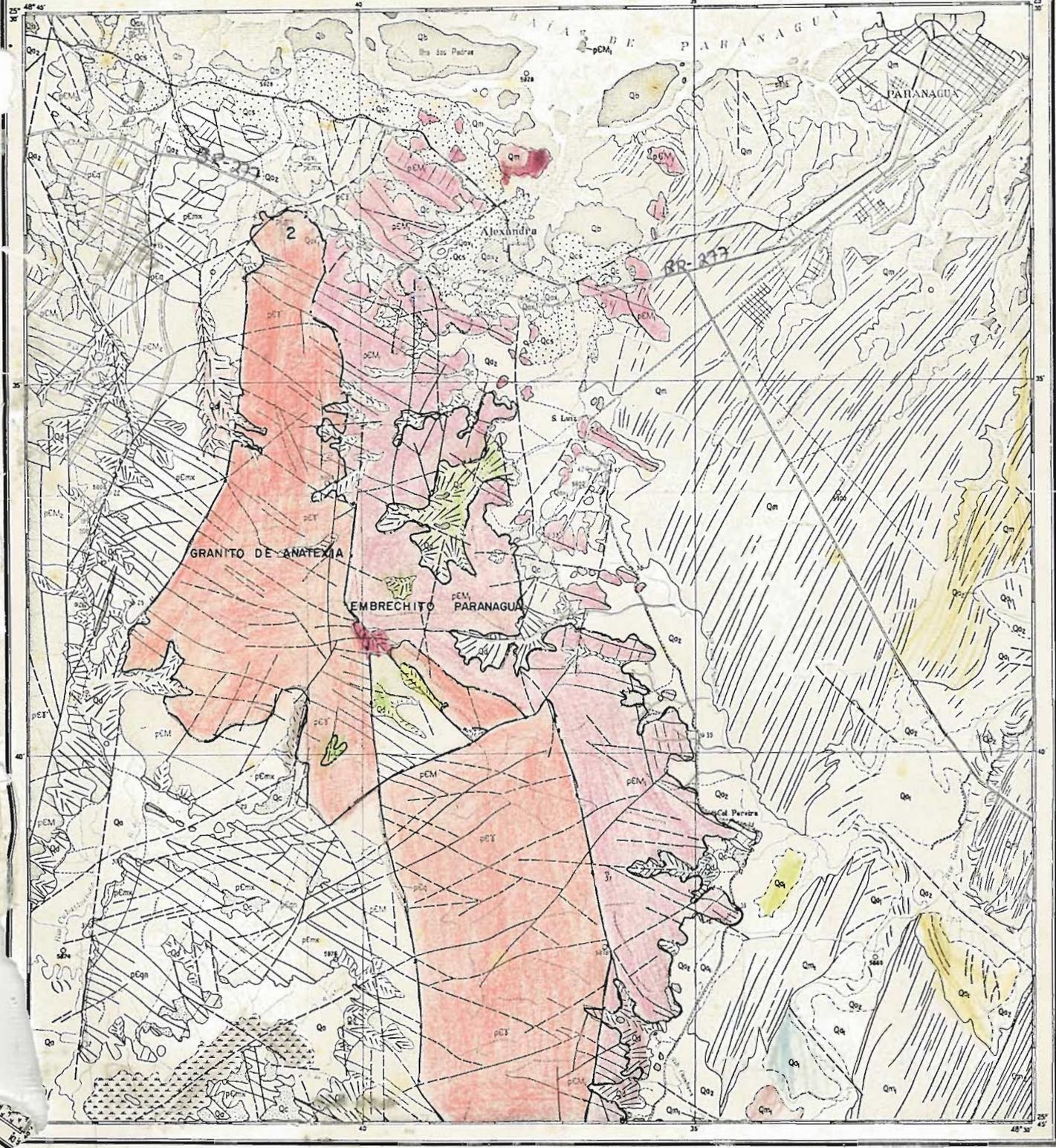


- COMISSÃO DA CARTA GEOLÓGICA DO PARANÁ - Inédito - Fôlha Geológica/
de Serra Negra - Esc. 1:70.000
- COMISSÃO DA CARTA GEOLÓGICA DO PARANÁ - 1970 - Fôlha Geológica de
Tijucas do Sul - Esc. 1:70.000
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - Projeto Leste do Para
ná - 1977 - Fôlha Geológica de Apiaí - Esc. 1:100.000
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - Projeto Leste do Para
ná - 1977 - Fôlha Geológica de Campo Largo - Esc. 1:100.000
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - Projeto Leste do Para
ná - 1977 - Fôlha Geológica de Cerro Azul - Esc. 1:100.000
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - Projeto Leste do Para
ná - 1977 - Fôlha Geológica de Curitiba - Esc. 1:100.000
- ROCHAS DE QUALIDADE, GRANITOS E MÁRMORES, Edição Março/Abril, 1975
- São Paulo
- SAMSO, E. - 1970 - Piedras, Granitos e Marmoles. Ediciones CEAC S/A
- Barcelona, España
- SIMAGRAM, MÁRMORES E GRANITOS EM REVISTA, Edição Novembro/Dezembro,
1977 - São Paulo



A N E X O I - M A P A S

MINERAIS DO PARANÁ S. A. - MINEROPAR -
BIBLIOTECA
PATRIMONIO
AG. VALOR

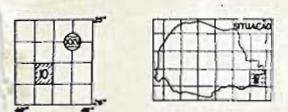


ESCALA 1:140.000

ORDEM DA CARTA GEOLÓGICA DO PARANÁ O-1
elaborada sob os auspícios do Banco de Desenho
do Paraná S/A - em colaboração com
o Instituto de Geologia da Universidade Federal
do Paraná.

Planimetria baseada em fotografias aéreas, com pontos de controle
geodésicos restituídos e estereoscopia pelo DGC - Diretoria Geológica, Curitiba
em 1967/1968

ESTRATIGRAFIA (STRATIGRAPHY)



Geologia e geologia por R. A. Fuck
A. Muratori
E. Trein
Cartografia por S. Dainiki
M. Dainiki
Trabalhos sob coordenação
técnica de J. C. Riveram (GEOTECHNIP)

Edição 1969

- PLANIMETRIA - PLANIMETRY**
- Estado de rodagem de 1ª categoria (First class road)
 - Estado de rodagem de 2ª categoria (Second class road)
 - Carreiros (Tracks)
 - Estado de ferro (Railway line)
 - Linhas de energia elétrica, telegráfica ou telefônica (Power, telegraph or telephone line)
 - Limite de estado (State boundary)
 - Cidade (Town)
 - Passagem (Bridge)
 - Ra (River)
 - Campo de pouso (Airfield)
 - Centro de fotografia (Photocenter point)
 - Barragem de controle de campo (Field check point)
- MORFOLOGIA - MORPHOLOGY**
- Projeção feições do relevo (Principal relief features)
 - Costa (Cost)
 - Escarpa (Escarp)
 - Costa (Cost)
 - Ángulos coradas de praia, antigos meandros e outras feições lineares do Quaternário (Ancient beach ridges, ancient meanders and other Quaternary linear features)
 - Banco de areia e cascalho (Sand banks and mud flat)
- GEOLÓGICA - GEOLOGY**
- Contorno geológico (Geological boundary)
 - Contorno geológico inferido (Inferred geological boundary)
 - Direção de estratificação e estratificação (Direction of bedding and stratification)
 - Alinhamento de estratificação inclinado vertical e horizontal (Stratification of subvertical and bedding inclined vertical and horizontal)
 - Falha sinistral, normal, inversa (oblique fault), joint, trend line (Left lateral, normal, inverse (oblique) fault, joint, trend line)
 - Eixo de simetria (Symmetry axis)
 - Eixo de simetria (Symmetry axis)

QUATERNÁRIO (QUATERNARY)

PLUSTÓCIO (PLUSTOCENE)

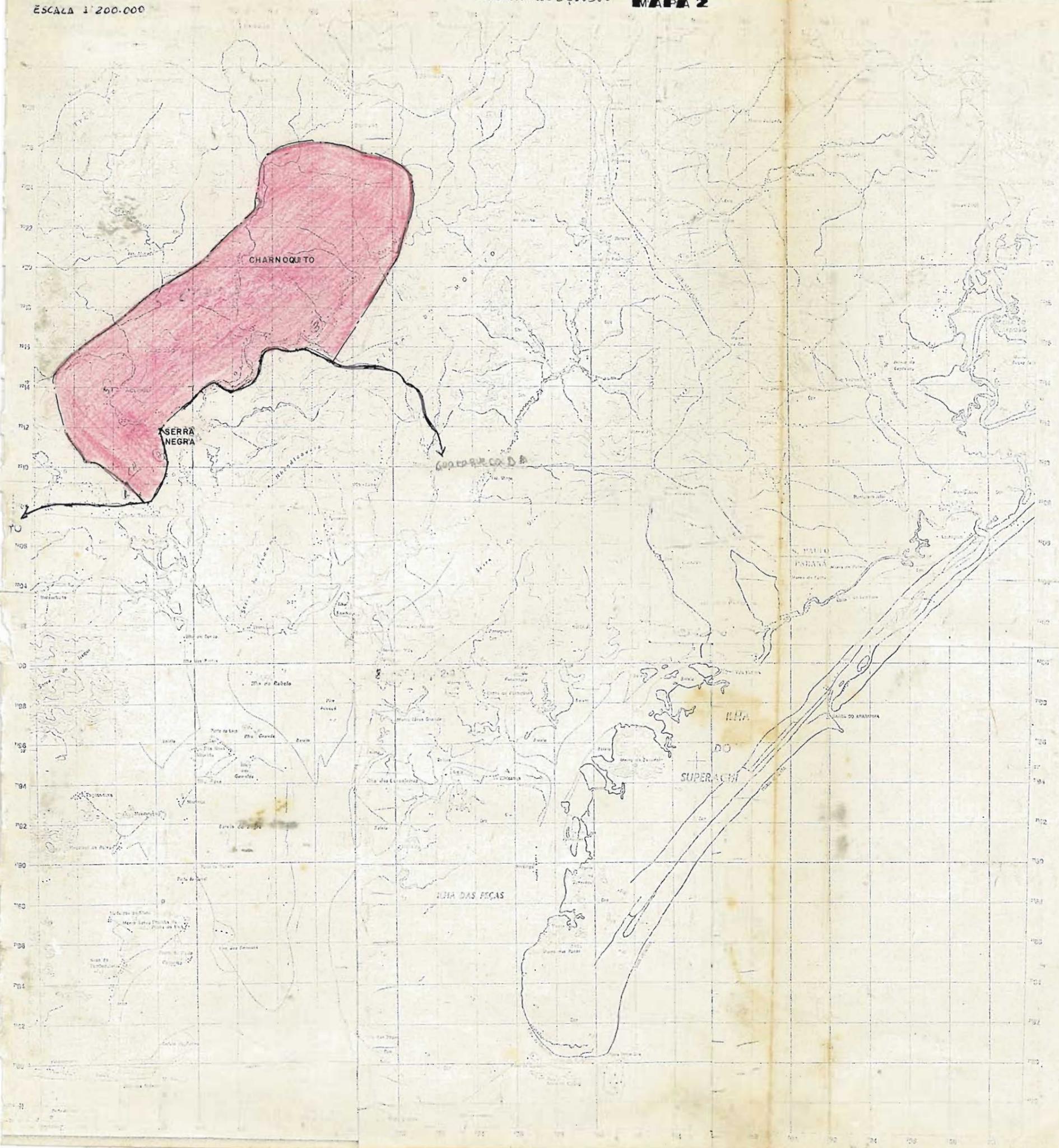
- Zona ombrosa (Marsh)
- Mangueiras (Mangroves)
- Aluviões indiferenciados (Undifferentiated alluvium): Recentes (Recent) Q₁, Antigos (Ancient) Q₂
- Colúmbas (Columbas)
- Depósitos em concha (Shell deposits)
- Sedimentos arenó-argilosos de baixa (Low sediments: sand, silt and clay)

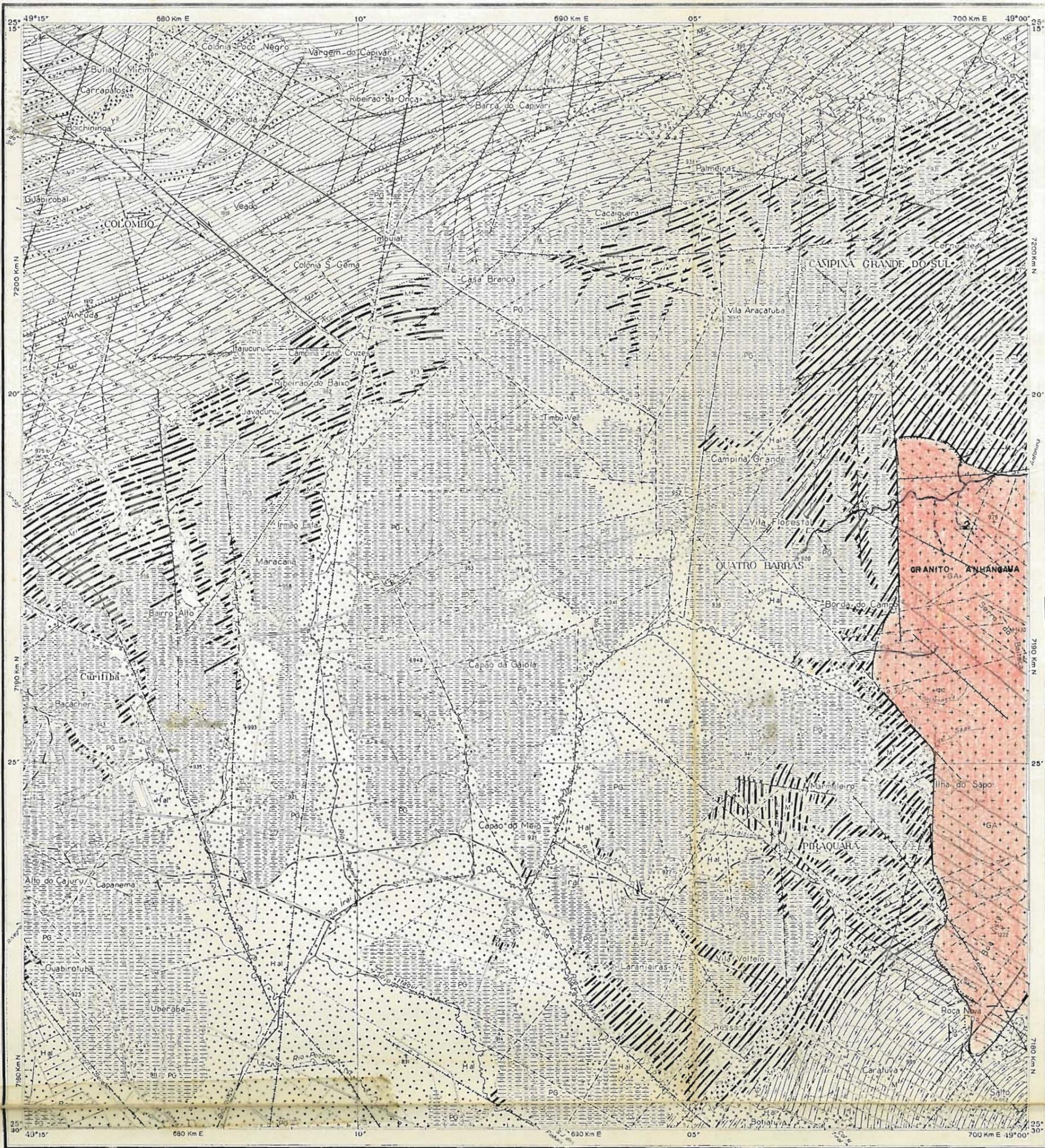
JURÁS - CRET. (JURAS - CRET.)

- Trilizes de arenito (Sandstone trilobes)
- Granito de anatexia (Anatectic granite)
- Migmatitos indiferenciados (Undifferentiated migmatites)
- Tipo embachito (Embachito type) pCm₁
- Bastão grosso (Gross shaft) pEgn
- Migmatitos, principalmente bastão-maculoso (Migmatites, mainly bastão-maculoso schists) pEm

PRE-CAMBRIANO (PRECAMBRIAN)

- Sedimentos arenosos de origem marinha indiferenciados (Undifferentiated sandy sediments of marine origin) Fase recente (Recent phase) Q₁, Fase intermediária (Intermediate phase) Q₂, Fase antiga (Ancient phase) Q₃





COMISSÃO DA CARTA GEOLÓGICA DO PARANÁ - Organizada sob os auspícios da Companhia de Desenvolvimento Econômico do Paraná - CODEPAR - em colaboração com a Universidade do Paraná - Plano de Desenvolvimento Econômico - Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas - Departamento de Geografia, Terras e Colonização - Petróleo Brasileiro S. A. - Departamento de Estradas e Rodagem - Companhia Paranaense de Eletricidade e Conselho Nacional de Pesquisas.

Folha Geológica de Piraquara
 Geologia por: R. A. Fuck
 O. J. Marini
 E. Trein
 J. A. Lopes
 Cartografia por: S. Dainki
 P. Dainki
 Coordenador: J. J. Bayreth

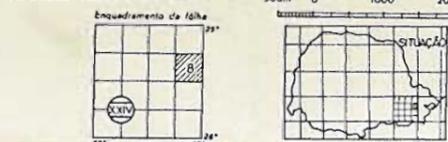
Referências:
 Bignelli, J. J. - 1956 - Planta Geológica Preliminar da cidade de Curitiba e arredores Curitiba, Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas, escala 1:50.000.
 Bignelli, J. J. e Salmassi, R. - 1959 - Planta Geológica (preliminar) da parte dos municípios de São Branco do Sul, Bocaina do Sul, Almirante Tamandaré e Curitiba, Curitiba, Instituto de Geologia da Universidade Federal do Paraná, escala 1:50.000.

Ed. 1967

Origem de quilômetros UTM - Equador e meridiano 51° W. D.R. arredondados as centenas (1000 km e 500 km, respectivamente).

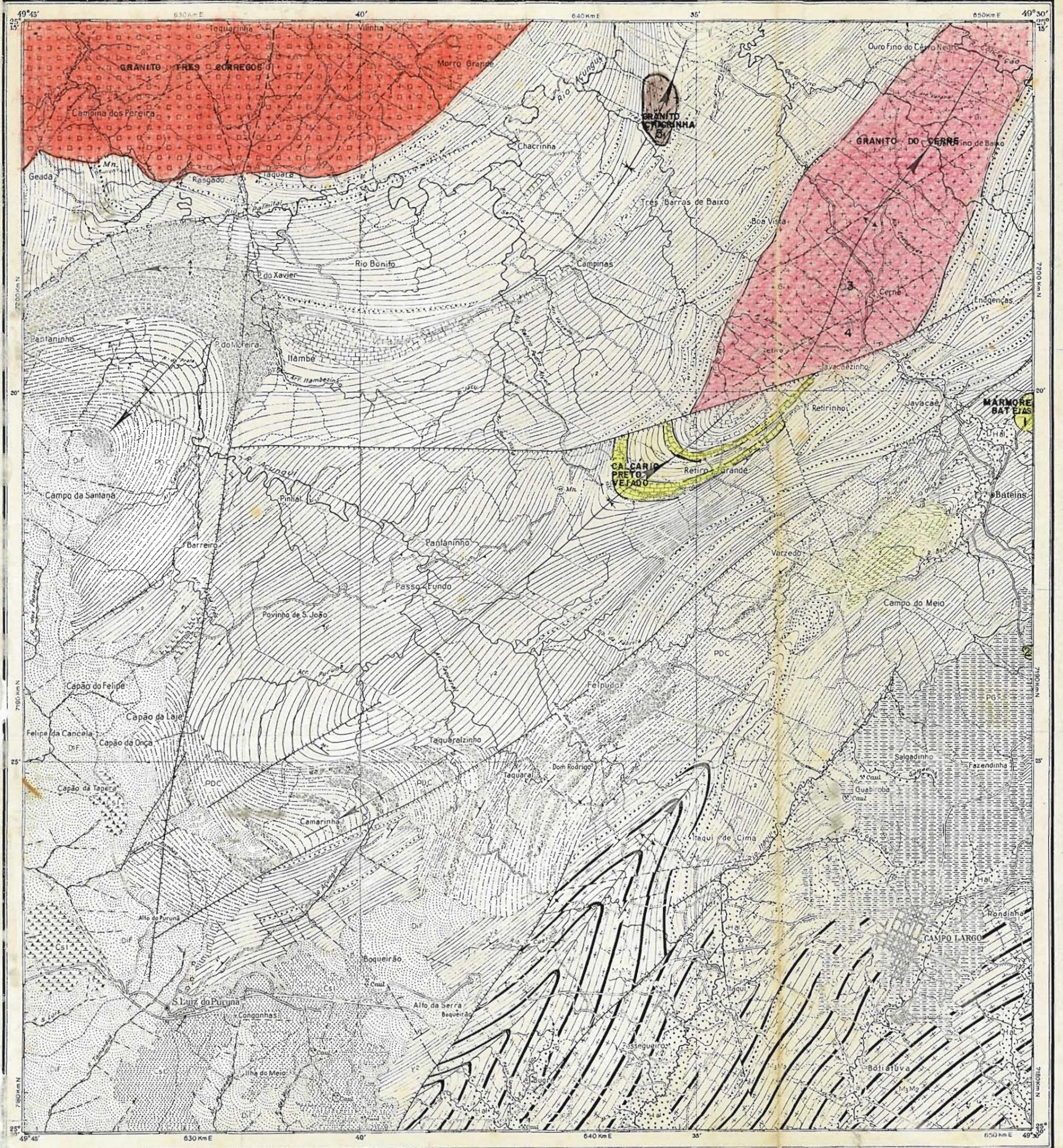
Projeção UTM
 ESCALA 1:400.000

Base cartográfica - Folha 50, 22-V-14 do Serviço Geográfico do Exército



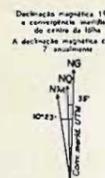
- Contorno de formação (Formation boundary)
- Contorno litológico (Lithological boundary)
- Contorno litológico interno (Internal lithological boundary)
- Falha de sentido conhecido (Fault of known slip)
- Falha de sentido desconhecido (Fault of unknown slip)
- Falha encoberta de sentido desconhecido (Covered fault of unknown slip)
- Falha provável (Probable fault)
- Falha provável entalhada (Covered probable fault)
- Falha superficial indefinida (Undefined superficial feature)
- Falha incluída: talhas, dobras, fraturas, etc. (Including: faults, joints, dikes, etc.)
- Eixo de anticlinal (Anticline axis)
- Eixo de sinclinal (Syncline axis)
- Atitude de elevação (Attitude of bedding)
- Horizontal, normal, vertical (Horizontal, normal, vertical)
- Inclinação horizontal, normal, vertical (Inclined, horizontal, vertical)
- Direção de transporte (Direction of transportation)
- Eixos gerais de sentido desconhecido (Calculation lines of unknown direction)
- Eixos gerais de sentido conhecido (Calculation lines of known direction)
- Ocorrência mineral não explorada (Mineral occurrence not explored)
- Ocorrência mineral em exploração (Mineral occurrence under exploration)
- Ocorrência mineral abandonada (Abandoned mineral occurrence)

- HOLOCENO (HOLOCENE)**..... Aluviões (Alluvial deposits)
- PLEISTOCENO (PLEISTOCENE)**..... Formação Guabiruba (Guabiruba Formation)
 Argilitos e Arcósios (Mudstones and Arkoses)
- JURÁSSICO - CRETÁCEO (JURASSIC - CRETACEOUS)**..... Diques de Diabásio (Diabase dikes) Diques de Diorito Porfírico (Diorite-porphyr dikes)
- PRÉ-DEVONIANO? (PREDEVONIAN?)**..... Grupo Guaratubinha (Guaratubinha Group)
 Diques de Microgranito (Microgranite dikes)
- PRÉ-CAMBRIANO (PRECAMBRIAN)**..... Grupo Açungui (Açungui Group)
 Filitos (Phyllites) Quartzitos (Quartzites) Dolomitos (Dolomites)
- Granito Anhangava (Anhangava Granite)
 Granito Equigranular (Equigranular Granite)
- Migmatitos (Migmatites)**
 Embrechitos (Embrechites) Epibolitos (Epibolites)

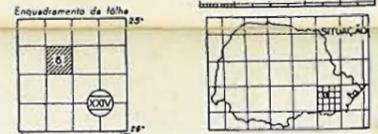


SÃO DA CARTA GEOLÓGICA DO PARANÁ - Organização

Universidade do Paraná
 Instituto de Biologia
 Geologia, Terras e Colonização
 Departamento de Estradas de Rodagem
 Instituto Brasileiro de Pesquisas Geológicas

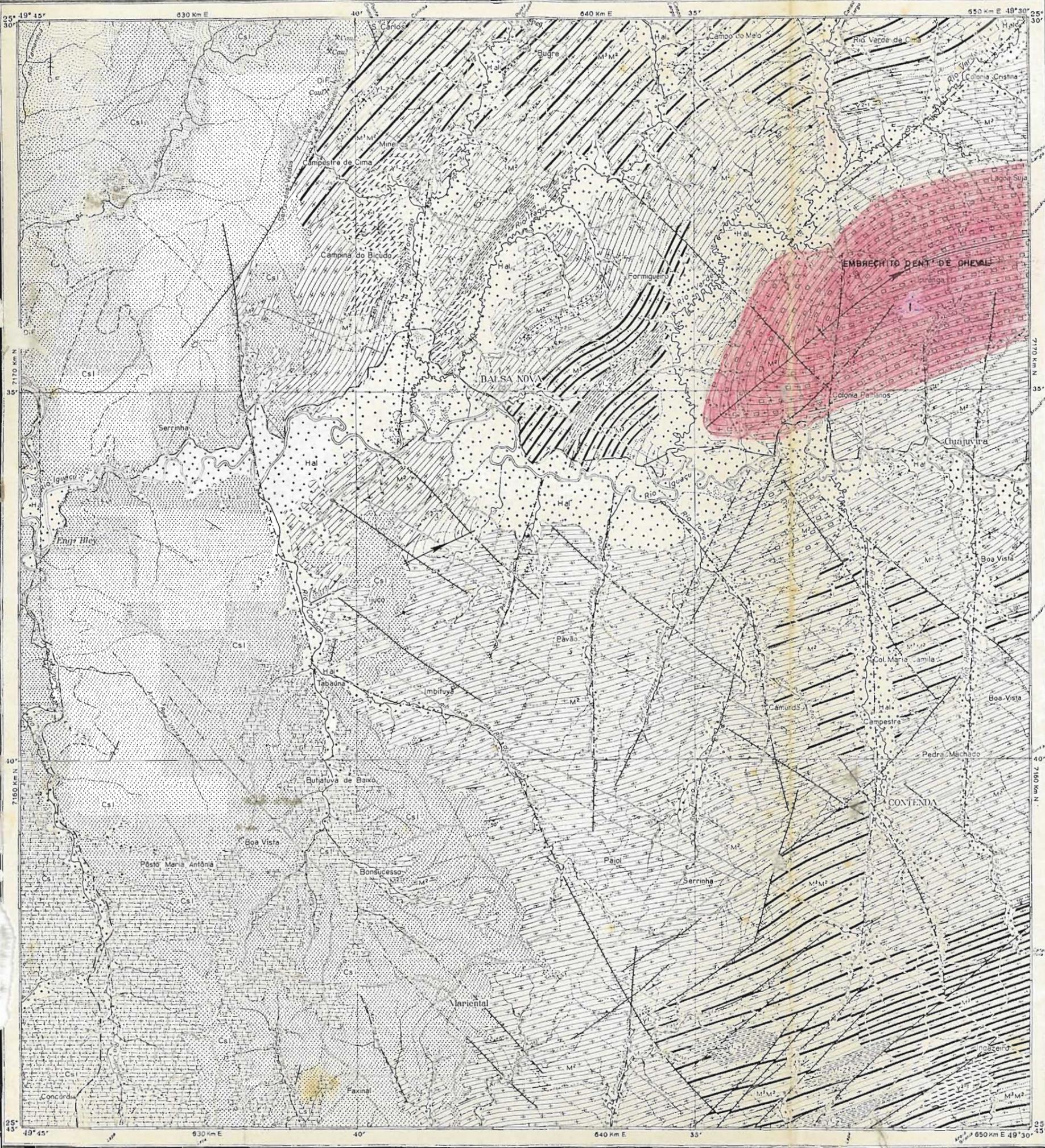


Origem da quilométragem UTM: "Equador e meridiano 51° W. GR."
 Aproximações as constantes: 1000 km e 500 km, respectivamente.



- Contato de formação (Formation boundary)
- Contato litológico (Lithological boundary)
- Contato litológico inferido (Inferred lithological boundary)
- Falha de rejeito conhecida (Fault of known slip)
- Falha de rejeito desconhecida (Fault of unknown slip)
- Falha encoberta de rejeito conhecido (Covered fault of known slip)
- Falha encoberta de rejeito desconhecida (Covered fault of unknown slip)
- Falha provável (Probable fault)
- Feição superficial indefinida (Undefined superficial feature)
- Podendo incluir: falhas, diques, etc. (Including: faults, dikes, etc.)
- Eixo de anticlinal (Anticline axis)
- Eixo de sinclinal (Syncline axis)
- Atitude de estratificação (Attitude of bedding)
- Inclinação, horizontal, vertical (Inclined, horizontal, vertical)
- Atitude de xistosidade (Attitude of schistosity)
- Inclinação, horizontal, vertical (Inclined, horizontal, vertical)
- Direção de transporte (Direction of transportation)
- Estrias glaciais de sentido desconhecido (Glaciation striae of unknown direction)
- Estrias glaciais de sentido conhecido (Glaciation striae of known direction)
- Ocorrência mineral não explorada (Mineral occurrence not explored)
- Ocorrência mineral em exploração (Mineral occurrence under exploration)
- Ocorrência mineral abandonada (Abandoned mineral occurrence)

- HOLOCENO (HOLOCENE)**..... Aluviões (Alluvial deposits)
- PLEISTOCENO (PLEISTOCENE)**..... Formação Guabirotuba (Guabirotuba Formation)
Argilitos e Arcósios (Mudstones and Arkoses)
- JURÁSSICO? (JURASSIC?)**..... Diques de Diabásio (Dabase dikes)
- CARBONIFERO SUPERIOR (UPPER CARBONIFEROUS)**..... Formação Itararé (Itararé Formation)
Arenitos (Sandstones) Tiltos e Tilóides (Tiltites and Tilloids)
- DEVONIANO INFERIOR (LOWER DEVONIAN)**..... Formação Furnas (Furnas Formation)
Arenito com estratificação cruzada (Cross bedded sandstone)
- PRÉ-DEVONIANO (PREDEVONIAN)**..... Formação Camarinha (Camarinha Formation)
Siltitos (Siltites) Conglomerados (Conglomerates)
- PRÉ-CAMBRIANO (PRECAMBRIAN)**..... Granito Três Corregos (Três Corregos Granite) Granito do Cerne (Cerne Granite)
Granito porfirítico (Porphyritic granite) Granito equigranular (Equigranular granite)
- Grupo Açungui (Açungui Group)**
Filitos (Phyllites) Calcários (Limestones) Dolomitos (Dolomites) Quartizitos (Quartzites) Leguminas (Lagenites)
- Migmatitos (Migmatites)
Ebrechitos epibolíticos (Epibolitic embrechites)



Origem da quadragem UTM - Traçado em 1949 por W. G. B. Acredita-se a contagem 1000 km e 500 km, respectivamente.

Projeção UTM ESCALA 1:100.000

Beta cartográfica - Folha 55 22 A, W.2 do Serviço Geológico do Brasil

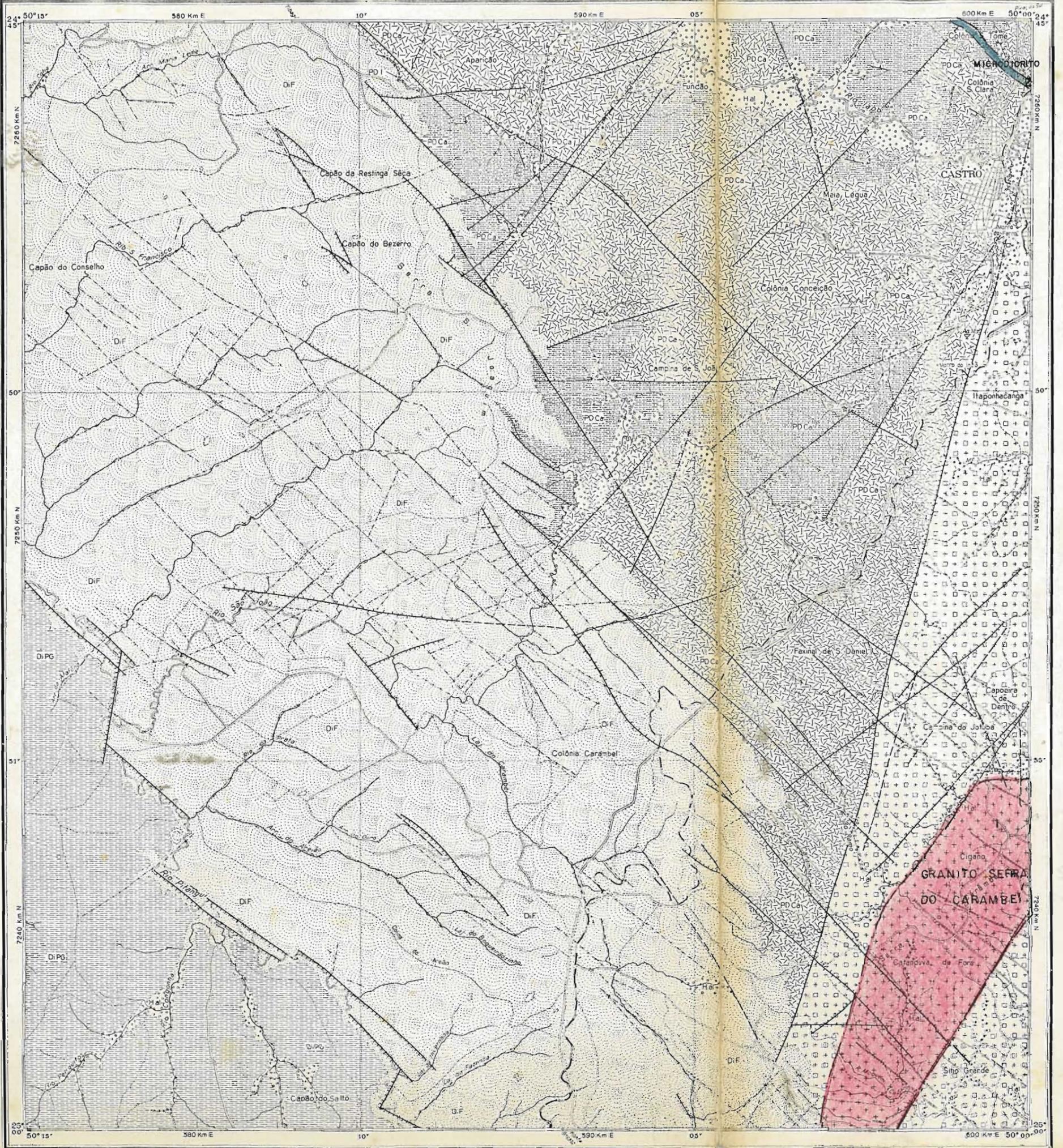
COMISSÃO DA CARTA GEOLOGICA DO PARANÁ - Organizada sob as auspícios da Companhia de Desenvolvimento Econômico do Paraná - CODEPAR - em colaboração com a Universidade do Paraná - Plano de Desenvolvimento Econômico - Instituto de Biologia - Pesquisas Tecnológicas - Departamento de Geografia, Terras e Colação - Petróleos Brasileiro S. A. - Departamento de Estradas de Rodagem - Companhia Paranaense de Eletricidade e Conselho Nacional Pesquisas.

Geológica de Contenda
 Direção: A. D. Almeida
 Desenho: J. J. Bignelli

Ed. 1966

--- Contorno de formação (Formation boundary)
 --- Contorno litológico (Lithological boundary)
 --- Falha de sentido conhecido (Fault of known slip)
 --- Falha de sentido desconhecido (Fault of unknown slip)
 --- Falha encoberta de sentido desconhecido (Covered fault of unknown slip)
 --- Falha provável (Probable fault)
 --- Falha provável encoberta (Covered probable fault)
 --- Falha superficial superficial (Superficial fault)
 --- Falhas incluídas - falhas, diques, etc. (Including faults, dikes, etc.)
 --- Eixo de simetria (Axis of symmetry)
 --- Eixo de inclinação (Inclination axis)
 --- Acumulo de estratificação (Accumulation of bedding)
 --- Inclinação horizontal vertical (Inclined, horizontal, vertical)
 --- Inclinação horizontal vertical (Inclined, horizontal, vertical)
 --- Direção de transporte (Direction of transportation)
 --- Estradas glaciais de sentido desconhecido (Glaciation striae of unknown direction)
 --- Estradas glaciais de sentido conhecido (Glaciation striae of known direction)
 --- Distribuição mineral não explorada (Mineral occurrence not explored)
 --- Distribuição mineral em exploração (Mineral occurrence under exploration)
 --- Distribuição mineral abandonada (Abandoned mineral occurrence)

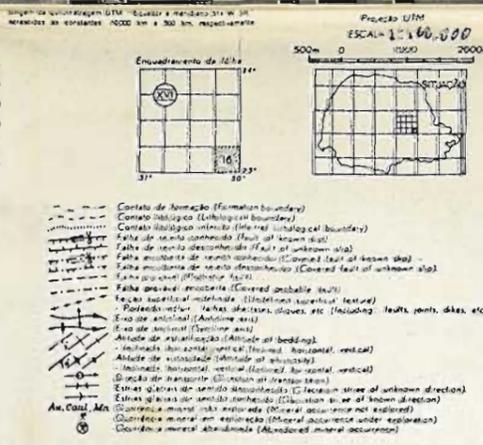
- HOLOCENO (HOLOCENE)**.....
 - Aluviões (Alluvial deposits)
- JURÁSSICO? (JURASSIC?)**.....
 - Diques de Diabásio (Diabase dikes)
- CARBONIFERO SUPERIOR (UPPER CARBONIFEROUS)**.....
 - Formação Itararé (Itararé Formation)
 - Arenitos (Sandstones)
 - Arenitos silteos-conglomeráticos, incluindo Folhinhos e Varvites (Siltic-conglomeratic sandstones, including shales and varvites)
- DEVONIANO INFERIOR (LOWER DEVONIAN)**.....
 - Formação Furnas (Furnas Formation)
 - Arenito com estratificação cruzada (Cross bedded sandstone)
- PRÉ-CAMBRIANO (PRECAMBRIAN)**.....
 - Grupo Açungui (Açungui Group)
 - Filitos (Phyllites)
 - Migmatitos (Migmatites)
 - Epibólitos (Epibolites)
 - Embrechitos epibólitos (Epibolitic embrechites)
 - Embrechito "Dent de Cheval" (Embrechite "Dent de Cheval")
 - Embrechitos (Embrechites)
 - Ectinitos (Ectinites)
 - Quartzitos (Quartzites)
 - Anfibólitos (Amphibolites)
 - Xistos Magnesianos (Magnesian schists)



COMISSÃO DA CARTA GEOLÓGICA DO PARANÁ - Organizada sob os auspícios da Companhia de Desenvolvimento Econômico do Paraná - CODEPAR - em colaboração com a Universidade do Paraná - Plano de Desenvolvimento Econômico - Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas - Departamento de Geografia, Terras e Colonização - Petróleo Brasileiro S. A. - Departamento de Estradas de Rodagem - Companhia Paranaense de Eletricidade e Conselho Nacional de Pesquisas.

Fôlha Geológica de Castro
Geologia por: J. A. Lopes, E. Trein, A. Muratori, J. Fialka, R. A. Tuck
Cartógrafo: T. Dainiki
Coordenador: J. J. Bigardi

Ed. 1966



- HOLOCENO (HOLOCENE)..... Aluviões (Alluvial deposits).
- JURÁSSICO? (JURASSIC?)..... Diques de Diabásio (Dyabase dikes) Rochas gabrióticas (Gabbriac rocks)
- DEVONIANO INFERIOR (LOWER DEVONIAN)..... Formação Ponta Grossa (Ponta Grossa Formation) Feltos silicos (Siltic shales) Formação Furnas (Furnas Formation) Arenito com estratificação cruzada (Cross bedded sandstone)
- PRÉ-DEVONIANO (PREDEVONIAN)..... Formação Iapó (Iapó Formation) Conglomerados (Conglomerates)
- GRUPO CASTRO (CASTRO GROUP)..... Seq. Sedimentar (Sedimentary Seq.) Siltos e Arenitos (Siltic And Sandstones)
- PRÉ-CAMBRIANO (PRECAMBRIAN)..... Granito Castrolândia (Castrolândia Gr) Granito Parifício (Paraphyritic Granite)
- Seqüência Vulcânica (Volcanic Sequence)..... Seq. Vulcânica Ácida (Acid Volcanic Seq.) Seq. Vulcânica Básica (Basic Volcanic Seq.) Granito Serra do Carambeí (S. Carambeí Gr) Granito Equigonal (Equigonal Granite)

- Contato de formação (Formation boundary)
- Contato litológico (Lithological boundary)
- Contato litológico entrecruzado (Intersecting lithological boundary)
- Falta de sentido conhecido (Fault of known dip)
- Falta possível de sentido conhecido (Possible fault of known dip)
- Falta possível de sentido desconhecido (Possible fault of unknown dip)
- Falta possível (Possible fault)
- Falta possível encoberta (Covered possible fault)
- Flecha suscitada (Indeterminate arrowhead feature)
- Flecha real (Real arrowhead, dikes, etc. (including fault, pits, dikes, etc.)
- Flecha de anticlinal (Anticline axis)
- Flecha de sinclinal (Syncline axis)
- Área de espalheamento (Area of bedding)
- Área de espalheamento vertical (Vertical bedding area)
- Área de espalheamento horizontal (Horizontal bedding area)
- Área de espalheamento vertical (Vertical bedding area)
- Área de espalheamento horizontal (Horizontal bedding area)
- Estreitas glaciais de sentido desconhecido (Glacial stripes of unknown direction)
- Estreitas glaciais de sentido conhecido (Glacial stripes of known direction)
- Quercões minerais não explorados (Mineral occurrence not explored)
- Quercões minerais em exploração (Mineral occurrence under exploration)
- Quercões minerais abandonados (Abandoned mineral occurrence)



COMISSÃO DA CARTA GEOLÓGICA DO PARANÁ - Organizada sob os auspícios da Companhia de Desenvolvimento Econômico do Paraná - CODEPAR - em colaboração com a Universidade do Paraná - Plano de Desenvolvimento Econômico - Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas - Departamento de Geografia, Terras e Colonização - Petróleo Brasileiro S. A. - Departamento de Estradas e Rodagem - Companhia Paranaense de Eletricidade e Conselho Nacional de Pesquisas.

Folha Geológica de Colônia Iapó
Geologia por: E. Frein, R. A. Fuck, J. A. Lopes, A. Muratori, J. Paiva
Cartógrafo: P. Danik
Coordenador: J. J. Bigarella

Ed. 1966

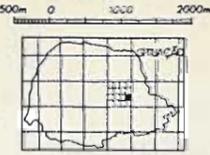
Origem de quadras em UTM - Escala e medida de 100 000 m

Adaptadas de cartografia 1:50000 em 1:25000, respectivamente.



Projeção UTM

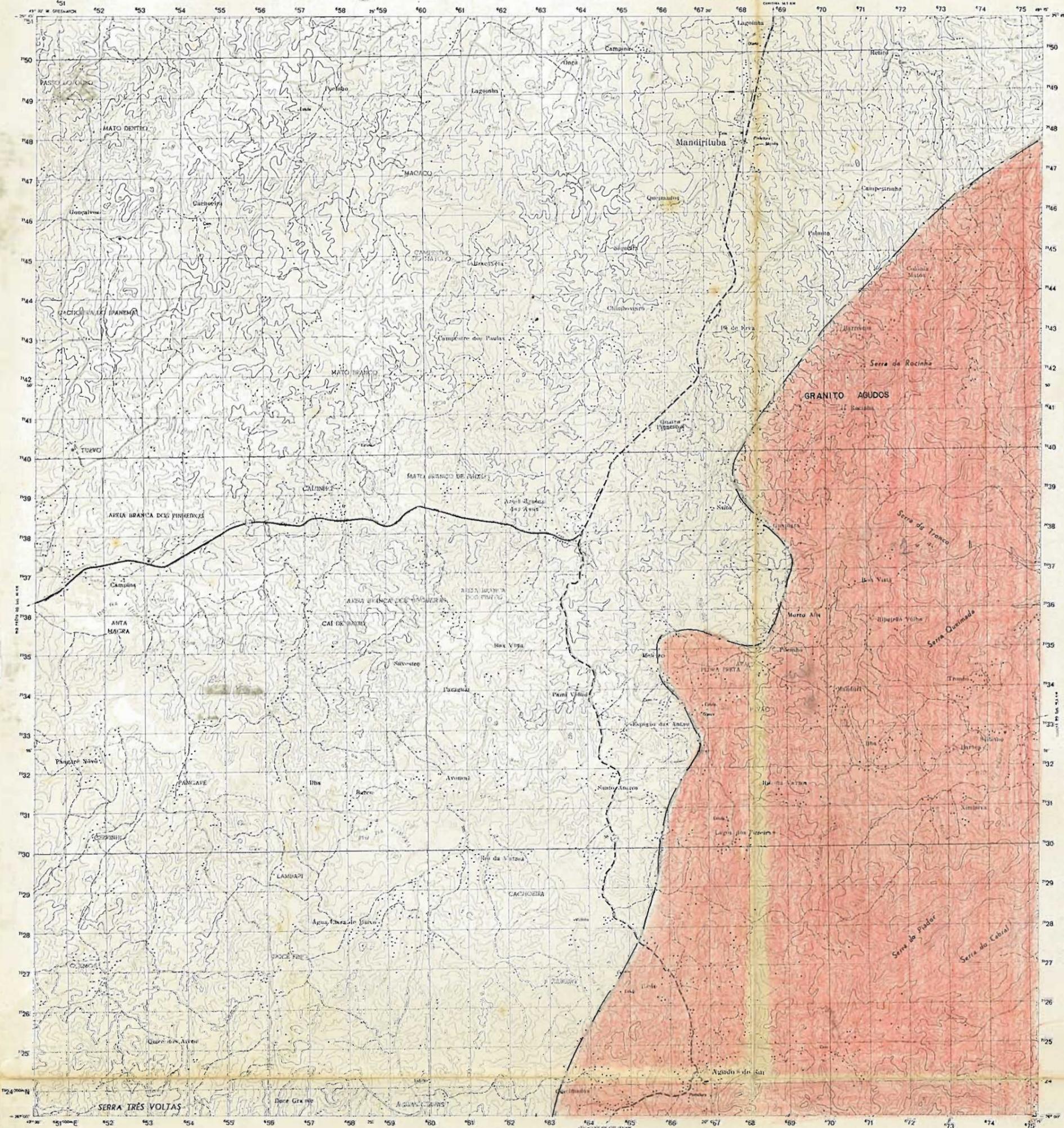
ESCALA 1:100.000



Base cartográfica - Folha 50-22-D-IV-2 do Serviço Geográfico do Exército

- Contorno de formação (Formation boundary)
- Contorno litológico (Lithological boundary)
- Contorno litológico inferido (Inferred lithological boundary)
- Falha de sentido conhecido (Fault of known slip)
- Falha de sentido desconhecido (Fault of unknown slip)
- Falha encoberta de sentido conhecido (Covered fault of known slip)
- Falha encoberta de sentido desconhecido (Covered fault of unknown slip)
- Falha provável encoberta (Covered probable fault)
- Feições topográficas indicadas (Indicated topographic features)
- Placenta mineral: falhas, diques, fraturas, etc. (Including: faults, dikes, etc.)
- Eixo de simetria (Symmetry axis)
- Atitude de estratificação (Attitude of bedding)
- Inclinação horizontal, vertical (Inclined horizontal, vertical)
- Atitude em escudo (Attitude of outcrop)
- Inclinação horizontal, vertical (Inclined horizontal, vertical)
- Diques de batólito (Dikes of batholith)
- Eixos glaciais de sentido desconhecido (Glacial striae of unknown direction)
- Eixos glaciais de sentido conhecido (Glacial striae of known direction)
- Ocorrência mineral não explorada (Mineral occurrence not explored)
- Ocorrência mineral em exploração (Mineral occurrence under exploration)
- Ocorrência mineral abandonada (Abandoned mineral occurrence)

- HOLOCENO (HOLOGENE) Aluviões (Alluvial deposits)
- CRETÁCIO? (CRETACEOUS?) Diques de Diabásio (Diabase dikes), Diques de Microdiorito (Microdiorite dikes), Diques de Quartzo-Microdiorito (Quartz-Microdiorite dikes), Diques de Diorito Porfírico (Diorite-porphry dikes)
- DEVONIANO INFERIOR (LOWER DEVONIAN) Formação Furnas (Furnas Formation), Arenito com estratificação cruzada (Cross bedded sandstone)
- PRE-DEVONIANO (PREDEVONIAN) Grupo Castro (Castro Group) Sequência Sedimentar (Sedimentary Sequence), Seq. Vulcânica Ácida (Acid Volcanic Seq.), Seq. Vulcânica Intermediária (Intermediate Volcanic Seq.)



SINAIS CONVENCIONAIS
Nesta folha convencionais as curvas de nível a escala de 1:50.000. A linha representa o nível médio do mar, com o nível médio das marés altas.

Montanhas	Contorno de elevação	Compendio de elevação	Compendio de elevação
Montanhas com neve	Contorno de elevação	Contorno de elevação	Contorno de elevação
Montanhas com neve e gelo	Contorno de elevação	Contorno de elevação	Contorno de elevação
Montanhas com neve e gelo e neve	Contorno de elevação	Contorno de elevação	Contorno de elevação
Montanhas com neve e gelo e neve e neve	Contorno de elevação	Contorno de elevação	Contorno de elevação
Montanhas com neve e gelo e neve e neve e neve	Contorno de elevação	Contorno de elevação	Contorno de elevação
Montanhas com neve e gelo e neve e neve e neve e neve	Contorno de elevação	Contorno de elevação	Contorno de elevação
Montanhas com neve e gelo e neve e neve e neve e neve e neve	Contorno de elevação	Contorno de elevação	Contorno de elevação
Montanhas com neve e gelo e neve e neve e neve e neve e neve e neve	Contorno de elevação	Contorno de elevação	Contorno de elevação
Montanhas com neve e gelo e neve	Contorno de elevação	Contorno de elevação	Contorno de elevação
Montanhas com neve e gelo e neve	Contorno de elevação	Contorno de elevação	Contorno de elevação



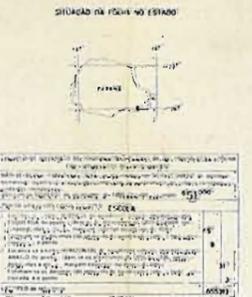
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Escala: 1:50.000

EQUIDISTÂNCIA DAS CURVAS DE NÍVEL: 20 METROS

Distância em metros: 0, 1000, 2000, 3000, 4000

PRIMEIRA EDIÇÃO

EDITADO EM: 1954



ÍNDICE DAS FOLHAS ADJACENTES

CONTIÉM	EDICIONADA	DATA
1:50.000	1954	1954
1:50.000	1954	1954
1:50.000	1954	1954
1:50.000	1954	1954
1:50.000	1954	1954
1:50.000	1954	1954
1:50.000	1954	1954
1:50.000	1954	1954
1:50.000	1954	1954



