

MINERAIS DO PARANÁ S.A - MINEROPAR

RECONHECIMENTO DOS GRANITOS

TAICI E RIO ABAIXO

S.L. MARTINI

CURITIBA

1982

MINERAIS DO PARANÁ S.A - MINEROPAR

RECONHECIMENTO DOS GRANITOS TAICI E RIO ABAIXO

S. L. MARTINI

CURITIBA

1982

553.52/
(816.22)
M 386
1982

MINEROPAR - SÃO PAULO

MINEROPAR - SÃO PAULO

MINEROPAR - SÃO PAULO

1971

Registro n. 1991



Biblioteca/Mineropar

MINEROPAR
Minerais do Paraná S/A.
BIBLIOTECA
REG. 1991 DATA 20/11/85

CONFIDENCIAL

MINISTÉRIO DA MINÉRIA
BIBLIOTECA

RECONHECIMENTO DOS GRANITOS TAICI E RIO ABAIXO

S L Martini
Jan '82

1. INTRODUÇÃO

Em continuidade ao programa Cerne-Itaoca, foi executado o reconhecimento a nível de semidetalhe dos corpos graníticos Taici e Rio Abaixo. Estes corpos foram considerados prioritários dentro da faixa Cerne-Itaoca devido às seguintes feições:

- pequena área de exposição ($\sim 1 \text{ km}^2$ cada) e posicionamento em 'baixo estrutural regional, isto é, alvos específicos e com nível de erosão possivelmente propício à preservação de jazidas apicais;
- contatos com rochas carbonáticas, indicando potencial para depósitos tipo escarnito; e
- ocorrências de molibdenita e fluorita já conhecidas (Gr Rio Abaixo, 1).

A metodologia usada incluiu fotointerpretação, descrição de afloramentos, geoquímica de sedimento de corrente e rocha, e apoio de petrografia microscópica. Os números de produção são mostrados na Tabela I.

2. GEOLOGIA DESCRITIVA

2.1. CONTEXTO REGIONAL

Os Grs Taici e Rio Abaixo estão geologicamente situados no domínio do Sinclínorio Ribeira (2), próximo aos grandes lineamentos 'NE Morro Agudo e Lancinha, respectivamente. Suas encaixantes são 'xistos verdes pelíticos e carbonáticos de idade rifeana, pertencentes ao denominado Grupo Açungui.

Ambos corpos têm sido classificados como postectônicos, alóctones,

Dias efetivos de campo	6
Mapeamento geológico (km ²)	3
Pontos de geologia	64
Amostras p/petrografia	23
Amostras p/litogeoquímica	45
Amostras de Sedimento de Corrente	15
TOTAL DE DOSAGENS	486
FOTO INTERPRETAÇÃO (km ²)	5

TABELA I - Dados Físicos de Produção.

* intrusivos e possivelmente epizonais ou epitectônicos (Fácies Itu de Hasui et al., 3).

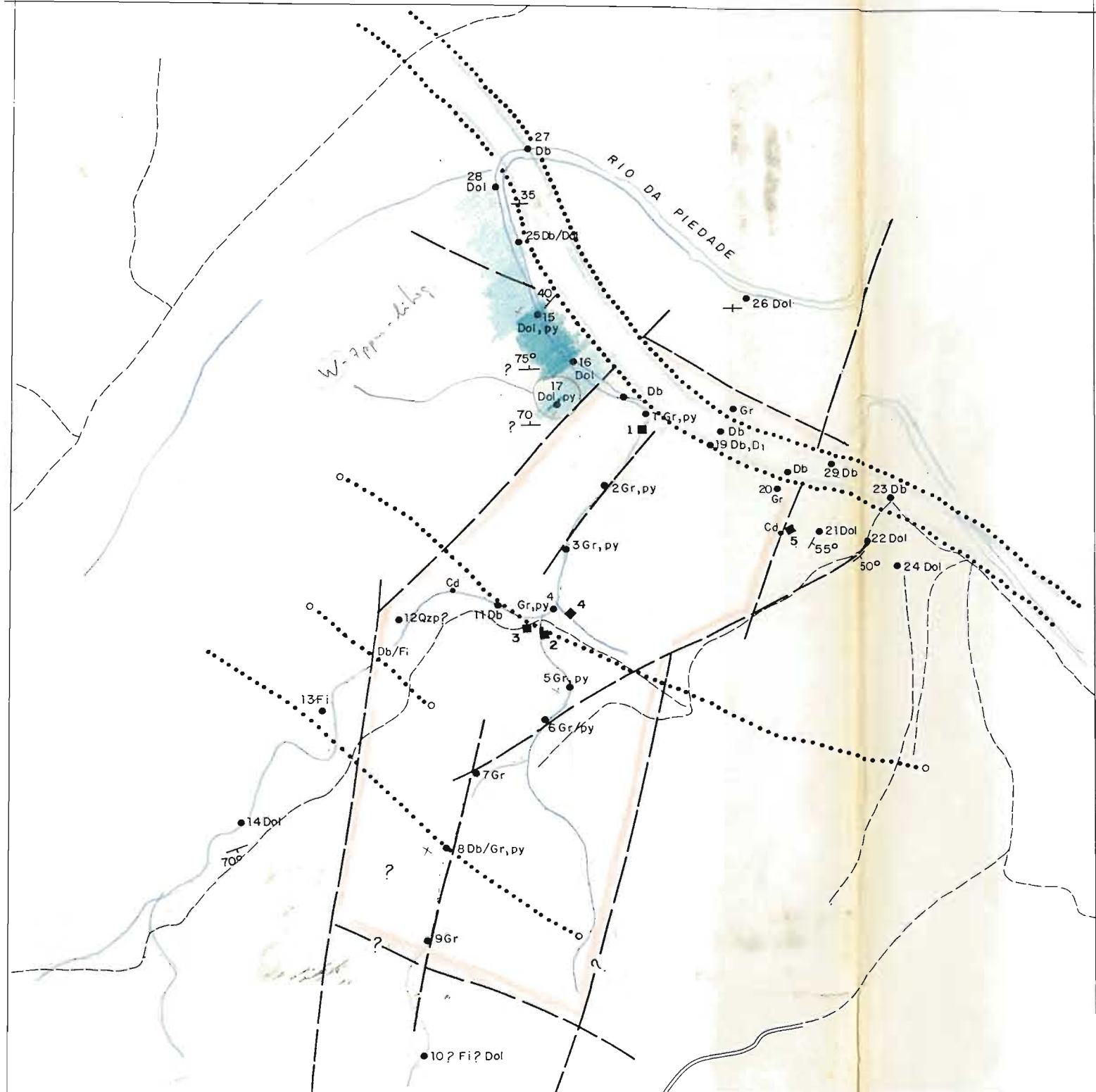
2.2. RELAÇÕES E EFEITOS DE CONTATO

Os contactos dos Grs Taici e Rio Abaixo são geralmente tectônicos e verticalizados. Isto é indicado pelas seguintes feições:

- alinhamento retilíneo de afloramentos com o contato exposto (RA 07, 10, 11)*;
- contatos retilíneos entre solo quartzoso marrom claro e solo argiloso, avermelhado (RA 2, 07; Foto nº 1);
- contatos texturais e/ou tonais lineares em fotografia aérea (bordo oeste do Gr Taici e noroeste do Gr Rio Abaixo);
- rochas cisalhadas e brechadas ao longo do contacto (RA 31, RA ' 06);
- mergulho vertical a subvertical das rochas encaixantes junto ao contacto; entretanto, mais para longe do contacto, o mergulho é suavizado, formando um padrão grosseiramente centrípeto;

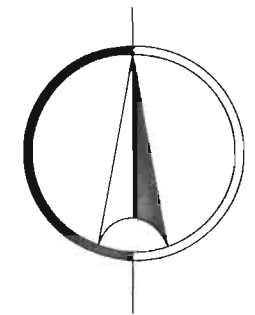
* As indicações entre parênteses do tipo RA 07 e TA 17 referem-se respectivamente a pontos de campo no Gr Rio Abaixo e Gr Taici - Figuras 1 e 2).

-25°00'00" 49°22'30"



7 232 000 m

NORTE



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Ponto de Geologia
- Sedimento de Corrente
- - - Falha
- MESOZÓICO
- ▨ Diabásio (Db), Diorito (Di)
- LIMITE PЄ/Є
- ▨ Quartzito Pórfiro (Qzp), Pirita (Py), Granito Alasquítico (Gr), Jasperóide (Cd)
- PЄ SUPERIOR
- Dolomito (Dol), Filito (Fi)

ESCALA GRÁFICA

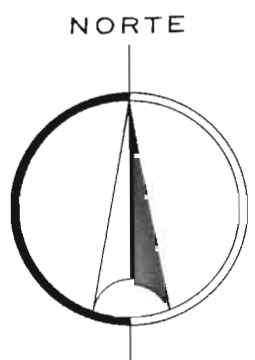
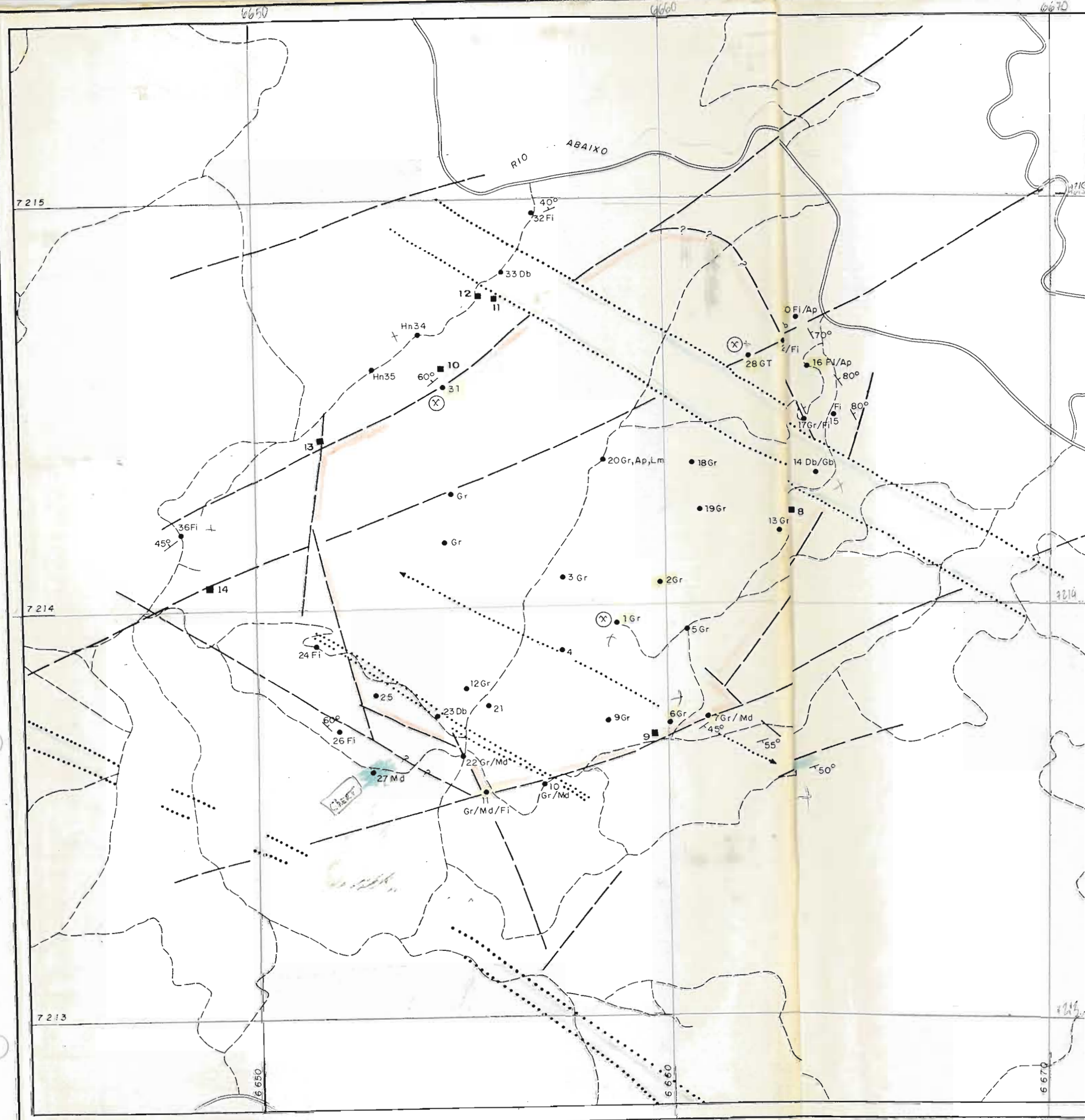


MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

SETOR DE ROCHAS GRANÍTICAS

MAPA GEOLÓGICO PRELIMINAR
GRANITO TAICI

LOCAL	MUNICÍPIO	ESTADO	PESQUISA
ESCALA: 1:10 000	DESENHO: Tomiko	REVISÃO	CÓDIGO FIG 1



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Ponto de Geologia
- Sedimento de Corrente
- Falha
- MESOZÓICO
- ▨ Diabásio (Db), Diorito (Di), Gabro (Gb)
- LIMITE P€/€
- ▨ Biotita-Granito (Gr), Aplito (Ap), Alteração Hidrotermal (AH)
- ⊗ Veios de quartzo com Molibdenita, pirita, fluorita, "Moly paints", limonita (Lm)
- Filito (Fi) e Metadolomito/Calcário (Md), Hornfels (Hn)



MINEROPAR

SETOR DE ROCHAS GRANÍTICAS

MAPA GEOLÓGICO PRELIMINAR
GRANITO RIO ABAIXO

LOCAL	MUNICÍPIO	ESTADO	PESQUISA
ESCALA 1:10.000	DESENHO Tomiko	REVISÃO	CÓDIGO FIG 2

Este tipo de contato confere aos dois corpos contorno poligonal ou poliédrico, característico de intrusões que atingiram níveis estru-
turais rasos (Wernick, com.pessoal).

Por outro lado, o posicionamento epitectônico destes granitos con-
corre para que seus efeitos térmicos e metassomáticos sobre as en-
caixantes sejam inexpressivos. Por exemplo, metapelitos encaixantes
contêm lamelas milimétricas de muscovita até uma distância de ape-
nas algumas dezenas de metros do contato (RA 29, 30). Metadolomitos
e calcários localizados a poucos metros do contato não mostram quais
quer evidências de escarnitização (TA 17, 21; RA 07, 08). Além dis-
so, efeitos de migmatização marginal estão ausentes.

2.3. CORPOS TABULARES ASSOCIADOS

Corpos tabulares co-magmáticos são raros no Gr Taici. Venulações de material aplítico ocorrem apenas localmente. Por outro lado, rochas porfiríticas de matriz fina, descritas macroscopicamente como ' quartzo-pórfiros, aparentemente são mais abundantes (TA 01A, 12). Entretanto, a natureza hipoabissal destas rochas não foi confirmada, pois as amostras coletadas não se mostraram adequadas para confec-
ção de lâminas delgadas.

No Gr Rio Abaixo, venulações (cm's) e diques (m's) de aplito e mi-
crogranito são mais frequentes, especialmente no bordo sudeste da
intrusão (RA 16, 29, 30).

Em afloramento, os aplitos são muito similares a arcóseos esbranqui-
çados. Porém, sua natureza intrusiva é evidenciada por contactos '
verticais, discordantes com os metassedimentos, e por um cordão de '
quartzo branco ao longo do eixo de simetria dos diques (RA 16). É
comum também a ocorrência de diques de aplito exatamente ao longo '
do contacto granito/encaixante (RA 29, 31).

Bolsões pegmatóides são bem escassos no Gr Rio Abaixo. Na pedreira '
homônima, por exemplo (RA 28), eles ocorrem em dois ou três pontos '
isolados. São geralmente do tipo simples (quartzo + feldspato) e sua
espessura não ultrapassa 20 - 30 cm.

2.4. XENÓLITOS E XENOCRISTAIS

Quando da realização do reconhecimento dos Grs Taici e Rio Abaixo, a importância da caracterização do material residual na definição do tipo genético de granitoides (4) ainda não havia sido devidamente avaliada pelos técnicos do setor. Em consequência, a descrição dos afloramentos e a petrografia não foram orientados para este tipo de indício.

Entretanto, a nível mesoscópico, evidências de material residual são escassas, especialmente no Gr Taici. Isto porém pode ser função da falta de bons afloramentos. Na Pedreira Rio Abaixo (RA-28), por exemplo, xenólitos centimétricos estão espalhados regularmente por toda a parede exposta do granito. Eles são de dois tipos principais:

1. Xenólitos maiores, com diâmetros de até 10 cm, geralmente arredondados e com textura granular média, não orientada; são ricos em biotita e parecem mais ou menos "embebidos" de material granítico.

2. Xenólitos menores, mais angulosos, com espessura de até 3-4 cm e textura microcristalina, isotropa; são de cor cinza escura a preta, e parecem não conter material granítico intersticial.

Ambos tipos aparentemente têm textura ígnea e provavelmente composição original básica. O segundo tipo, particularmente, lembra um basalto.

Apenas um xenólito maior, com cerca de 40 cm de diâmetro, foi observado na Pedreira Rio Abaixo. A rocha é porfirítica, com fenocristais de feldspato alcalino e quartzo em matriz granular fina. Este material é de composição ácida, podendo representar parte de dique co-magmático quebrado e englobado pelo granito. Esta também pode ser a origem de alguns fragmentos centimétricos, arredondados de quartzo branco com fluorita que ocorrem dentro da massa granítica.

2.5. PETROGRAFIA MICROSCÓPICA

As Tabelas III e IV contêm sumários petrográficos dos Grs Taici , Rio Abaixo e rochas especialmente associadas (5).

No Gr Taici ocorrem duas variedades composicionais principais, viz. -quartzo-monzonitos e granitos s.s. Salienta-se também a presença de tipos porfiríticos e alasquíticos com textura granofírica, comum nos corpos de epizona.

Variações similares são mostradas pelo Gr Rio Abaixo. Neste caso porém, os tipos porfiríticos à biotita e/ou muscovita são mais importantes em volume, e fluorita é um componente importante.

A textura porfirítica provavelmente é predominantemente neste granito. Os fenocristais são de quartzo e feldspato alcalino rosa eudrico, às vezes acompanhados por plagioclásio. O quartzo é tipicamente arredondado, de cor branca a azulada, provavelmente um tipo de alta temperatura parcialmente reabsorvido. Isto indica uma inversão na ordem de cristalização, provavelmente ligada ao alto teor de voláteis, especialmente flúor, no líquido magmático (6).

2.6. ROCHAS BÁSICAS MESOZÓICAS

Diques mesozóicos de diabásio/diorito são comuns em ambas as áreas estudadas. Entretanto, em três afloramentos dentro do Gr Rio Abaixo, os diques mostram feições peculiares que merecem destaque.

No ponto RA-14, ocorrem enclaves métricos de metassedimentos pelíticos e de aplito dentro de um dique com espessura de cerca de 100-150 m. A parte central do dique é formada por um diferenciado mais ácido, texturalmente similar ao "granito" Chacrinha (5).

No afloramento RA-23, o diabásio mostra fraturamento entrecruzado bem desenvolvido. Independente de sua direção, os planos de fratura apresentam-se notavelmente polidos e estriados, com o brilho típico de espelhos de falha. Isto sugere um "emplacement" em condições (sub)sólidas, ao contrário do que é indicado pelo ponto RA-14.

Na Pedreira Rio Abaixo, um dique de diabásio com espessura de 15 m corta o granito verticalmente segundo a direção N60°W. Junto ao

AMOSTRA	PONTO	Q	Z	M	O	A	P	B	M	E	C	S	C	A	T	Z	P	O	CLASSIFICAÇÃO	OBSERVAÇÕES
		25	40			25				X	X			7	X	X	4		Monzogranito	Biotita tardia?, máfi- cos
SM 98	TA 01	X	X			X						X		X	X	X	X		Quartzo-monzonito	Intercrecimento granu- fírico, < máfico.
SM 102	TA 05		X	X		olig		X				X					X		Granito alaskuítico	Porfirítico, << máfico.
SM 102	TA 05	X		X								X					X		Aplito	
SM 105	TA 08	X		X		X		X	X	X		X					X		Quartzo-monzonito	
SM 110	TA 17	X		X	X	X		X	X	X		X					X		Granito	Alteração hidrotermal.
SM 108	TA 15	X							X				X	X	X		X		Calcossilicatada (Talco-xisto?)	A 200m do contato Gr. Em contato c/diabásio.
SM 109	TA 17	X						X	X				X				X		Calco-xisto	Hematita, magnetita. A 30m do contato

Tabela III - Sumário petrográfico de rochas do Gr Taici e encaixantes(5). Nb. Números indicam percentagem estimada visualmente.

X.

AMOSTRA	NTO	Q	M	U	A	R	H	B	M	E	S	C	T	A	T	F	T	A	Z	P	O	OBSERVAÇÃO		
																							ALBAG	KL
FRA 001	FRA 001B	20	23	37	13 and?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Tr	Tr	4	Granito	Pobre em máficos.	
FRA 001	FRA 001C	38	12		12 and?	X	X	5			X	X	X	X	X	X	X	Tr				Granito	Porfirítico Fenocristais de quartzo?	
FRA 001	FRA 001E	35	15	27	15 and?	X	X	6			X	X	X	X	X	X	X	Tr	Tr	Tr		Granito		
FRG 001	FR 001G	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		Granito	
FRA 001	FRA 001A	23	15	17	40	Tr	Tr	5			Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr		Monzogranito	Porfirítico	
SM 119	RA 01	X	X		and	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		Granito alásquítico	Fluorita e Cb'to em fratura
SM 120	RA 06	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		Microbrecha granítica	Bordo do corpo
SM 128	RA 28	X	X		Olig	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		Biotita-granito	Porfirítico. Fluorita em fratura
SM 129	RA 28	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		Biotita-granito	Porfirítico. Fluorita e Ob'to em fratura.
SM 129	RA 28	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		Biotita-aplito	> máfico.
SM 130	RA 28	X	X		and?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		Quartzo-monzo - diorito ??	Porfirítico. Intercrecimento granofírico.
SM 131	RA 28	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		Granito	Fluorita e Cb'to em fratura
SM 122	RA 08	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		Brecha tectônica calcárea	Calcarenito? A 200m do contato
SM 135	RA 34	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		Hornfels	Diopsídeo a 50m do contato
SM 136	RA 36	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		Hornfels? calcosi-licático.	A 300 m do contato
SM 137	RA 37	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		Hornfels	Andaluzita porfiroblástica A 50m do contato
SM 125	RA 14	X	X		lab	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		Gabro	Angita. Quartzo-diorito?

TABELA III - Sumário petrográfico de rochas do Gr Rio Abaixo e encaixantes (5). Números indicam percentagem estimada visualmente.

seus bordos, o diabásio assimila porções de granito e transforma-se numa rocha microcristalina cinza escura classificada como biotita - aplito (SM-129). O aplito forma uma bainha de espessura centimétrica que margeia o dique diabásio. Fenocristais arredondados de feldspato rosa e quartzo branco, típicos do granito, ficam preservados dentro do biotita-aplito. O granito, por sua vez, aparentemente também é modificado junto ao contato com o diabásio. Ele torna-se francamente porfirítico, com matriz granular fina, granofírica (SM-130), por uma faixa irregular de até 1,5 m de espessura que gradua imperceptivelmente para o granito porfirítico "normal", com uma matriz granular média.

O biotita-aplito do afloramento RA-28 tem sido interpretado como possível produto co-magmático do Gr Rio Abaixo. Segundo esta interpretação, o biotita-aplito seria uma prova de conexão entre o Gr Rio Abaixo e uma câmara magmática em profundidade, e implicaria na possibilidade de um granito anidro ser mineralizado a partir da câmara magmática (Wernick com. pessoal).

inadente
Entretanto, estes "aplitos negros" ocorrem ao longo dos bordos de diques de diabásio, em zonas com nítidas feições de assimilação e hibridização. Isto sugere que os "aplitos negros" sejam geneticamente relacionados ao magmatismo básico mesozóico. Mesmo alguns diques centimétricos, formados exclusivamente por biotita-aplito, mostram xenocristais de quartzo e feldspato típicos do granito. Interações similares entre material básico mesozóico e rochas graníticas são conhecidas em outras áreas, e.g. SE S. Sebastião (13).

2.7. MINERALIZAÇÕES

Mineralizações no Gr Taici são restritas a disseminações de pirita em zonas com indícios evidentes de alteração hidrotermal, particularmente seritização e alguma cloritização. Este tipo de alte-

ração é bastante comum mas afeta porções reduzidas dos afloramentos. Localmente porém o granito é transformado num verdadeiro greisen crivado de pirita. Outros indícios constam de veios e bolsões centimétricos de quartzo branco com pequena quantidade de pirita disseminada. São também de ocorrência muito restrita (TA 05/06).

No Gr Rio Abaixo , as ocorrências de pirita-molibdenita-fluorita das pedreiras Granitas (RA 31) e Rio Abaixo (RA 28) são conhecidas desde os trabalhos de reconhecimento regional do setor (1).

Na Pedreira Granitas, os sulfetos ocorrem como cristais grosseiros (mm's a cm's) em dois veios de quartzo com direção NNW e espessuras de 10 e 30cm, respectivamente. Fluorita e calcita estão eventualmente associadas aos sulfetos. O veio mais espesso estende-se por cerca de 10m e contém também filmes de molibdenita em fratura ("moly paints"). O veio é impregnado por "gouge" cinza escuro e recoberto por um material terroso amarelado, denominado localmente de "borrão". Não existem evidências macroscópicas de alteração hidrotermal no granito encaixante.

Na Pedreira Rio Abaixo, a molibdenita também ocorre em veios de quartzo e como "moly paints". Além disso, algumas fraturas são atapetadas por clorita-quartzo-epidoto microcristalinos, e salpicadas de pirita, molibdenita e muscovita grosseiras. Entretanto, os veios e fraturas mineralizadas têm espessura reduzida (mm's), pouca continuidade lateral, e ocorrem em pontos isolados, isto é, não formam um "stockwork" regular. Além disso, não existe alteração hidrotermal significativa na massa granítica não fraturada.

Fluorita é bem mais comum nesta pedreira do que na anterior. Ela preenche microfraturas no granito, ou acompanha os sulfetos em veios de quartzo e fraturas maiores. Raramente, turmalina fibrorradiada ocorre associada à fluorita.

Na Pedreira Rio Abaixo, são também observadas uns poucos veios pegmatóides do tipo simples, com espessuras de no máximo 20-30cm. Eventualmente, os pegmatóides contem bolsões com cristais centimétricos de calcita-fluorita-pirita-epidoto.

MOSTRA	PONTO	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	W ppm	F ppm	Au ppm	Nb ppm	Sn ppm	Mo ppm	Ta ppm	CLASSIFICAÇÃO
SM 98	TA 01	3	17	17	<3,0	1150	<0,05	<20	<3	<1	<50	Quartzo Monzonito, py
SM 99	TA 01	<2	8	21	-	1000	<0,05	-	-	2	-	Quartzo-pórfiro ?
SM 100	TA 03	5	7	10	<3,0	2500	<0,05	<20	<3	8	<50	Granito com AH, py
SM 101	TA 05	44#	28#	8	3,0	1400	<0,05	<20	<3	4	<50	Ditto
SM 102	TA 05	4	13	13	-	1050	<0,05	-	-	3	-	Ditto
SM 103	TA 05	5	15	8	-	-	<0,05	-	-	<1	-	Veio de quartzo, py
SM 104	TA 06	22	10	16	-	1050	<0,05	-	-	<1	-	Qtz-monzonito c/AH, py
SM 105	TA 08	4	14	29#	-	1000	<0,05	-	-	<1	-	Ditto
SM 106	TA 12	9	7	8	-	2200	<0,05	-	-	<1	-	Quartzo-pórfiro ?
SM 107	TA 14	9	19	15	-	2000	-	-	-	3	-	Dolomito
SM 108	TA 15	9	17	13	<3,0	4100	-	-	<3	3	-	Calcossilicatada
SM 109	TA 17	9	40#	8	7,0	250	-	-	<3	<1	-	Calc-xisto
SM 110	TA 17	4	12	9	<3,0	840	0,45	-	<3	4	<50	Granito, py
SM 111	TA 17	-	-	-	-	-	<0,05	-	-	-	-	Ditto
SM 112	TA 18	5	18	21	<3,0	800	<0,05	<20	<3	<1	<50	Ditto
SM 113	TA 20	13	8	13	-	90	-	-	-	-	<1?	Jasper marron
<p>Determinação de Cu, Pb, Zn, extração com água regia a quente, W por Colorimetria, F por Eletrodo de Ion Específico, Au por Absorção Atômica, Nb, Sn, Mo por Espectrografia Ótica, Ta por Fluorescência de RX</p> <p>A.A. E.O. COL. F.I.E.</p>												

TABELA V - Resultados litogeoquímicos do Gr Taici e Rochas encaixantes (GEOSOL).

Outros indícios de mineralização no Gr Rio Abaixo incluem:

1. pirita e fluorita em zonas fraturadas e alteradas (clorita, sericita ?) de direção NNW (RA 01); e
2. venulações centimétricas de limonita relativamente enriquecida em metais básicos e ouro (RA 20, Tabela IV). Não foi observada ocorrência de molibdenita nestes pontos.

3. GEOQUÍMICA

3.1. GRANITO TAICI

Resultados geoquímicos obtidos em sedimento de corrente e rochas da área do Gr Taici são mostrados nas Tabelas IV e V. Para localização das amostras o leitor deve referir-se à Figura 1. *MAGE*

ELEMENTOS - CONC: ppm										
Nº CAMPO	Cu	Pb	Zn	Ni	Co	Fe	Mn	Au	Mo ₁	Mo ₂
SM - 01	28	32	75	28	33	70.000	2.700	<0,05	10	3
SM - 02	26	36	115	26	29	50.000	2.600	<0,05	9	<1
SM - 03	30	24	85	32	37	77.000	2.700	<0,05	12	2
SM - 04	45	30	110	25	41	100.000	3.100	<0,05	13	10
SM - 05	28	49	138	21	29	35.000	815	<0,05	14	10
SM - 06	29	46	72	18	27	32.000	850	<0,05	12	8

TABELA IV - Resultados geoquímicos em sedimento de corrente do Gr. Taici. Abertura total, -80 mesh, absorção atômica.

SM-06 é replicata de SM-05.

M₁ - TECPAR. M₂ - GEOSOL.

Os resultados de sedimento de corrente mostram alguns valores interessantes de cobre (45 ppm), chumbo (49 ppm), zinco (110-138 ppm) e molibdênio (~10 ppm). Entretanto, nenhum reflexo destes valores foi verificado nas análises de rocha (Tabela V), isto é, as anomalias, se significativas, não são devidas a alto background litológico. Por outro lado, a correlação com Fe, Mn é baixa, com exceção da amostra SM-04 (Cu, Mo) e as anomalias não podem ser simplesmente explicadas por absorção em óxidos de ferro e manganês. Como não existem ocorrências conhecidas no Gr. Taici essas possíveis anomalias de metais básicos permanecem inexplicadas. Elas podem refletir mineralização não aflorante ou, eventualmente, erro analítico. Algumas amostras de rocha, por exemplo, têm concentrações de molibdênio acima da média dos granitos especializados (3,5 ± 2ppm, 6), além de um pouco de ouro (0,45 ppm).

Por outro lado, dos cinco valores anômalos de molibdênio em sedimento de corrente registrados pelo TECPAR, somente dois foram ratificados pela GEOSOL.

Uma única análise química disponível indica as seguintes concentrações de elementos maiores e menores no Gr Taici:

SiO ₂	=	63.1%
Al ₂ O ₃	=	9.9%
K ₂ O	=	4.9%
Na ₂ O	=	5.6%
CaO	=	1.8%
MgO	=	3.2%
Fe ₂ O ₃	=	5.4%
FeO	=	4.2%
TiO ₂	=	2.3%
MnO	=	0.1%
SrO	=	0.08%
P	=	0.11%
S	=	0.49%
Ba	=	0.15%
F	=	0.06%
Li	=	0.001%
Perda	=	1.8%

TABELA V

Os baixos teores de sílica, fluor e lítio e as concentrações altas de cálcio, magnésio, ferro, titânio e bário sugerem que não se tra

ta de um granito especializado (6).

3.2. GRANITO RIO ABAIXO

Resultados geoquímicos do Gr Rio Abaixo são apresentados nas Tabelas VI e VII. Para localização dos pontos de amostragem, ver Figura 02.

O sedimento de corrente mostra novamente valores anômalos para molibdênio (até 18 ppm) e um resultado possivelmente significativo para cobre (45 ppm).

As amostras SM-10, 11, 12 foram coletadas na drenagem que nasce no ponto TA 31, em locais gradativamente mais distantes da ocorrência de molibdênio aí conhecida (ver item 2.7). Os valores de cobre, porém, são baixos. SM-13 foi coletada em drenagem cuja área de captação inclui a extensão oeste da mesma falha que passa por TA 31. O valor obtido para molibdênio (4 ppm) pode então ser significativo. SM-14 representa drenagem no bordo oeste do granito e SM-15 é replicata de SM-07.

Salienta-se a diferença no teor de molibdênio nestas duas últimas amostras, somando variabilidade analítica e de amostragem.

Sobre os resultados litogeoquímicos, os seguintes comentários são relevantes:

- O teor médio de fluor nas nove amostras de granito é de 2304 ± 1797 ppm.
Desconsiderando o valor de 7000 ppm da amostra SM 122, a média cai para 1716 ± 385 ppm. Porém,, em ambos casos, as médias estão bem abaixo daquela dos granitos especializados (3700 ± 1500 ppm,6).
- Para ouro, a média destas nove amostras é de $0,5 \pm 0,14$ ppm. Este valor representa um enriquecimento de 215 vezes em relação à concentração normal de ouro em granitos (7).
- Os teores de molibdênio nas amostras de granito (n=9) são sempre ≤ 5 . Os dados não são adequados para caracterizar especialização a molibdênio.

ELEMENTOS - CONC:							GEOSOL		
Nº CAMPO	Cu	Pb	Zn	Ni	Co	Fe	Mn	As	Mo
SM - 07	37	47	75	14	23	37.000	930	6	< 1
SM - 08	15	28	44	13	13	33.000	760	4	< 1
SM - 09	31	40	41	8	7	15.000	840	3	< 1
SM - 10	17	40	52	11	21	21.000	5.800	3	18
SM - 11	23	38	50	9	13	17.000	830	2	6
SM - 12	21	42	77	19	21	24.000	3.200	1	5
SM - 13	12	33	48	9	8	15.000	600	1	4
SM - 14	45	21	118	24	30	48.000	2.800	5	3
SM - 15	35	44	71	14	18	29.000	890	8	5

TABELA VI - Resultados geoquímicos em sedimento de corrente do Gr. Rio Abaixo. Abertura total, - 80 mesh, absorção atômica.

SM-15 é replicata de SM-07.

AMOSTRAS	PONTOS DE CAMPO	Cu	Pb	Zn	W	Sr	Mo	Rb	Ta	Au	F	CLASSIFICAÇÃO
nºs		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
SM - 119	RA 01	5	6	19	3	< 5	< 5	< 20	< 50	0,45	2000	Gr Alask
SM - 120	RA 19	3	12	24	3	< 5	< 5	20	< 50	0,40	1000	Bt-Gr
SM - 120	RA 28	4	16	43	3	< 5	< 5	20	< 50	0,50	1700	Bt-Gr
SM - 121	RA 07	61x	234x	208x	3	< 5	5	< 20	< 50	0,25	1800	Gr, py
AMOSTRAS	PONTO DE CAMPO	Cu	Pb	Zn	W	Sr	Mo	Au	CLASSIFICAÇÃO			
nºs		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm				
SM - 124	RA 13	6	15	34x	3	< 5	< 5	0,40	Bt-Gr			
SM - 127	RA 20	381x	104x	144x	3	< 5	1120	0,30	Limonita			
SM - 135	RA 34	1	76x	22	-	-	-	-	Hornfels			
SM - 136	RA 36	16	11	67x	-	-	-	-	Hornfels			
AMOSTRAS	PONTOS DE CAMPO	Cu	Pb	Zn	W	Sr	Mo	Au	F	CLASSIFICAÇÃO		
nºs		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm			
SM - 128	RA 28	1	16	25	3	< 5	< 5	0,65	1700	Bt-Gr, Fl		
SM - 128.A	RA 28	8	10	11	3	< 5	1320	0,70	1675	Bt-Gr, Mg, Fl		
SM - 131	RA 28	4	8	31	3	< 5	6	0,65	1450	Bt-Gr, Fl		
SM - 132	RA 31	56x	190x	8	3	< 5	1880	0,40	2600	Veis Qz, py, Mo		
SM - 133	RA 31	30	192x	8	3	< 5	1610	0,45	3075	"Borrão"		
SM - 134	RA 31	1	10	21	3	< 5	78	0,55	2310	Gr Alask, py		
AMOSTRAS	PONTOS DE CAMPO	Cu	Pb	Zn	W	Sr	Mo	F	CLASSIFICAÇÃO			
nºs		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm				
SM - 122	RA 08	6	86x	15	3	-	< 5	-	Brecha calc.			
SM - 123	RA 12	1	12	40x	3	< 5	< 5	7000	Bt-Gr, Fl			

Obs: x = resultado Confirmado.

Determinação de Cu, Pb, Zn por Absorção Atômica, ataque com Água Regia 1:1 quente; W por Colorimetria; Sr por Colorimetria; Mo por Colorimetria; Rb por Espectroscopia Óptica; Au por Absorção Atômica ataque com Bromo e F por Titulação com Iodeto Específico, em amostras de 100g.

TABELA VII - Resultados litogeoquímicos do Gr Rio Abaixo e rochas encaixantes (GEOSOL).

- As concentrações de cobre são insignificantes, mesmo em amostra com sulfeto macroscopicamente similar à calcopirita. O sulfeto provavelmente é pirita e seu "tarnish" azul-esverdeado é provocado por uma pequena quantidade de cobre substituindo o ferro.
- Materiais tipo "borrão" e limonita (ver ítem 2.7) mostram enriquecimento relativo de metais básicos e ouro. O "borrão", neste caso, está associado a um veio de quartzo mineralizado e a limonita pode representar mineralização em profundidade.
- O resultado de uma única análise de rênio em molibdenita (SM-118) revelou concentração de 20ppm. Teores de rênio desta ordem são característicos de molibdenitas não associadas a jazidas tipo "porphyry copper" (8). *

pois associado a "stockworks" Oso-Ho. Coage (1975)
Em termos de elementos maiores, as análises de duas amostras do Gr. Rio Abaixo forneceram a seguinte média:

SiO ₂	=	64.5%
Al ₂ O ₃	=	14.3%
K ₂ O	=	4.9% *
Na ₂ O	=	3.4% *
CaO	=	2.3%
MgO	=	2.6%
Fe ₂ O ₃	=	4.2%
FeO	=	3.7%
TiO ₂	=	1.0%
MnO	=	1.15%
P ₂ O ₅	=	0.4%
H ₂ O	=	2.3%

Pelos mesmos motivos já referidos para o Gr Taici, estes valores fogem aos padrões dos granitos especializados (6).

4. ASPECTOS EXPLORATÓRIOS

Os Grs Taici e Rio Abaixo são intrusões de posicionamento crustal re

lativamente raso. Os dados de campo confirmam sua classificação como corpos alóctones, intrusivos, e provavelmente epizonais (2). Neste nível estrutural, as denominadas "pequenas intrusões" postectônicas podem gerar jazidas hidrotermais a Cu-Mo-Au ou a metais raros (W, Sn, etc), dependendo de seu tipo genético (I ou S) e do nível de erosão, entre outros (4,9).

A definição do tipo genético dos Grs Taici e Rio Abaixo depende ainda de estudo petrográfico mais detalhado do material residual (xenólitos e xenocristais).

Por outro lado, um nível de erosão não muito profundo é sugerido pelo mergulho subvertical a centrípeto das encaixantes adjacentes aos contatos.

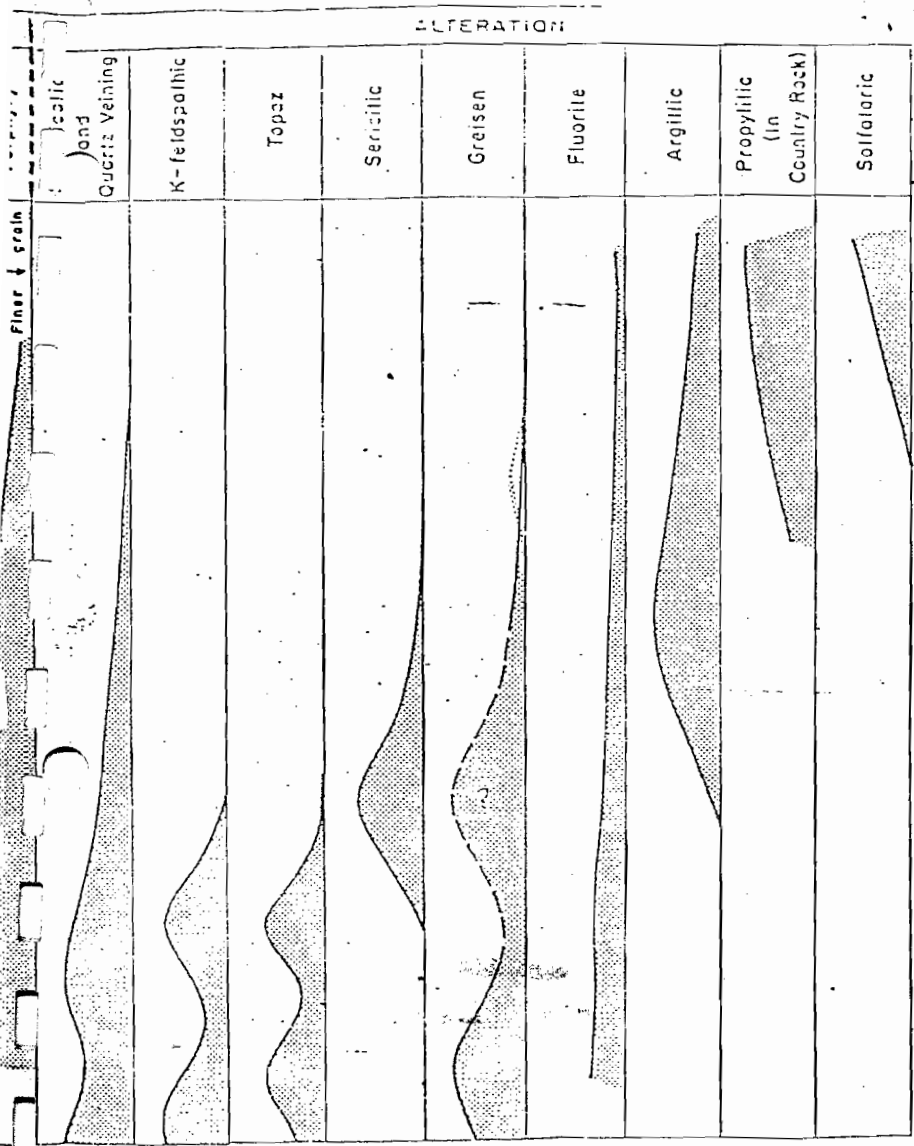
Entretanto, Hasui et al. (3), baseando-se na ausência de manifestações vulcânicas co-sanguíneas, sustentam que toda a epizona foi erodida nos corpos tipo Rio Abaixo e Taici (Fácies Itu). Isto pode ser considerado como um fator negativo para jazidas apicais, como as do tipo pórfito. Deve-se porém levar em consideração que depósitos de molibdênio pórfito persistem até profundidades maiores do que seus equivalentes de cobre. Neste sentido, os resultados geoquímicos sugerem maior potencial para molibdênio do que para cobre nos Grs Rio Abaixo e Taici.

No Gr Taici, os indícios geoquímicos permanecem inexplicados (Ítem 3.1), mas no Gr Rio Abaixo eles refletem mineralizações conhecidas de molibdênio em veios de quartzo (Ítem 2.7). Essas ocorrências podem ser tentativamente avaliadas com base em modelos como o da figura 3.

O modelo mostra que os veios de quartzo mineralizados do Gr Rio Abaixo, particularmente os que ocorrem próximo aos contactos (RA 31), podem teoricamente pertencer à mineralização de bordo da "zona intermediária" (fig.3.).

Entretanto, a ausência de argilização e propilitização, e a natureza não subvulcânica das rochas encaixantes invalidam esta interpretação para as mineralizações do Gr Rio Abaixo.

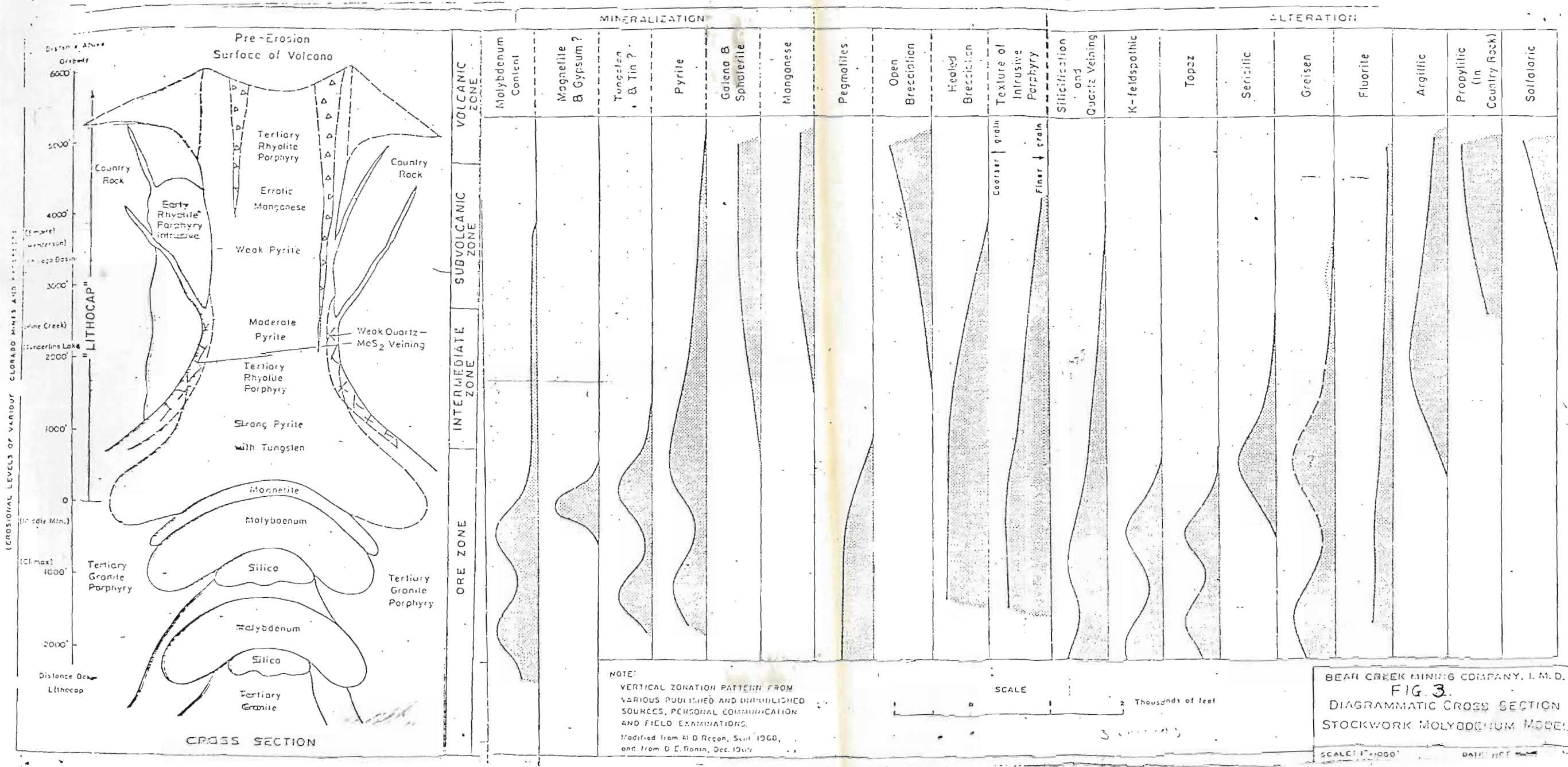
Em relação à "zona de minério" (fig.3), faltam às ocorrências do Gr Rio Abaixo a greisenização microcristalina, os bolsões de sili-



2 Thousands of feet

BEAR CREEK MINING COMPANY, I. M. D.
FIG. 2.
 DIAGRAMMATIC CROSS SECTION
 STOCKWORK MOLYBDENUM MODEL

SCALE: 1"=1000' DATE: OCT. 1911



BEAR CREEK MINING COMPANY, I. M. D.
FIG. 3.
 DIAGRAMMATIC CROSS SECTION
 STOCKWORK MOLYBDENUM MODEL
 SCALE 1" = 1000'

cificação e a associação com topázio, entre outros. Além disso, a presença de fluorita, embora interessante, não tem significado em termos de discriminação vertical.

Então, se este modelo "Terceário" é aplicável a regiões mais antigas e tectonicamente diversas, é bem possível que todo o edifício mostrado pelo modelo já tenha sido erodido no Gr Rio Abaixo. Ou, alternativamente, o edifício nunca existiu.

Neste sentido, é interessante salientar a possibilidade de que as ocorrências do Gr Rio Abaixo pertençam às denominadas "disseminações deutéricas sem significado econômico" (10). Estas consistem de rosetas e vênulas disseminadas de molibdênio, às vezes associadas a quartzo; são bastante comuns em granitos mas não formam depósitos econômicos.

Outro tipo de ocorrência não significativa consta de molibdenita grosseira, associada com quartzo em zonas muscovitizadas. A muscovita forma placas visíveis a olho nu e difere muito da sericita microcristalina que compõe a zona fílica de depósitos tipo pórfiro. A própria molibdenita destes depósitos é também muito fina, praticamente microscópica (10). Ambas as ocorrências conhecidas no Gr Rio Abaixo são formadas predominantemente por molibdenita grosseira.

Quanto aos indícios geoquímicos de ouro, uma comparação pode ser feita com o Gr S. Vicente (MT). Este granito tem vários aspectos em comum com o Gr Rio Abaixo (11) e apresenta mineralizações auríferas promissoras.

O ouro ocorre livre em zonas de cisalhamento cloritizadas/epidotizadas, em elúvios e aluviões, e junto à interface solo/granito ^{propriedade} in temperizado. Não são esperadas grandes reservas, mas o ouro a ser extraído deverá, no mínimo, cobrir o investimento feito em pesquisa (Gonzales, F., com pessoal). Os resultados geoquímicos de amostras do Gr Rio Abaixo (média de 0,5 ppm) sugerem que existe algum potencial local e em granitos similares para mineralizações auríferas.

Outros indícios de ouro na Faixa Cerne-Itaóca são conhecidos nos Grs Passa Três (Campo Largo) e Varginha. No primeiro, amostras escolhidas de veios de quartzo dosam entre 1 e 50 ppm Au, com picos de até 600 ppm.

Uma amostra aleatória deste granito revelou teor médio de 0,43ppm (duas análises) (12). No Gr Varginha, os arquivos do setor registram teor de 0,15 ppm Au numa única amostra analisada (GTT-001).

5. CONCLUSÕES

- Os Grs Taici e Rio Abaixo são intrusões alojadas em níveis crustais relativamente rasos, e posicionadas no domínio do Sinclínorio Ribeira (2). Em relação aos batólitos tipo Três Córregos, este contexto representa uma situação mais promissora tanto para ocorrência como para preservação (não-erosão) de jazidas hidrotermais apicais.
- Os dados disponíveis não permitem ainda a classificação genética destes granitos como tipos S ou I(4). Petrografia acurada de xenólitos e xenocristais pode definir a natureza genética dos granitos e, conseqüentemente, o tipo de mineralização previsível. Por exemplo, macroscopicamente, xenólitos no Gr Rio Abaixo parecem ser de origem ígnea. Por outro lado, os resultados geoquímicos não os caracterizam como granitos especializados, embora outras feições como alto teor de fluor e ordem inversa de cristalização sugiram que o Gr Rio Abaixo não seja exatamente do tipo "normal" (6).
- Análises de sedimento de corrente mostram valores interessantes para Mo - Cu - Pb - Zn no Gr Taici e para Mo - Cu no Gr Rio Abaixo.
- Resultados litogeoquímicos indicam concentrações anômalas de fluor, molibdênio e ouro em ambos granitos. Estes indícios são mais expressivos no Gr Rio Abaixo, especialmente para ouro. A concentração média de ouro em nove amostras deste granito é de $0,5 \pm 0,14$ ppm, significando um enriquecimento de 215 vezes em relação à média normal em granitos (7).
- Mineralizações conhecidas no Gr Taici restringem-se a disseminação

fracas de pirita em zonas algo sericitizadas e cloritizadas. No Gr Rio Abaixo, são conhecidas ocorrências a pirita-molibdenita-fluorita em veios de quartzo e como filmes em fraturas.

É bem possível que estas ocorrências sejam do tipo "sem significado econômico" (10) pois a molibdenita geralmente é grosseira. Não foi constatada mineralização microcristalina associada à sericitização fina, ambas típicas de sistemas pórfitos.

- Quanto a possíveis mineralizações auríferas, pode-se fazer um paralelo com o Gr S.Vicente /MT.

Este tem vários aspectos em comum com o Gr Rio Abaixo: idade, posicionamento epizonal, enriquecimento em flúor e ocorrências de molibdenita (11).

O Gr S.Vicente tem apresentado inesperados indícios promissores para ouro, particularmente em zonas cizalhadas e alteradas, no interface solo/rocha intemperizada, e em aluviões adjacentes (Gonzalez, com.pessoal).

- O Gr Taici e parte do Gr Rio Abaixo estão legalmente bloqueados por outras Companhias (calcário, material de construção). A área de Itaperussu, requerida em maio/1981 pelo setor, cobre a porção oeste do Gr Rio Abaixo.

- As pesquisas, então, podem prosseguir a partir da área requerida, através de amostragem de solo e de concentrados de bateia visando especialmente molibdênio e ouro. Para pesquisa do ouro, são particularmente adequados os concentrados de bateia de solo (horizonte A), rocha alterada moída e, obviamente, cascalho aluvionar.

- Os dados obtidos sugerem que o potencial para depósitos tipo escarnito é reduzido. Entretanto, testes rápidos com luz UV visando scheelita em afloramentos e concentrados de bateia devem ser feitos antes de descartar esta hipótese.

- Os resultados deste reconhecimento garantem uma recomendação para o prosseguimento do programa Cerne-Itaoca. Outros aspectos que dão suporte à recomendação são as mineralizações do Gr Itaoca (W,Cu) e os indícios de ouro em outros granitos da faixa (Passa Três, Varginha?). Os resultados deste programa fornecerão os subsídios mais importantes para a decisão de prosseguir ou abandonar as pesquisas

em granitos da Faixa Dobrada Apiaí no estado.

- O Programa Cerne-Itaóca deve prosseguir no sentido de selecionar áreas e não com a finalidade de mapear indistintamente todos os corpos, conforme orientação anteriormente imposta ao setor. A seleção de áreas favoráveis pode ser feita rapidamente através de descrição dos principais afloramentos (e.g. pedreiras), petrografia orientada e apoio de geoquímica (rocha, sedimento de corrente, concentrado de bateia) a nível de reconhecimento (e.g. 1 amostra/1-5km²).

REFERÊNCIAS

- (1) SANTOS e FELIPE R.S. 1980. Reconhecimento geológico da Faixa Três Córregos. Rel. int. Mineropar, 56 pp.
- (2) HASUI Y. et al. 1980 .- Estruturas e Tectônica do pré-cambriano de São Paulo e Paraná.
An.Acad.Bras.Ciênc. vol.52, pp 61 - 76.
- (3) HASUI et al. 1978 .- Os granitos e granitóides da Região de Dobramentos Sudeste nos estados de São Paulo e Paraná.
An.XXX Cong.Bras.Geol. vol.6, pp 2594 - 2608.
- (4) CHAPPELL B.W. e WHITE A.J.R. 1977.- Ultrametamorphism and granitoid genesis. Tectonophysics, vol.43, pp 7 22.
- (5) SOUZA R.M.1981 .- Fichas petrográficas de amostras dos granitos Rio Abaixo e Taici. Mineropar, 50 pp.
- (6) TISCHENDORF G. 1977.- Geochemical and petrographical characteristics of silicic magmatic rocks associated with rare-metal mineralization.
In: Stempok M. et al.(ed), Metallization associated with acid magmatism, vol.2, Geol.Survey Praga, pp 41-96.
- (7) ROSE A.W. et al. 1979. Geochemistry in mineral exploration. Academic Press, Londres, 657 pp.
- (8) GILES D.L. e SCHILLING J.H.1972.- In: ROSE A.W. et al. 1979, Geochemistry in mineral exploration. Academic Press , Londres, pp 572.
- (9) SMIRNOV N.I. 1976.- Geology of mineral deposits. Mir Publishers, Moscou. 520 pp.

- (10) WOODCOCK J.R. e HOLLISTER V.F. 1978 .- Porphyry molibdenite' deposits of the North American Cordillera. Minerals ' Sci. Engng, vol. 10, pp 3-18.
- (11) MARTINI S.L. 1981 .- Relatório de viagem- visita ao prospec- to S.Vicente. - Mato Grosso. Rel.int.Mineropar,20pp.
- (12) MINEROPAR - Setor Ultrametamorfitos - 1981.- Avaliação de al vos da Faixa Perau. Rel. int. 36 pp.
- (13) MARTINI S.L. 1981 .- Reconhecimento do bordo Sudeste do Grano diorito S.Sebastião. Rel.int.Mineropar, 26 pp.

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



Foto 1 - Gr Rio Abaixo. Contato subvertical entre granito (Gr) e metadolomito (Md). Af = afloramento. Pt RA 07.



Foto 2 - Gr Rio Abaixo . Contato inclinado entre granito (Gr) e filito (Fi). Pt RA 31.



Foto 3 - Gr Rio Abaixo. Parede de
veio de quartzo com molib
denita-pirita-fluorita. Pt
RA 31.



Foto 4 - Gr Rio Abaixo. Fratura atapetada por fluorita e clorita.
Pt RA 28.



Foto 5 - Estratificação cruzada (?) . Metadolomito detrítico, próximo ao contato SE do Gr Rio Abaixo. Pt RA 08.



Foto 6 - Aspecto da estratificação do metadolomito detrítico. Pt RA 08.



Foto 7 - Contato irregular entre diques de diabásio (Db) e granito porfirítico (Gr), com formação de biotita-aplito (Ap) junto ao contacto. PT RA 28.



Foto 8 - Detalhe do mesmo contacto, mostrando porções do granito porfirítico (Gp) englobadas pelo biotita-aplito (AP). Fenocristais típicos do primeiro ocorrem dentro do segundo. PT RA 28.



Foto 9 - Fraturamento em dique de diabásio. Pt RA 23.



Foto 10 - Superfície polida desenvolvida sobre as fraturas mostradas na foto anterior. Pt RA 23.

