COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

DIRETORIA DE RECURSOS MINERAIS

DEPARTAMENTO DE PESQUISA MINERAL

PROJETO CAMPO FORMOSO

Relatório da Primeira Fase

Autor: *Paulo César D'Avila Fernandes*

Supervisor: *Luiz Carlos de Morais*

rel
3341

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SALVADOR

Dezembro, 1992

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	1
3.	DADOS DE PRODUÇÃO	3
4.	ESTRATIGRAFIA	3
4.1.	Quaternário	3
4.2.	Terciário - Quaternário	3
4.2.1	Coberturas pedimentares	3
4.2.2	Depósitos de Talus	4
4.2.3	Lateritas	4
4.3.	Proterozóico Médio	4
4.3.1	Intrusivas Básicas	4
4.4.	Proterozóico Inferior	5
4.4.1	Granito de Campo Formoso	5
4.4.2	Granitó do Boqueirãozinho	6
4.4.3	Pegmatitos / greisens	6
4.5.	Proterozóico Inferior - Arqueano (?)	6
4.5.1	Complexo Itapicuru	6
4.6.	Arqueano (?)	12
4.6.1	Complexo Máfico-Ultramáfico de Campo Formoso	12
5.	DEFORMAÇÃO E METAMORFISMO	14
5.1.	Domínio Setentrional	14
5.2.	Domínio Mediano-Meridional	18
5.3.	Relações entre Metamorfismo e Deformação	20

6.	OCORRÊNCIAS MINERAIS	23
6.1.	Talco	23
6.2.	Barita	23
6.3	Scheelita	25
6.4.	Sulfetos	25
6.5.	Cromita	25
7.	PROSPECÇÃO GEOQUíMICA	25
7.1.	Prospecção Geoquímica por Sedimentos de Corrente	25
7.1.1	Parâmetros Estatísticos	26
7.1.2	Correlações Geoquímicas	27
7.2	Anomalias Geoquímicas Detectadas pela FERBASA	28
7.3.	Prospecção Geoquímica com Concentrados de Batéia	28
7.4.	Interpretação dos Resultados	32
8.	RECOMENDAÇÕES	41
8.1	Geologia	41
8.1.1	Complexo Máfico-Ultramáfico de Campo Formoso	41
8.1.2	Complexo Itapicuru	42
8.1.2.1	Ambiente de Sedimentação	42
8.1.2.2	Geologia Estrutural	42
8.1.2.3	Rochas Máficas-Ultramáficas	44
8.1.3	Litogeoquímica	44
8.1.3.1	Complexo Máfico-Ultramáfico de Campo Formoso	44
8.1.3.2	Complexo Itapicuru - Rochas Máficas-Ultramáficas	44
8.1.3.3	Granito de Campo Formoso	45
8.1.4	Geocronologia	45
8.2	Prospecção	45
8.2.1	Prioridade 1	47

8.2.2 Prioridade 2 48

8.2.3 Prioridade 3 49

8.2.5 Estudos sobre a Viabilidade de Prospecção de Elementos do Grupo da Platina 49

9. AGRADECIMENTOS 50

10. BIBLIOGRAFIA 51

1. INTRODUÇÃO

O projeto Campo Formoso, iniciado em 1991, objetiva: 1) avaliação do potencial econômico de oito áreas de pesquisa requeridas ao DNPM (fig. 1), num total de 76 Km^2 ; 2) reconhecimento geológico e avaliação das potencialidades econômicas de uma região com uma extensão areal de 123 km^2, adjacente às áreas requeridas.

A situação legal das áreas requeridas ao DNPM é a seguinte (PROSIG de 15.01.92):

Área	Situação
871 456/87	Alvará de pesquisa concedido em 25.10.91
870 617/87	idem
870 616/87	idem
870 254/88	idem
870 561/87	idem
870 599/87	idem
870 255/88	Aguardando alvará de pesquisa
870 718/88	idem

2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

- Fotointerpretação (escalas 1:25.000 e 1:70.000), utilizando as estações geológicas descritas no Projeto Serra de Jacobina. Parte destes pontos já estavam plotados nas fotos aéreas utilizadas naquele projeto, e parte foi plotada no mapa de pontos.

- Análise da bibliografia existente sobre a Serra de Jacobina.

- Confecção de base planimétrica (1:25.000) a partir da ampliação fotográfica da base 1:50.000.

- Viagens a campo (Mai, jun e jul/91), com os seguintes resultados

  - mapeamento geológico nas oito áreas concedidas pelo DNPM (76km2);
  - reconhecimento geológico em uma área envolvente (123 km2);
  - coleta de sedimentos de corrente (149 amostras), para análise de Cu, Cr, Ni, Mo, Li, As, Bi e concentrados de batéia (149 amostras) para análise de Au;

- Análise das cadernetas de campo do Projeto Serra de Jacobina, com o objetivo de selecionar afloramentos não deslocados de rochas básicas e xistos, para visita na próxima viagem de campo.

- Revisão petrográfica das lâminas delgadas do Projeto Serra de Jacobina, com os seguintes objetivo: i) investigar a existência de texturas reliquiares em rochas básicas e ultrabásicas, ii) verificação de microestruturas em xistos, para controle das observações estruturais de campo;

- Estudo estatístico das análises químicas de sedimentos de corrente/concentrado de batéia, e confecção de mapa de anomalias geoquímicas.

3. DADOS DE PRODUÇÃO

- Área mapeada .

nas Áreas concedidas à CPRM:	63km2	(83% do total)
na Área envolvente :	50km2	(40% do total)
Total:	113km2	(56% do total)

- Afloramentos descritos: 188
- Lâminas com descrição petrográficas (sumária): 50
- Amostras de sedimentos de corrente analisadas para Cu, Cr, Ni, Mo e Li: 149.

4. ESTRATIGRAFIA

A coluna estratigráfica utilizada foi aquela do Projeto Serra de Jacobina (Couto et al., 1978).

4.1 Quaternário

4.1.1 Aluviões

Ocorrem no leito das drenagens ou em áreas maiores e são constituídos de areias e cascalhos frequentemente quartzosos. São pouco desenvolvidos lateral e verticalmente.

4.2 Quaternário-terciário

4.2.1 Coberturas pedimentares

Nas proximidades dos povoados de Fazenda Vargem e Sítio do Meio ocorrem depósitos de areias e cascalhos, ocupando as baixadas. Na primeira localidade citada, as condições geomorfológicas proporcionam a deposição de espessa cobertura arenosa, muitas vezes com seixos angulosos de granito, quartzo e mesmo rochas básicas, tornando difícil ou impossível o mapeamento do subtrato rochoso, sem ajuda de escavações. Por esta razão, sua representação em mapa ficou em aberto, estando a definição exata de sua extensão geográfica condicionada ao mapeamento, em detalhe, do complexo máfico-ultramáfico de Campo Formoso. Dada a possibilidade de parte deste ser recoberto por solos autóctones espessos, a simbologia utilizada em mapa incorpora a letra "r", em referência ao possível caráter residual.

Estes depósitos de areias e cascalhos são provavelmente resultantes de processos de sheet flow, durante as épocas de trovoadas, quando massas de água carregada de detritos formam torrentes,

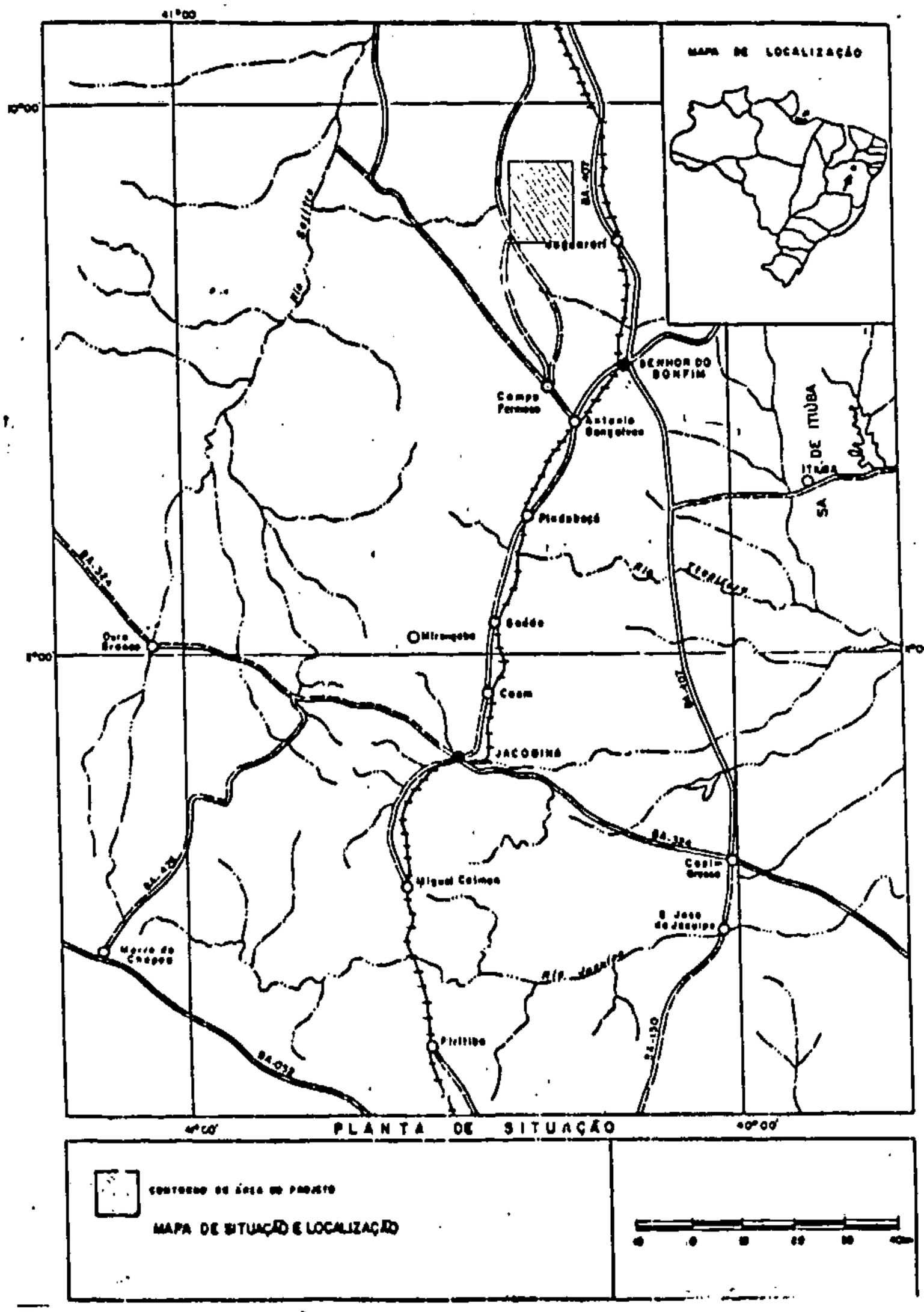


Fig. 1 (a): Situação geográfica do projeto.

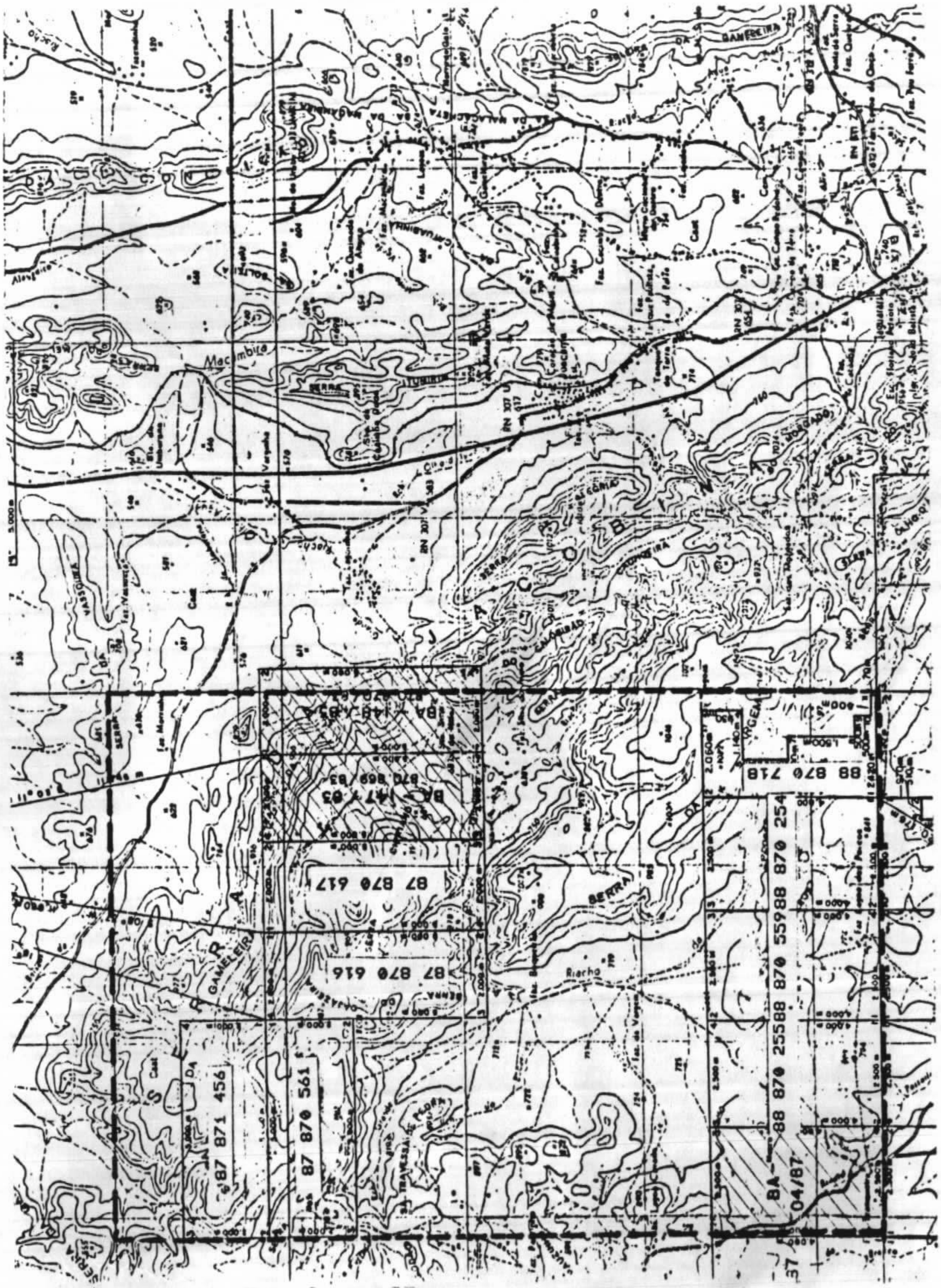


Fig.1 (b) Situação Geográfica das áreas requeridas ao DNPM.

1: áreas com pedido de desistência aprovado pelo DNPM.

2: área do projeto.

extravasando o leito dos riachos e alagando extensas áreas. Aprofundidade destas massas de água pode chegar a 1,5m, e, apesar da sua grande distribuição areal, frequentemente formam fluxos de energia torrencial, conforme relatado pelos moradores do povoado de Fazenda Vargem.

4.2.2 Depósitos de Talus

Ocorrem com frequência nas encostas de serras de quartzitos. Formam-se aí solos arenosos acinzentados ou avermelhados contendo fragmentos de rocha com dimensões variadas.

Em fotografias aéreas, estes depósitos de talus mostram uma textura fina, muito semelhante àquela de rochas básicas e xistos, o que pode provocar equivocos durante o mapeamento, principalmente se for usado o critério da cor do solo. Em projetos desenvolvidos anteriormente na região, ocorrem descrições tais como: "solo areno-argiloso cinza, típico de rocha básica", indicando que o critério de cor não é confiável.

Os depósitos de talus gradam, na sua parte distal, para os aluviões (Couto et al, 1978).

4.2.3 Lateritas

Desenvolvem-se extensivamente na parte NW da região, formando tabuleiros no topo das serras do Mucambo, Cajazeira e Travessa de Pedra.

São concreções ferruginosas, muitas vezes com estruturas esferoidais e pizolitos. Formam-se a partir de quartzitos ferruginosos e testemunham um paleoclima úmido.

4.3 Proterozóico médio :

4.3.1 Intrusivas básicas

Ocorrem fora da área em estudo, a W da Fazenda Lagoa Ferrada
São diques de diabásio afanítico intrusivos no granito de Campo Formoso. Alguns blocos rolados destas rochas contém disseminações de pirita.

Ao microscópio, mostram mineralogia ígnea original (plagioclásio, augita, minerais opacos) em texturas intergranulares não deformadas. Efeitos de alteração hidrotermal resumem-se a leves substituições do tipo plagioclasio --> sericita e piroxênio --> clorita.

A colocação destas rochas provavelmente está relacionada ao Ciclo Espinhaço (Couto et al., 1978).

4.4 Proterozóico inferior

O Proterozóico inferior está representado, na região, pelas intrusões graníticas transamazônicas de Campo Formoso e do maciço do Boqueirãozinho (Couto et al., 1978), embora corpos menores passam ser mapeados na escala adotada.

4.4.1 Maciço de Campo Formoso

Ocupa as porções sul e sudeste da área do projeto.

Na sua parte norte, proximidades da Fazenda Algodão, ocorrem facies granodioríticas, de cor cinza, enquanto na parte sul da área (Fazenda Lagoa dos Porcos) predomina uma facies monzogranítica, a biotita, à qual associam-se leucogranitos em veios e disseminações. Na última localidade encontram-se também tonalitos, cuja distribuição areal ainda não é conhecida.

Na região estudada, estas rochas sofreram forte deformação dúctil, relacionada a zonas de cizalhamento NW-SE, dando origem a protomilonitos (Marshak, 1988). Estes são formados por porfiroclastos de plagioclásio algo estirados, imersos em uma matriz com textura granoblástica poligonal constituída por quartzo, plagioclásio, biotita, muscovita, microclinio e mirmequitos. O plagioclásio (An 30) mostra alguns indícios de zonacão, com núcleos mais fortemente substituídos por sericita. A muscovita é aparentemente secundária, formando-se por substituição de plagioclásio e biotita. Como minerais acessórios ocorrem clorita (substituição de biotita), carbonato, esfeno, rutilo e allanita. O esfeno e a allanita (zonada) são de grande diâmetro, euédricos e tem origem magmática.

Contém, em toda a extensão de sua área aflorante, um grande número de enclaves de anfibolitos e de enclaves máficos com algumas dezenas de centímetros, podendo chegar a vários metros. Um destes enclaves, coletado nas proximidades da Fazenda Lagoa dos Porcos (PA-37) contém plagioclásio zonado, prismático e orientado paralelamente à foliação da rocha, indicando cristalização a partir de um magma.

A ausência de granitos peraluminosos a duas micas, bem como a mineralogia acessória, típica de granitos das séries cálcio-alcalinas granodioríticas, e a presença de enclaves máficos em parte ígneos, indica a necessidade de mapeamento mais detalhado da parte norte do maciço de Campo Formoso. é possível que os magmas que deram origem aos granitos-granodioritos-tonalitos tenham tido alguma contribuição mantélica

Ao longo das zonas de cizalhamento NW-SE ocorrem possantes veios de quartzo incolor, que se localizam, na Serra dos Três Morros, nas proximidades do contato com o Complexo Máfico-Ultramáfico de Campo Formoso. Estes veios contém traços de especularita e foram deformados após sua colocação, com geração de ultramilonitos bandados, localizados no topo da Serra dos Três Morros.

Existe um certo número de corpos satélites do granito de Campo Formoso, intrudidos em litologias do Complexo Máfico-Ultra má fico. Estes têm composição monzogranítica e se encontram bastante deformados e recristalizados, podendo ser também classificados como protomilonitos.

4.4.2 Maciço do Boqueirãozinho

É intrusivo em xistos e rochas metabásicas do complexo Itapicuru, na porção noroeste da área do projeto.

é uma rocha grosseira, com textura panidiomórfica, em que se observa uma orientação preferencial magmática definida pelo alinhamento de cristais centimétricos de k-feldspato euédrico-subédrico.

O k-feldspato apresenta uma zonação magmática, definida pela sucessão de cordões de inclusões de grãos subédricos de plagioclásio. O plagioclásio e a biotita são intensamente sericitizados, e é possível que mesmo os grãos maiores de muscovita tenham sido produzidos pela substituição da biotita, pois contém inclusões de opacos nas clivagens.

É possivel que a intrusão do maciço do Boqueirãozinho tenha provocado metamorfismo de contato nos xistos encaixantes, pois nas proximidades, estes adquirem uma textura mais maciça, com granulação grosseira e nódulos a cordierita + granada + biotita, sendo esta última de granulação grosseira.

4.4.3 Pegmatitos/ greisens

No extremo Noroeste da área mapeada (Riacho do Pombo), ocorre, intrusivo em muscovita-biotita xistos do Complexo Itapicuru, um corpo de granada-muscovita pegmatito ao qual associam-se greisens a muscovita + quartzo + turmalina, contendo scheelita acessória. é possível que estes sejam relacionados ao mesmo magmatismo que gerou o maciço do Boqueirãozinho.

4.5 Proterozóico inferior / Arqueano (?)

4.5.1 Complexo Itapicuru

Compõe-se de uma associação de quartzitos, meta-conglomerados, metagrauvaques, xistos e rochas máfico-ultramáficas.

Fotografia 1. Estratificação cruzada acanalada em quartzitos do Complexo Itapicuru. Afloramento PA-85, proximidades da Faz. Oliveira.

Fotografia 2. Quartzito micáceo com seixos de biotita-quartzito do Complexo Itapicuru. Afloramento PA-9', proximidades da Faz. Oliveira.

Os *quartzitos* ocupam a maior extensão na área mapeada. São geralmente, brancos ou rosados, maciços. Localmente contém sericita, que lhes confere uma foliação. Em alguns locais mostram estruturas sedimentares como acamadamento tabular e estratificações cruzadas de pequeno porte, tabulares ou festonadas. Em um lagedo de quartzitos (ponto PA-85), observou-se que a estratificação cruzada está em posição normal (foto 1), (figura 8).

Quartzitos ferruginosos pretos, bordeaux ou rosados são encontrados como níveis centimétricos a métricos intercalados nos quartzitos brancos. A gênese da oxidação não é clara, podendo ser sindeposicional ou devida a efeitos de oxidação local, hidrotermal.

Intercalados aos quartzitos ocorrem lentes centimétricas - métricas de muscovita-biotita xistos, conglomerados, e, mais raramente, de quartzo-turmalinitos.

Os *Conglomerados* são brancos ou amarelados, e contém seixos de quartzo leitoso e de quartzitos em uma matriz quartzosa. Ocorrem na Serra da Tapagem, e a eles se intercalam metagrauvaques e, subordinadamente, xistos.

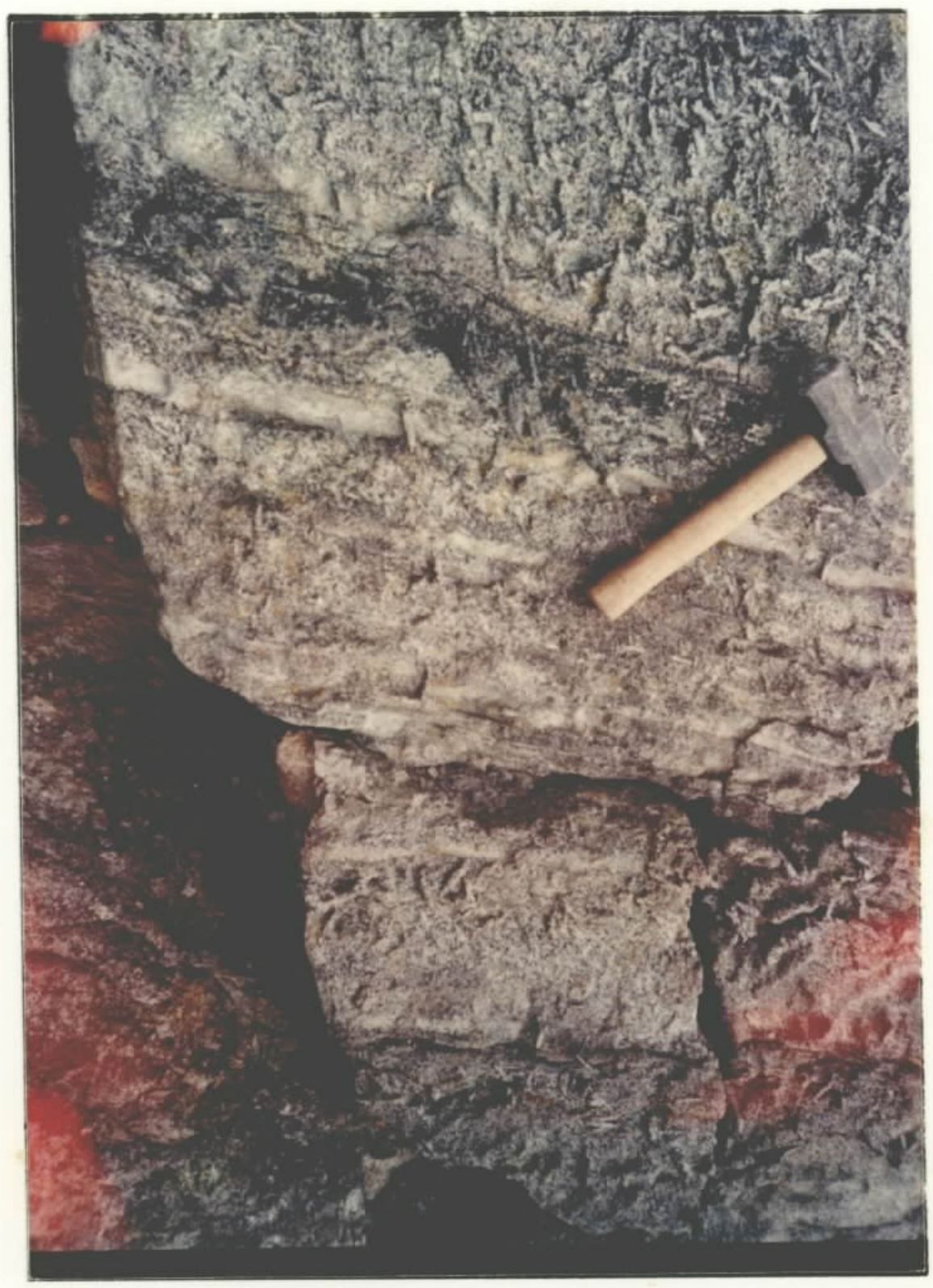
Os *Metagrauvaques / metapelitos* foram genericamente mapeados como xistos, durante o projeto Serra a Jacobina (Couto et al., 1978). São rochas efetivamente xistosas, de granulação grosseira, ricas em quartzo, contendo sericita, biotita e cianita. Embora haja uma associação muito íntima entre metagrauvaques e metapelitos, os primeiros podem ser distinguidos pelo maior volume de quartzo e foliação menos desenvolvida, em amostra de mão. Os metagrauvaques às vezes contém seixos centimétricos, arredondados, de quartzitos finos a biotita/sericita (foto 2).

São frequentes intercalações de metagrauvaques ricos em biotita com metagrauvaques sericíticos de cor creme e com quartzitos puros a algo micáceos. As alternâncias são centimétricas a decimétricas, num arranjo rítmico, e é possível que as porções mais ricas em biotita representem o topo, pelítico, de uma sequência com acamamento gradacional (foto 3). Concentrações de cianita talvez marquem também o topo pelítico de ciclos deposicionais (foto 4).

Os *Xistos e Filitos* são mais raros. Ocorrem a leste/nordeste da área mapeada, como intercalações nos conglomerados e quartzitos. No primeiro caso, são rochas de granulação grosseira, com porfiroblastos de andaluzita.

As *Rochas Máfico-ultramáficas* são metagabros/dioritos, metaquartzo-gabros/dioritos. Mostram em alguns locais (PA-127, PA-124, PA-171) texturas blastofíticas, em que actinolita (possivelmente pseudomórfica sobre piroxênio) circunda plagioclásio (totalmente substituído por epidoto+sericita) "intercumulus". A biotita está presente em pequeno volume, tem pleocroísmo marrom e é parcialmente substituída por clorita.

Fotografia 3. Alternância rítmica de estratos com acamamento gradacional, definido pela presença de areia (quartzito) na base, enriquecendo-se em material pelítico (sericita-biotita quartzo xisto) em direção ao topo (canto superior direito). Há uma foliação definida pelo alinhamento de biotita e muscovita paralelas às estruturas sedimentares, além de uma segunda foliação, a ângulos de 30 (paralela à lapiseira). Afloramento FA-107, a leste do povoado de Fazenda Oliveira.



Fotografia 4. Alternâncias rítmicas de quartzitos com quartzo - biotita - muscovita (cianita) xistos (metagrauvaques). Afloramento PA-107 (proximidades do povoado de Oliveira).

Existe uma associação entre metabasitos e rochas meta-ultramáficas. Em alguns locais, como na localidade de "Boqueirãozinho", predominam os primeiros, encontrando-se raras ocorrências de rochas do tipo actinolitito, possivelmente resultado de metamorfismo sobre piroxenitos. Já ao norte do povoado de Oliveira, predominam meta-ultramafitos. Estes contém texturas igneas reliquiares (tabela 1).

Em alguns locais (PA 104), encontram-se ainda restos de clinopiroxênio (augita?), que foi quase totalmente substituída por tremolita-actinolita + serpentina.

As rochas máfico-ultramáficas do complexo Itapicuru provavelmente têm uma origem plutônica ou hipabissal, tendo sido intrudidas na sequência meta-sedimentar e posteriormente deformadas, sendo mais jovens que o complexo máfico-ultramáfico de Campo Formoso, de acordo com as seguintes evidências:

1) Quartzitos na base do grupo Jacobina contém cromita detrítica, relacionada ao complexo máfico-ultramáfico de Campo Formoso (Couto et al., 1978).

2) As texturas ígneas relíquias nas rochas máficas/ultramáficas do complexo Itapicuru são típicas de rochas intrusivas.

3) O padrão que estas ocorrências desenham em mapa, formando um reticulado subortogonal ao qual se intercalam porções de quartzitos, parece indicar intrusão de magma básico segundo dois sistemas de fraturamento.

4.6 Arqueano (?)

4.6.1 Complexo Máfico-Ultramáfico de Campo Formoso

Ocupa a porção central da área estudada. Contém raros afloramentos, sendo na sua maior extensão recoberto por solos areno argilosos possivelmente relacionados a deposição por "Sheet flow", embora parte das litologias seja também recoberta por espessos solos residuais avermelhados.. A cobertura arenosa e os solos residuais dificultam os trabalhos de fotointerpretação e mapeamento, e para ter uma idéia melhor da distribuição em área do corpo, seria necessária abertura de picadas e escavações.

Algumas ocorrências de rochas ultramáficas plotadas no mapa foram identificadas (Klockner-Ferbasa, 1978), por meio de escavações. Nos mapas em escala 1:10.000 confeccionados por aquela empresa, ocorrências de rochas ultramáficas limitam-se, a leste, com os quartzitos do Complexo Itapicuru, e, a oeste com "gnaisses do embasamento".

E possível portanto que a extensão areal do Complexo Máfico-Ultramáfico seja menor do que aquela mapeada pelo proj. Serra de Jacobina. é possível também que os "gnaisses do embasamento" identifi-

PAGE 1

30-10-92

Tabela 1 - Petrografia Sumária. Rochas Máfico-Ultramáficas do Complexo Itapicuru

AMOSTRAS / LOCAL	CLASSIFICAÇÃO	TEXTURA
PA-60 Fazenda Lagoa (Caminho Mocambo)	Clorita-tremolita xisto	Lepidonematoblástica fina
PA-101 Fazenda Oliveira	Clorita-talco serpentinito	Lepidoblástica. Texturas blastocumuláticas (blastofítica) definidas por concentrações de serpentina com granulação fina (possivelmente pseudomórfica sobre olivina), envolvidas por matriz a serpentina + clorita + talco ± carbonato (pseudomorfose sobre piroxênio ?)
PA-103 Fazenda Oliveira	Serpentina-clorita esteatito	Lepidoblástica. Rocha essencialmente composta de talco, embora ocorram concentrações de serpentina (pseudomórfica sobre olivina ?)
PA-104 Fazenda Oliveira	Tremolita-clorita-talco serpentinito (clinopiroxênio ígneo reliquiar)	Lepidoblástica. Texturas possivelmente blastocumuláticas definidas por agregados arredondados de clorita+serpentina (± talco ± tremolita), circundados por matriz a talco + clorita + tremolita. Em alguns locais ocorrem restos de clinopiroxênio ígneo reliquiar
PA-124 "Boqueirãozinho"	Metagabro/piroxenito	Texturas blastocumuláticas, definidas por hornblenda verde envolvendo plagioclásio (este totalmente substituído por epidoto). Biotita ocorre como acessório e tem pleocroismo em tons de verde, embora ocorra biotita marrom, que tem granulação mais grosseira
PA-127 "Boqueirãozinho"	Metagabro	Blastofítica. Actinolita (pseudomórfica sobre piroxênio?) circunda plagioclásio (substituído por epidoto ± sericita). Em amostra de mão, observa-se que a textura blastofítica está deformada, com o anfibólio algo orientado
PA-171 Oliveira	Metagabro	Textura blastofítica grosseira. Actinolita circunda plagioclásio (substituído por epidoto ± sericita)
PA-177 Cipriano	Metagabro	Granoblástica com hornblenda verde + plagioclásio (substituído por epidoto); 5-10% quartzo

cados em escavações da Klockner-Ferbasa correspondam a granitóides muito deformados e recristalizados, relacionados ao batólito de Campo Formoso.

Apesar da espessa cobertura de solo é possível que nas regiões a oeste das Fazendas Vargem e Boqueirão haja uma predominância de rochas básicas (anfibolitos/actinolititos), enquanto a porção Norte (Serra Travessa de Pedra) e Leste seja composta de rochas ultramáficas. A ocorrência de actinolititos associados a serpentinitos, nas proximidades da Fazenda Boqueirão (PA-156, PA-161) parece confirmar o caráter estratiforme (Couto et al., 1978) deste corpo.

As litologias mais comuns no Complexo de Campo Formoso são os serpentinitos. Além destes ocorrem actinolitítos, anfibolitos, talco-serpentina xistos com proporções variáveis de tremolita e xistos a serpentina ± clorita ± tremolita (tabela 2). A variação no volume relativo de talco e serpentina pode estar relacionada à variação da razão MgO/(MgO+SiO2) (Turner, 1983), controlada por sua vez pela diversidade de volume relativo de olivina e piroxênio nos protólitos. Na serra Travessa da Pedra, entretanto, é possível que processos hidrotermais, com adição de sílica (+ carbonato ± barita) tenham originado talco (amostras PA-147A, B, PA-147, tabela 2).

Texturas ígneas reliquiares podem ainda ser encontradas nestas rochas, evidenciando processos de cristalização fracionada (tabela 2). Entretanto, recristalização metamórfica substituiu totalmente a mineralogia ígnea original. As paragêneses presentes (tabela 2) indicam que o metamorfismo foi em baixo grau (facies xistos verdes), embora restos de hornblenda verde (PA-156) testemunhem a atuação de um evento metamórfico da facies anfibolito.

5. Deformação e Metamorfismo

As poucas exposições de rocha não deslocadas de sua posição original não favorecem muito a interpretação dos eventos tectônicos que afetaram a região. Entretanto, podem ser preliminarmente identificados dois domínios estruturais, um deles setentrional, e o outro situado na porção mediana da área. Os dois domínios são separados por uma zona de cisalhamento transcorrente (dextral?) de direção WNW-ESE, encurvada, que se localiza a NW do povoado de Fazenda Mocambo ("zona de cisalhamento do Mocambo"). No local, a estratificação dos quartzitos é pouco perturbada, e as evidências de cisalhamento são fornecidas pela alta densidade de fraturas subverticais de direção NE-SW.

5.1 Domínio Setentrional

Caracteriza-se por conter dobramentos fechados kilométricos ("sinclinal de Gameleira", Couto et al., 1978) de plano axial E-W.

Tabela 2 - Descrição Petrográfica Sumária de Litologias do Complexo Máfico-Ultramáfico de Campo Formoso

AMOSTRAS / LOCAL	CLASSIFICAÇÃO	TEXTURA
PA-8A Fazenda Vargem	Tremolita-talco serpentinito	Blastocumulática. A olivina é substituída por serpentina em textura "mesh", circundada por piroxênio. Este é totalmente substituído por tremolita.
PA-11 Fazenda Vargem	Tremolita-clorita serpentinito	Blastocumulática deformada, agregados arredondados de serpentina "mesh" (pseudomorfose sobre olivina), circundados por agregados submicroscópicos de serpentina (bastita?). Opacos também marcam contorno dos antigos grãos de olivina. Agregados desorganizados de tremolita ± clorita ± talco ou talco ± clorita aparentemente substituem serpentina.
PA-55 Fazenda Vargem	Cromita(?)-serpentinito	Textura lepidoblástica fina, com minerais opacos arredondados (cromita?) disseminados (cerca de 10% do volume ou em veios junto a carbonato.
PA-156 Fazenda Boqueirão	Epidoto-quartzo actinolitito	Granular hipidioblástica grosseira. Aluguns grãos de hornblenda são preservados da substituição por actinolita ± epidoto.
PA-158 Fazenda Boqueirão Fazenda Vargem	Serpentina-talco-clorita xisto	Lepidoblástica, com concentrações ovóides (2-3mm de diâmetro) de carbonato (± serpentina), em matriz a serpentina + talco + clorita.
PA-161 Fazenda Boqueirão Fazenda Vargem	Actinolitito	Granular hipidoblástica grosseira. Quartzo forma texturas granoblásticas poligonais, em veio/lente.
PA-140A Algodão - Travessa de Pedra	Talco-serpentina tremolita xisto	Lepidoblástica fina.
PA-140B Algodão - Travessa de Pedra	Talco-serpentina tremolita xisto	Idem, com porfiroblastos de tremolita (até 2mm), que em parte são dissolvidos, deixando cavidades na rocha.
PA-140C Algodão - Travessa de Pedra	Tremolita-serpentina xisto	Lepidoblástica.
PA-143 Serra Travessa de Pedra	Tremolita-clorita xisto	Idem. Clorita em massas compactas intersticiais aos prismas de tremolita. É possível que tremolita provenha da substituição de piroxênio, e a clorita a partir de olivina. Neste caso, o protolito seria um olivina piroxenito.

(Cont.) Tabela 2 - Descrição Petrográfica Sumária de Litologias do Complexo Máfico-Ultramáficas de Campo Formoso

AMOSTRAS LOCAL	CLASSIFICAÇÃO	TEXTURA
PA-144 Serra Travessa de Pedra	Talco-carbonato clorita xisto (com cromita ?)	Lepidoblástica, com matriz a talco + carbonato + clorita + tremolita, em que se local izam nódulos poliminerálicos porfiroblásticos de carbonato. Estes têm minerais opacos de granulação fina associados, que lhes conferem uma cor cinza-esverdeado em LN. A dissolução deste carbonato deixa cavidades na rocha. Opacos arredondados (cromita ?) ≤ 1%.
PA-144B Serra Travessa de Pedra	Talco-clorita serpentinito (com cromita ?)	Existe uma matriz de clorita + serpentina em textura "mesh", na qual se inserem corpos ± lineares de talco (veios?). Estes estão dobrados, e os cristais individuais se alinham segundo a foliação plano axial. Minerais opacos arredondados podem ser cromita (10%).
PA-147 Serra Travessa de Pedra	Quartzo-anfibolito	Nematoblástica, com hornblenda verde + plagioclásio orientados, existem aparentemente duas foliações, dispostas a um ângulo de ± 20%, definidas pela hornblenda. Quartzo ocorre em fino veios.
PA-147B Serra Travessa de Pedra	Hidrotermalito	Rocha constituída por carbonato + clorita em textura homoftana, contendo veios a carbonato (grosseiros e barita).

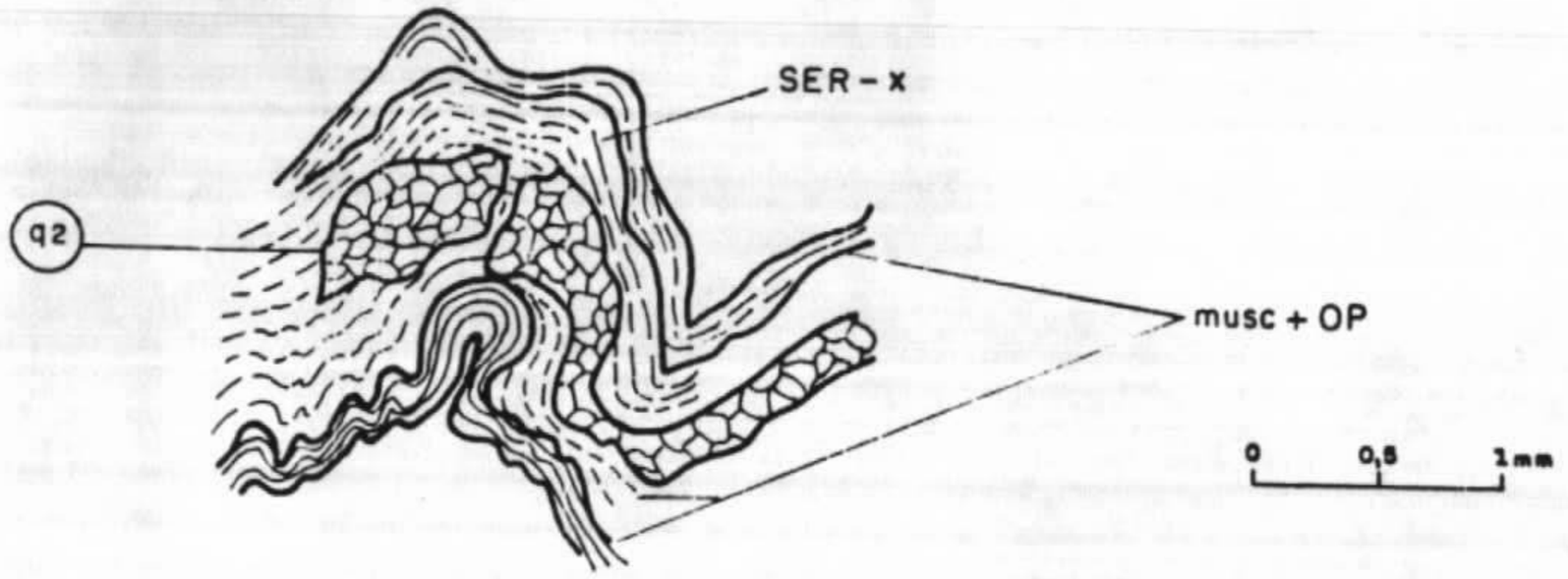


Figura 2. Comportamento reológico distinto entre camadas de quartzito e de sericita-xisto com opacos. O quartzito forma dobras abertas, com rompimento da camada, enquanto o xisto forma dobras extremamente apertadas. Afloramento JT 401. O mesmo comportamento pode ser observado em escala megascópica (Serras do Cipriano e da Tapayem)

Estes dobramentos de plano axial E-W constrastam com as direções estruturais do conjunto da Serra de Jacobina, onde as estruturas são geralmente orientadas segundo direções meridianas. É possível que sua origem relacione-se à intrusão dos batólitos tardi a pós-cinemáticos) (Sabaté et al., 1991) de Campo Formoso e do Flamengo, entre os quais estão localizados.

No flanco sul do Sinforme de Gameleira, próximo ao Riacho do Mocambo, há um acamamento definido pela alternância de quartzitos brancos e ferruginosos, cuja atitude é N95;25 NE. Este não mostra evidências de deformação na escala de afloramento, e não há estiramento dos grãos de quartzo.

5.2 Domínio Mediano-Meridional

Este domínio estende-se da Serra do Cipriano até o extremo sul da área.

Neste domínio as ocorrências de metagrauvaques permitem divisar melhor a estruturação tectônica. O acamamento sedimentar está dobrado segundo estruturas de plano axial NNE-SSW a NNW-SSE, cujo eixo mergulha de poucos graus, ora sul, ora para norte.

Observa-se que as estruturas sedimentares primárias, tanto em quartzitos quanto em metagrauvaques praticamente não são transpostas pela foliação metamórfica, mesmo nos casos em que esta se dispõe a 30° do acamamento (foto 3). Em lâmina delgada, observa-se que a foliação, definida por muscovita + biotita, é paralela à direção do acamamento, o que pode sugerir:

a) Recristalização mimética de minerais filitosos devido ao soterramento, pela ação de gradientes geotérmicos elevados (Davison et al., 1988);

b) Recristalização paralela aos planos axiais de dobras isoclinais.

Neste domínio observa-se um comportamento geológico contrastante entre as camadas de quartzitos e as rochas pelíticas/semipelíticas. Enquanto as últimas são fortemente dobradas em escala megascópicas, os quartzitos (Serra da Tapagem) mostram, no máximo, suaves arqueamentos, comportamente também visível em lâmina delgada (figura 2). É possível que as camadas de rochas pelíticas tenham, neste caso, acomodado todo o "stress", deformando-se plasticamente.

Existem evidências para um falhamento inverso de baixo ângulo, neste domínio. Este localiza-se a leste da fazenda Lagoa do Mocambo, tem direção N-S e vergência oeste, causando diminuição no ângulo de mergulho, no bloco leste, bem como a transformação de metabasitos em clorita-xistos, no plano de falha (figura 3).

Embora o compartimento sul deste domínio não tenha sido adequadamente estudado em campo, algumas feições são visíveis em fotografia aérea:

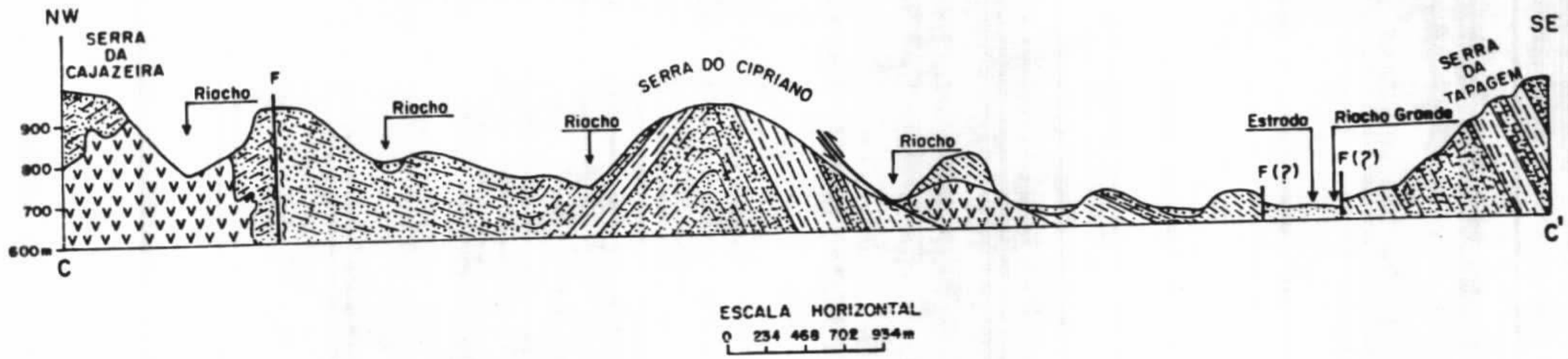


Figura 3. Seção NW-SE, da Serra da Cajazeira à Serra da Tapagem (mapa geológico, anexo 2). **Complexo Itapicuru**: 1- quartzitos, 2- quartzitos sericíticos e quartzitos ferruginosos subordinados, 2- metagrauvaques (quartzo-muscovita-biotita xistos, com ou sem cianita); 3- metabasitos (metagabros, metadioritos); 4- coberturas tercio-quaternárias.

a) Presença de feixes de fraturas anastomosadas, de direção NNW-SSE, nos quartzitos próximos ao contato com o Complexo Máfico-Ultramáfico de Campo Formoso. No local de uma destas feições, em perfil realizado a W do povoado de Oliveira, constatou-se intensa cataclase nos quartzitos. é possível que a tonalidade escura das fotografias aéreas, nestes locais deva-se à vegetação mais viçosa, resultado da maior acumulação de água no material fraturado.

b) As ocorrências de rochas básicas intrudidas em quartzitos formam um reticulado subortogonal, deformado, sugerindo terem estas sido colocados segundo sistemas de fraturas, e posteriormente deformados junto com suas encaixantes.

5.3 Relações entre Metamorfismo e Deformação

O estudo de detalhe de algumas lâminas delgadas coletadas pelo projeto Serra de Jacobina trouxe algumas informações sobre as relações entre metamorfismo e deformação na região. Embora as observações que se seguem não permitam reconstruir a geometria das estruturas, por se tratarem de dados esparsos, coletados sem o controle de campo, poderão servir, numa segunda fase do projeto, como informação preliminar para direcionar o reconhecimento geológico, em afloramentos-chave.

Assim foi identificado em várias amostras um acamamento sedimentar (so) preservado, paralelo ao qual há recristalização metamórfica, dando origem a uma foliação. Esta é frequentemente cortada, segundo ângulos variáveis, por uma foliação mais jovem. A seguir, segue-se uma descrição suscinta destas estruturas, resumidas da tabela 3.

a) *Acamadamento* (so): i) alternâncias de quartzito a sericita e biotita/sericita-biotita xisto, com arranjo rítmico e gradacional ou ii) alternâncias de camadas a quartzo + cianita/quartzo + sericita/quartzito (tabela 3).

b) *Foliações*: A presença de duas foliações é quase universal nas lâminas estudadas. A foliação "mais antiga" é sempre paralela a So, onde este pode ser identificado, e é marcada por: sericita, biotita, cianita, ou andaluzita.

A(s) superfícies(s) "S" mais jovens dispõe-se em ângulos de 20-30° ou a 90° da foliação mais antiga. Pode(m) relacionar-se a planos axiais de dobramentos simétricos (figura 4), ou formar clivagens de crenulação relacionadas a cizalhamentos dextrais (JT-375) ou sinistrais (JT-489), conforme pode ser visto na tabela 3. Os minerais que a definem podem ser a biotita (JT-348, JT-375, JT-694, JT.892), cianita + biotita (JT-401), sericita (JT-370, JT-811), biotita + muscovita + sillimanita (JT-484).

Tabela 3 - Microestruturas em Rochas Metamórficas do Complexo Itapicuru
(*) Afloramentos descritos no presente projeto.

AMOSTRA / LOCAL	FOLIAÇÕES / S0	PARAGÊNESES	REAÇÕES
JT-295 SÍTIO DO MEIO	Somente uma	Qzo + Musc + Bio (Turm., Rutilo, Opacos)	
JT-330A OLIVEIRA	Duas foliações: Sn) Quartzo + Sericita Sn+1) Cianita + Biot. (A ± 40°, crenula "a") Cianita Esponjosa cresce também sobre "a"	Sn) Qzo + Musc Sn+1) Cian + Bio	Qzo + Musc -> Cian Bio -> Clor (Retro)
TJ-105 OLIVEIRA	Duas foliações, muito mal definidas (Quartzo praticamente não estirado) Sn) Sericita + Quartzo Sn+1) Biotita (a 90° de "Sn")	Musc + Bio	
TJ-417 OLIVEIRA	Duas foliações: Sn: Sericita Sn+1: Biotita (a 90 de "Sn") (biotita grosseira, porfiroblástica, desenvolve-se a partir da sericita fina)	Sn) Qzo + Musc. Sn+1) Qzo + Bio (Turm, Rutilo, Opacos)	
JT-348 SÍTIO DO MEIO	Acamamento (S0) S0: Alternâncias de bandas a quartzo + cianita/quartzo + sericita/quartzo Duas foliações: S1: Paralela a S0: Paragêneses acima S2: Crenulação (dextral/sinistral), a ± 80°, marcada por biotita, reorienta alguns cristais de cianita	Qzo + Cian ± Musc	
JT-375 SÍTIO DO MEIO	S0: Alternâncias quartzito sericítico-biotítico/sericita-biotita xisto (pouco quartzo), com arranjo rítmico S1: Paralela a S0 Sn: a 30° de S1, crenulação de S1, com sentido dextral, marcada por biotita	Qzo + Musc + Bio (Turm, Rutilo, Opacos)	
JT-360 SÍTIO DO MEIO	S0: Alternâncias quartzo-sericita-xisto com sericita-xisto (pouco quartzo), S1=S0	Qzo + Musc (Turm)	
JT-401 MOCAMBO-TAPAGEM	Duas foliações: Sn (=S0 ?): Marcada por alternâncias de sericita-xisto, biotita-xisto, bandas de Qzo+Cian. Cianita dobrada isoclinalmente (figura 3). Sn+1: Clivagem de crenulação, sinistral, a 90° de Sn, marcada por cianita + biotita + sericita (figura 1)	Qzo + Bio + Musc + Cian	

(Cont.) Tabela 3 - Microestruturas em Rochas Metamórficas do Complexo Itapicuru
(*) Afloramentos descritos no presente projeto.

AMOSTRA / LOCAL	FOLIAÇÕES / S0	PARAGÊNESES	REAÇÕES
JT-498 GAMELEIRA-BAIXA DA NEGA	Sn: Musc + Bio + Cian, levemente dobrada (Dobras abertas)	Musc + Bio + Cian	
JT-489 BOQUEIRÃOZINHO	Sn: Bio + Musc	Bio + Musc	
JT-484 BOQUEIRÃOZINHO	Sn: Biotita grosseira Sn+1: Bio + Musc + Sillimanita, transpõe Sn a 90°	Sn: Bio + Qzo Sn+1: Bio + Musc + Qzo + Sill	Musc -> Sill Bio -> Sill + opacos
JT-370 SÍTIO DO MEIO	Sn: Bio + Musc Sn+1: Musc (grosseira), disposta a 70-90° de Sn	Sn: Bio + Musc + Qzo Sn+1: Musc	
JT-694 FAZ. VASSOURAS	Sn: Bio + Musc + Cianita (esponjosa, com inclusões de quartzo) Sn+1: Biotita (grosseira), disposta a 30° de Sn	Sn: Bio + Musc + Cian + Qzo Sn+1: Bio	
JT-811 GAMELEIRA-BAIXA DA NEGA	Sn: Musc + Bio, dobrada segundo estruturas abertas, e clivagem (Sn+1) associada Sn+1: Musc	Musc + Qzo (+ Turm, Opacos)	
JT-890 SERRA DO CANTAGALO (FORA DA ÁREA)	S0: Alternâncias de camadas ricas em biotita (+ quartzo + granada ± opacos ± muscovita), com camadas idênticas com biotita acessória e com mais feldspatos	Bio + Qzo + Gran + Musc	
JT-892 SERRA DO CANTAGALO	Sn: Bio + Musc + Cian, dobrada isoclinalmente. As dobras associa-se uma foliação (Sn+1), a 90°. Sn+1: Biot (alguns cristais de cianita também reorientados)	Bio + Musc + Qzo + Cian (Turm, Opacos)	
JT-166	Sn: Sericita + Biotita, dobrada (dobras abertas, ligadas a cisalhamento sinistral a 30°)	Musc + Bio + Qzo (Turm, Opacos)	
PA-84 * / PA-84a OLIVEIRA	Sn: Musc + Biotita	Qzo + Musc + Biotita	
PA-92 * OLIVEIRA	Sn: Musc + Turm + Sillimanita	Musc + Trum + Musc + Sill + Qzo	
PA-177b * OLIVEIRA	Sn: Musc + Andaluz + Turm + Bio Sn+1: Musc + Biotita (a 90° de Sn)	Musc + Qzo + Trum + Bio	Andaluz -> Musc Bio -> Clor
PA-177c * OLIVEIRA	Sn: Mesma paragênese acima, exceto Andaluzita		

Deve haver uma diferença muito pequena de temperatura entre a recristalização das paragenêses da foliação mais antiga e dos minerais que marcam a(s) superfície(s) "S" de transposição. Conforme a tabela 3, e a figura 4, muitas vezes os mesmos minerais marcam a foliação de transposição, e é possível que na maioria dos casos trate-se de simples transposição mecânica da mineralogia mais antiga.

O metamorfismo que dá origem às paragêneses que marcam as foliações descritas acima parece ter atingido o facies anfibolito de pressão alta, de acordo com a presença de cianita, sendo portanto comparável ao tipo Barroviano (Turner, 1983, p.236). A presença de sillimanita em algumas amostras indica um aumento da temperatura (Turner, op.cit.).

6. Ocorrências Minerais

Foram feitas observações de campo nas seguintes ocorrências minerais:

6.1 Talco

A sul da Serra Travessa de Pedra (afloramento PA-144), há uma ocorrência de talco puro, de granulação grosseira. No local já foram abertas trincheiras, presentemente abandonadas. O talco ocorre associado a talco-serpentina-tremolita xistos (PA-140A,B), tremolita-serpentina xistos (PA-140C), tremolita-clorita xistos (PA-143), talco-carbonato-clorita xistos (PA-144) e talco-clorita serpentinitos (PA-144B) (tabela 2). é possível que a formação de talco, pelo menos em parte, relacione-se à atividade hidrotermal sobre serpentinitos, em zona de cisalhamento N45W, onde agora se encaixa o riacho do Boqueirão.

é possível que magmatismo granítico relacionado ao maciço de Campo Formoso ocorra nesta zona de cisalhamento, já que foram identificadas exposições de rocha granítica nas proximidades (PA-142). No mesmo local, a presença de boxworks de silica microcristalina com cavidades de dissolução de mineral aparentemente trigonal (carbonatos?) reforça a possibilidade de uma origem hidrotermal/metassomática para o talco.

6.2 Barita

Algumas centenas de metros a norte da ocorrência de talco descrita acima, veios de carbonato + barita encaixados em anfibolitos ocorrem possivelmente como resultado dos mesmos processos hidrotermais (PA-147, PA-147B, tabela 2). A totalidade da barita já foi minerada, restando raros fragmentos esparsos.

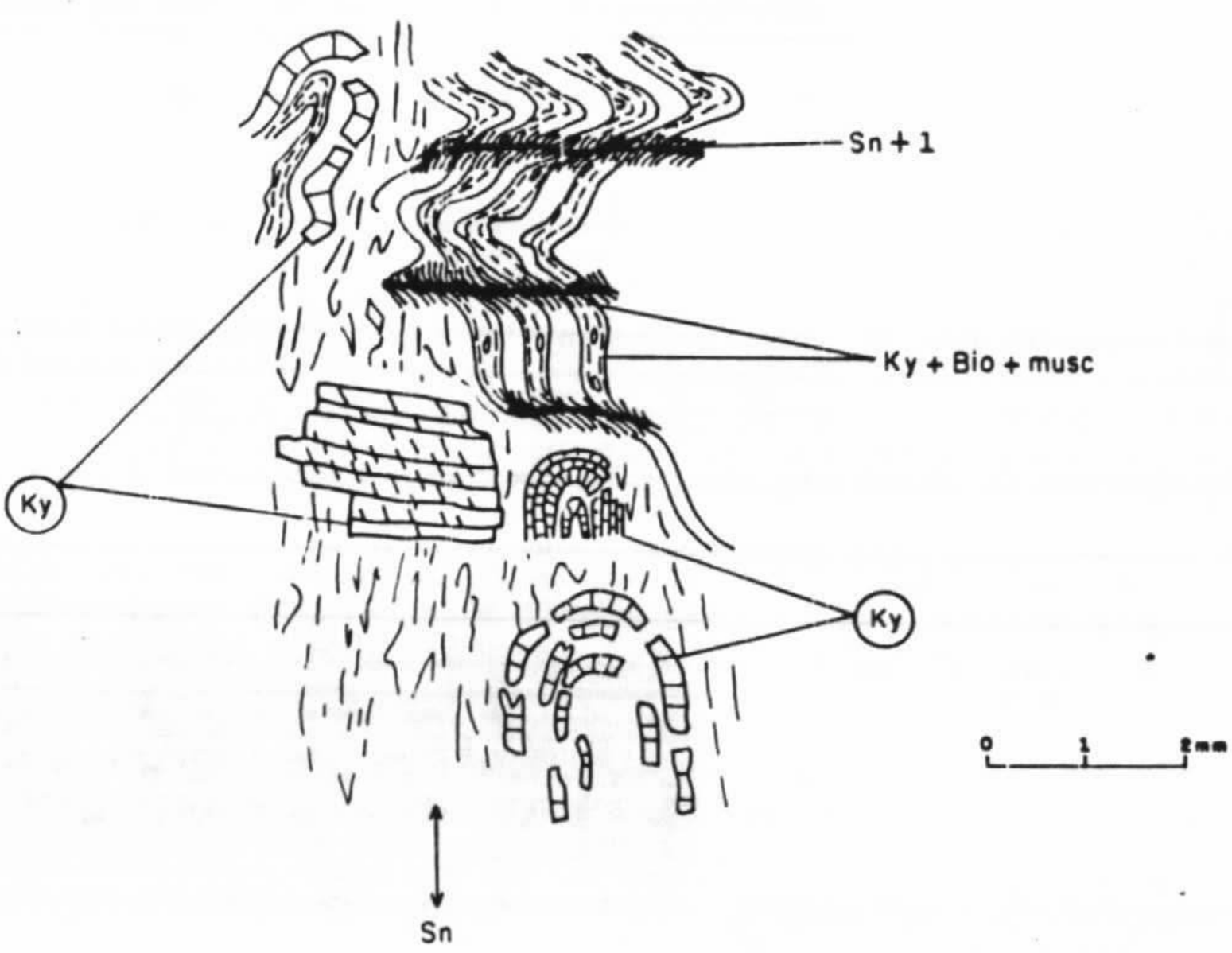


Figura 4 Dobras em cristais de cianita (Ky) cujo plano axial é paralelo à foliação Sn, que é definida por cianita, biotita (BIO), e muscovita (MUSC). Sn é dobrada segundo estruturas abertas a fechadas, às quais se associa uma foliação (Sn+1), definida por biotita, muscovita, e pela reorientação de cianita.

C-FORMOSO

6.3 Scheelita

Em afluente do riacho do Pombo, no extremo NW da região estudada, foram identificados traços de scheelita com fluorescência azulada, de granulação milimétrica, em turmalina-greisen associado a granada-muscovita pegmatitos. Foi o único local em que foi constatada scheelita, tendo sido passadas na luz ultravioleta mais de 50 amotras de rocha.

6.4 Sulfetos

Os indícios de sulfetos encontrados foram:

- Em veio de quartzo encaixado no Granito de Campo Formoso, próximo ao contato com o Complexo Máfico-Ultramáfico. O veio localiza-se próximo a falhas N45W e EW, seu relevo é rebaixado (?) e tem cristais de pirita com até um centímetro de lado.

- Em diques de diabásio intrudidos no Granito de Campo Formoso, a oeste da área do projeto (oeste da Fazenda Lagoa Ferrada,), ocorre pirita disseminada.

6.5 Cromita

Em algumas lâminas delgadas ocorrem minerais opacos arredondadas disseminados, que possivelmente representem cromita. Este material foi encontrado nas seguintes litologias (tabela 2).

- serpentinito (PA-55, Faz. Vargem)

- talco-clorita xisto e talco-clorita serpentinito (respectivamente PA-144, PA-1448, Serra Travessa de Pedra).

7. Prospecção Geoquímica

7.1 Prospecção Geoquímica Por Sedimentos de Corrente

Foram analisadas 149 amostras de sedimentos ativos de corrente (anexo 3) sendo separada a fração fina (<200mesh), que foi analisada para Cu, Ni, Cr e Li, por absorção atômica (anexo 4).

Os resultados das análises foram processados pelo Programa SUMEST (Sistema GEOQUANT), para cálculo dos intervalos de frequência, médias e desvios padrões. Foram também construídas curvas de frequência acumulada em papéis mono-log e di-log, segundo procedimentos

descritos por Maranhão (1982), para verificar se a distribuição das amostras é normal ou log-normal, bem como a existência de uma ou mais populações (Apêndices 2,3,4,5).

7.1.1 Parâmetros Estatísticos

Cobre

Tipo de distribuição: normal (Apêndice 2)
Média aritmética ($\bar{x}$) = 20.713 ppm
Desvio padrão aritmético (s) = 15.853
Número de classes: 8
Limiar ($\bar{x}$ + 2s) = 52 ppm
Amostras anômalas: VB-009, 010, 011, 027, 132 (Apêndice 1)

Níquel

Tipo de distribuição: normal, duas populações, sendo que uma delas, com os valores mais altos, compõe 4% das amostras, conforme (Apêndice 3)
Média aritmética ($\bar{x}$) = 43.647
Desvio padrão aritmético(s): 52.910
Número de classes: 8
Limiar ($\bar{x}$ + 2s) = 149ppm
Amostras anômalas: VB-57, 58, 61, 93, 105

Cromo

Tipo de distribuição: normal (duas populações, sendo que uma delas, com os valores mais altos, compõe 5% das amostras) (Apêndice 4).
Média aritmética ($\bar{x}$) = 269,352ppm
Desvio padrão(s) = 472,523
Número de classes: 8
Limiar ($\bar{x}$ + 2s) = 1214
Amostras anômalas: nenhuma, apenas uma amostra com teor alto (1200ppm) (Apêndice 1).

Lítio

Tipo de distribuição: normal. Há duas populações, sendo que uma delas, com os valores mais altos, compõe cerca de 10% das amostras. Há uma mistura entre esta população e uma população com valores baixos ((5,2ppm), que corresponde a 78% das amostras (Apêndice 5).
Média aritmética ($\bar{x}$) = 7,944ppm
Desvio aritmético(s) = 4,952
Número de classes: 8
Limiar ($\bar{x}$ + 2s) = 17,84
Amostras anômalas: VB-42, 44, 57, 59, 62, 69, 76, 100, 132

C-FORMOSO

Foram recuperados dados de análise de Cu, Ni, Pb, Zn, Co de amostras de sedimentos de corrente, estudadas pelo Projeto Serra de Jacobina (Apêndice 6, anexo 3). Estes dados estão todos abaixo do limiar (Cu, Ni), e a inspeção visual dos teores de Pb, Zn, Co, não revela nenhum enriquecimento importante, a não ser pelos pontos JE-264, 265, com valores altos de Ni, constituindo anomalia de Ni confirmada pela presente amostragem (ponto VB-93). O ponto JE-170 (65ppm Ni) relaciona-se a rochas básicas intrudidas no Complexo Itapicuru.

7.1.2 Correlações geoquímicas

Foi feito o cálculo dos coeficientes de correlação entre elementos, através do programa BASTAT/GEOQUANT. Numa primeira aproximação, foram utilizadas todas as 149 amostras disponíveis, obtendo-se a seguinte matriz de correlação:

	Cr	Li	Cu	Ni
Cr	1	0,33	0,48	0,92
Li	0,33	1	0,54	0,46
Cu	0,48	0,54	1	0,54
Ni	0,92	0,46	0,54	1

As correlações Cr-Li, Cr-Cu, Ni-Li, Cu-Ni, apesar de positivas, podem ser consideradas muito fracas, e, portanto, não significativas. A correlação Cr-Ni é excelente. Tendo em vista que a amostragem é representativa das várias litologias que ocorrem na região, os baixos coeficientes positivos de correlação devem indicar apenas um comportamento comum destes cations, que, no ambiente supergênico podem ser sorvidos em argilas e matéria orgânica. A excelente correlação Cr-Ni explica-se pelo comportamento muito semelhante destes elementos, tanto no ciclo endógeno quanto no ambiente supergênico.

Foram também calculados os coeficientes de correlação usando-se apenas amostras com teores acima da média de qualquer um dos elementos analisados. As 88 amostras assim selecionadas forneceram a seguinte matriz de correlação:

	Cr	Li	Cu	Ni
Cr	1	0,09	0,19	0,89
Li	0,09	1	0,32	0,26
Cu	0,19	0,32	1	0,28
Ni	0,89	0,26	0,28	1

Como pode ser visto, as correlações tornaram-se ainda mais fracas, o que indica que os elementos em questão (exceção do Cr e Ni) têm um comportamento pouco semelhante em termos geoquímicos.

C-FORMOSO

Entretanto, observa-se uma correlação muito fraca entre eles, que pode estar relacionada tanto ao ciclo endógeno (enriquecimento / empobrecimento em determinadas litologias) quanto ao ambiente supergênico (sorção em argilas / matéria orgânica, por exemplo). Se processos hidrotermais, por exemplo, tivessem originado mineralizações na região, estas não seriam significativamente ricas nos elementos em questão, já que as correlações entre amostras com teores acima da média destes elementos são ainda mais fracas que as correlações calculadas com todo o universo de amostragem.

A correlação Cr-Ni, entretanto, continua muito forte, como resultado do comportamento muito semelhante destes elementos durante os processos endógenos e superficiais. Níquel e Cromo concentram-se em litologias ultramáficas, e mineralizações de cromita, embora geralmente não concentrem Ni, ocorrem em rochas ultramáficas onde olivina e piroxênios concentram Ni em sua estrutura cristalina. Não é provável, entretanto, que ocorram concentrações de Cu-Ni- Fe sulfetado na região, pois a correlação Cu-Ni é muito baixa.

7.2 Prospecção Geoquímica por Concentrados de Batéia

Foram coletados 20 litros de amostras, que foram objeto de bateamento para separação da fração pesada. Esta foi posteriormente quarteada e analisada para ouro por absorção atômica.

Somente seis amostras (VB-14, 55, 76, 81, 97, 100) apresentaram teores mais altos que o limite de detecção do método (Apêndice 1).

7.3 Anomalias Geoquímicas Detectadas pela Klockner-Ferbasa

A Klockner-Ferbasa detectou anomalias geoquímicas de Cr, Ni, Co, em concentrados de bateia, na região do projeto (Anexo 3, figura 5).

Estas localizam-se no riacho da Capoeira, (a sul da Fazenda Vargem e nas proximidades da Fazenda Cantinho), e no Riacho Grande, no povoado de Oliveira.

As anomalias localizam-se no Complexo Máfico-Ultramáfico de Campo Formoso (FK-20) e ultramáficas intrudidas no Complexo Itapicuru (Fazenda Cantinho e Fazenda Oliveira) (figura 5, anexo 3).

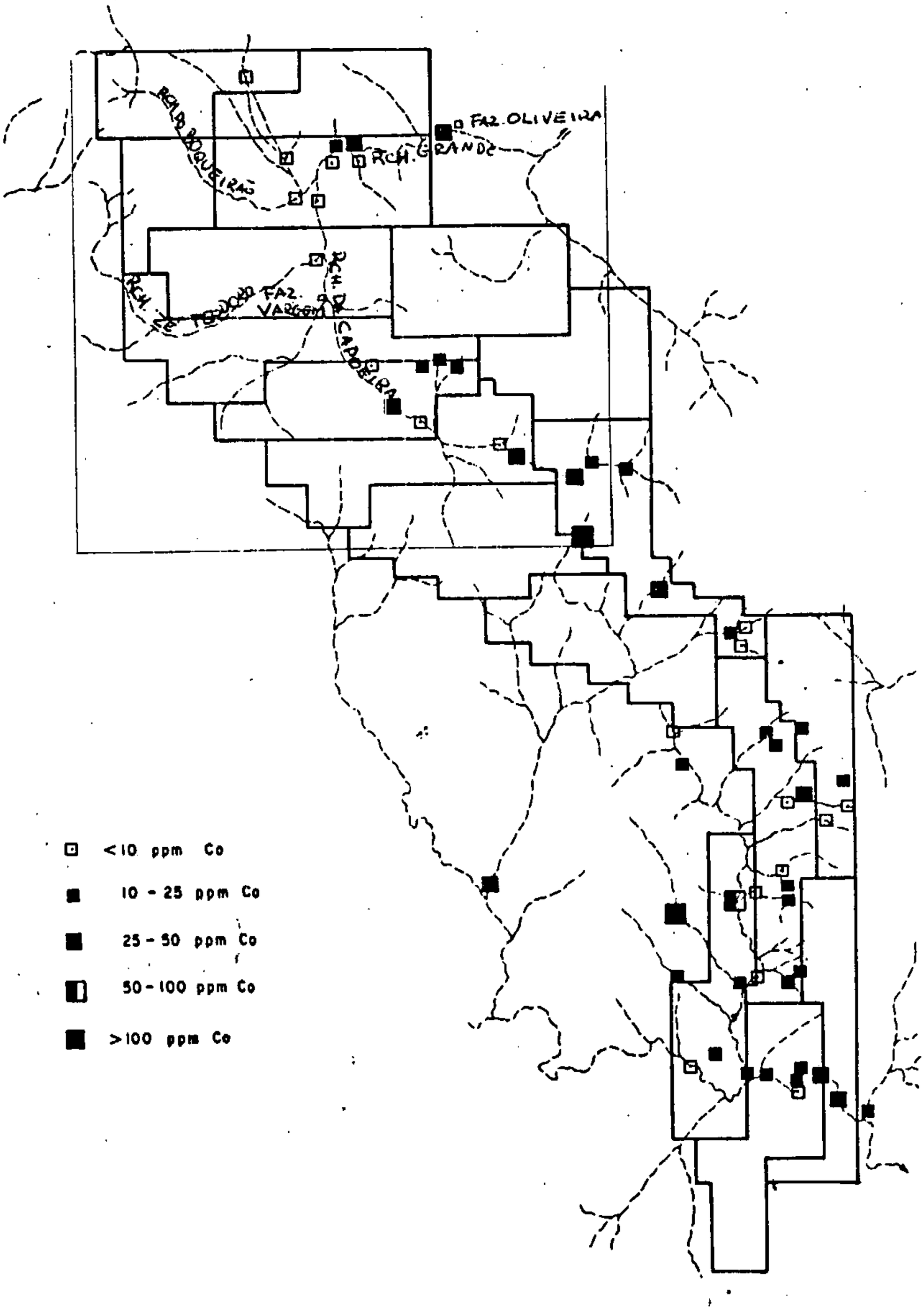


Figura 5 (a) Amostragem geoquímica (concentrados de batéia) efetuada pela KLOCKNER-FERBASA no complexo máfico-ultramáfico de Campo Formoso. (COBALTO). Retângulo aberto indica parte da área do projeto Campo Formoso.

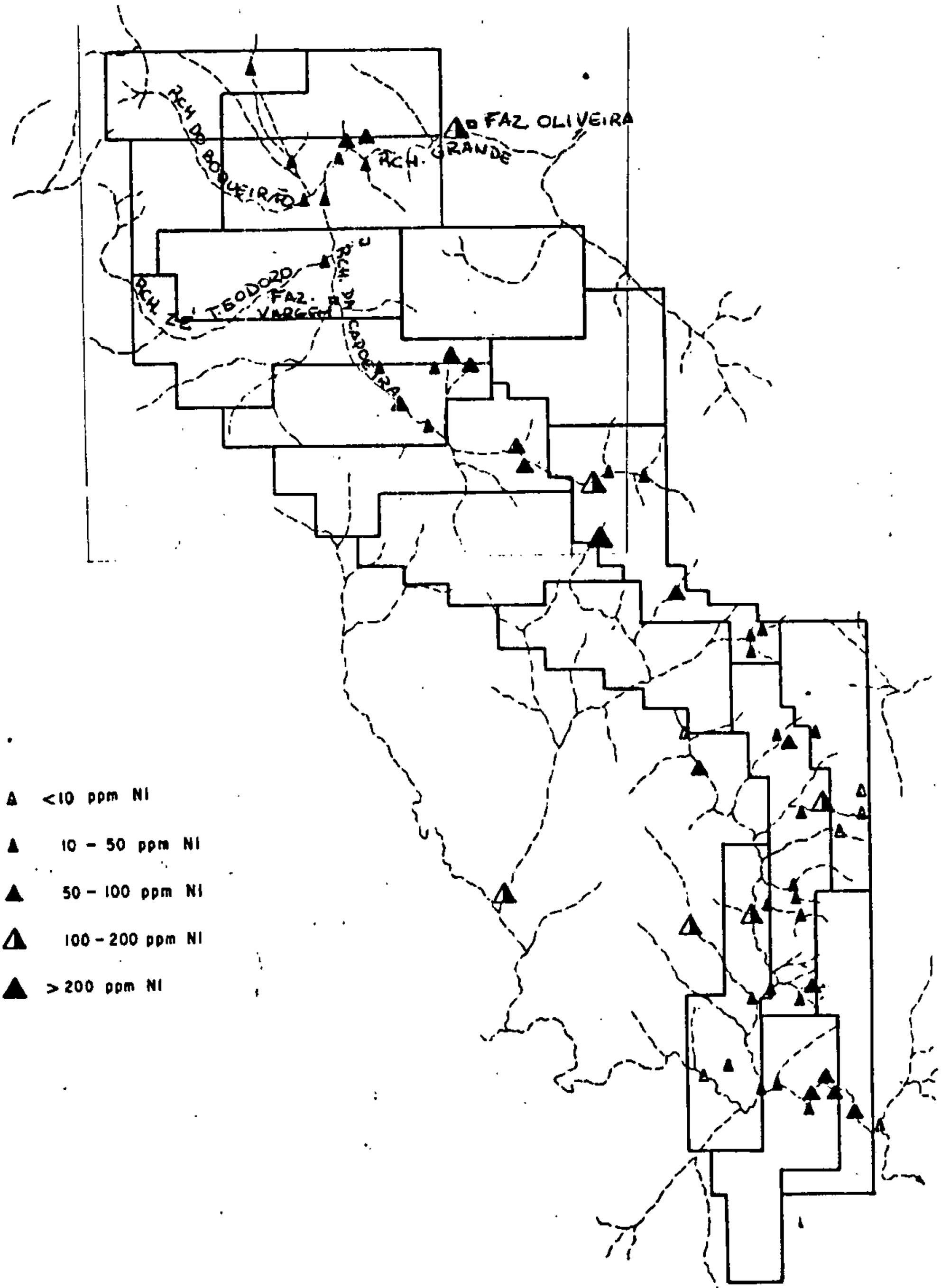


Figura 5 (b) Amostragem geoquímica (concentrados de batéia) efetuada pela KLOCKNER-FERTASA no complexo máfico-ultramáfico de Campo Formoso. (NIQUEL). Retângulo aberto indica parte da área do projeto Campo Formoso.

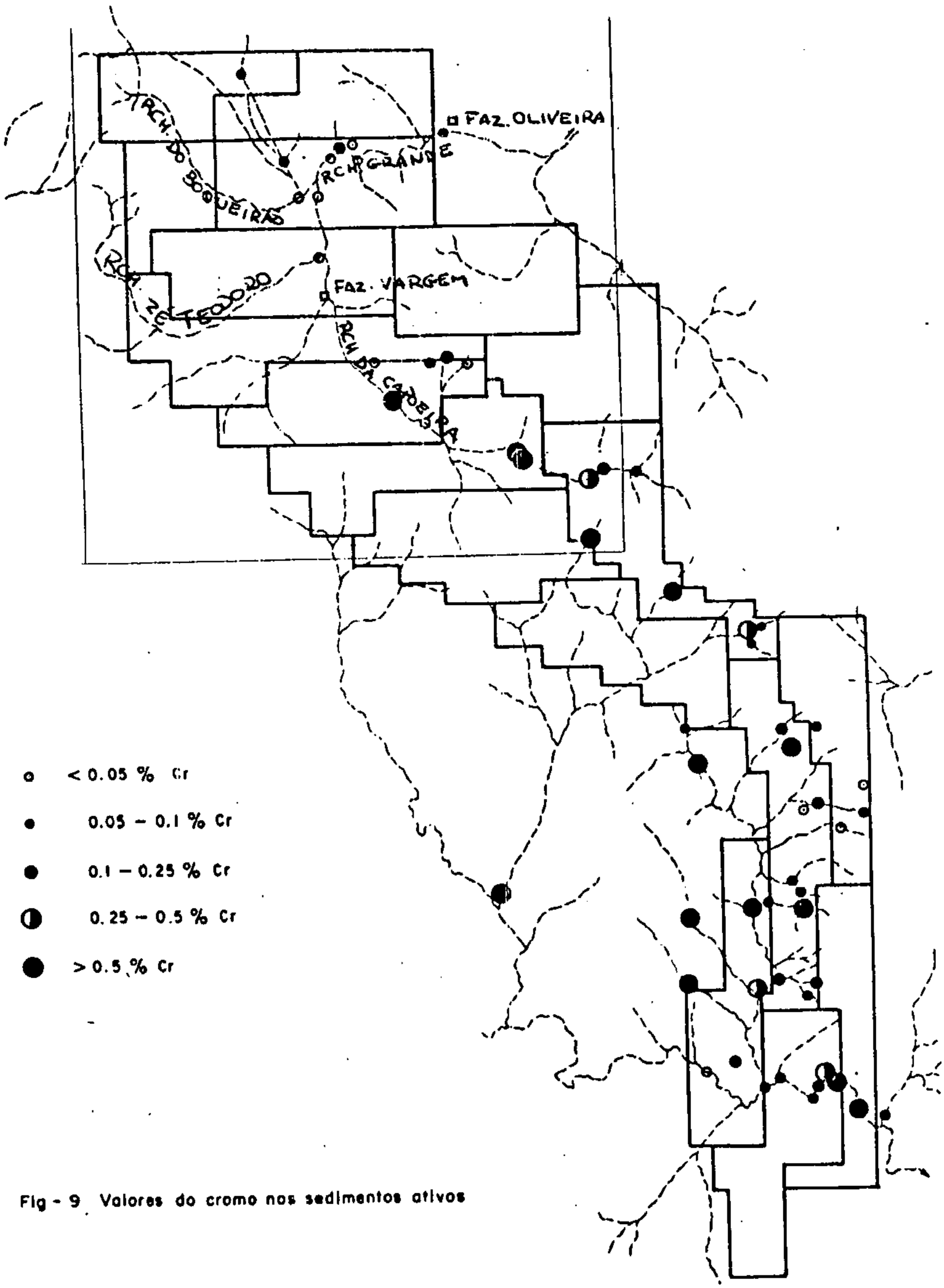


Fig - 9 Valores do cromo nos sedimentos ativos

Figura 5 (c) Amostragem geoquímica (concentrados de batéia) efetuada pela KLOCKNER-FERBASA no complexo máfico-ultramáfico de Campo Formoso. (CROMO). Retângulo aberto indica parte da área do projeto Campo Formoso.

C-FORMOSO

7.4 Interpretação dos Resultados

A partir do mapa de anomalias geoquímicas (anexo 4), e de mapas de distribuição geoquímica utilizando todos os pontos de amostragem com teores de Cr, Cu, Ni, Li acima da média (fig.6), foram delimitadas algumas áreas anômalas. São elas:

Área A (Cu)

É a maior delas, localizando-se no extremo Norte da área amostrada, na vertente norte das Serras do Cipriano, da Cajazeira e do Mucambo (anexo 4, figs. 6, 9).

A região em questão é caracterizada geologicamente pela ocorrência de mica-xistos do Complexo Itapicuru (Couto et al., 1978). A forma da anomalia acompanha a área de afloramento dos xistos, que estão estruturados segundo uma mega estrutura dobrada de plano axial EW.

Admite-se que as anomalias em questão relacionem-se à presença de Cu na estrutura da biotita, já que as drenagens amostradas banham uma área em que ocorrem exclusivamente xistos do Complexo Itapicuru. Para evidenciar possíveis anomalias relacionadas a mineralizações de Cu, seria necessária amostragem adicional (fill in) ao longo destes riachos.

Área B: Au (Cr, Cu, Ni, Li)

Localizada em riacho N45W, nas proximidades da Fazenda Baixão (figs. 6, 9, anexo 4). O riacho drena um vale em que ocorrem metabasitos relacionados ao Complexo Itapicuru. Estes estão aparentemente encaixados em quartzitos ferruginosos, sobre os quais desenvolve-se uma crosta laterítica. É necessário adensamento da rede de drenagem, e talvez prospecção de solos em perfís perpendiculares ao vale, para verificar a origem da anomalia. Esta pode relacionar-se as rochas básicas ou a concentrações supergênicas em lateritas.

Área C : Ni, Cr, Li, Au, (Cu)

Localiza-se a Norte e Leste da Serra Travessa de Pedra, no domínio do Complexo Máfico-Ultramáfico de Campo Formoso (figs. 6, 9, anexo 4). Inclui anomalias de primeira ordem de Ni, Li, anomalias de segunda ordem de Cr e Li, e pontos com teores acima da média de Cr, Ni, Cu, Li. Ouro foi detectado em um ponto de amostragem.

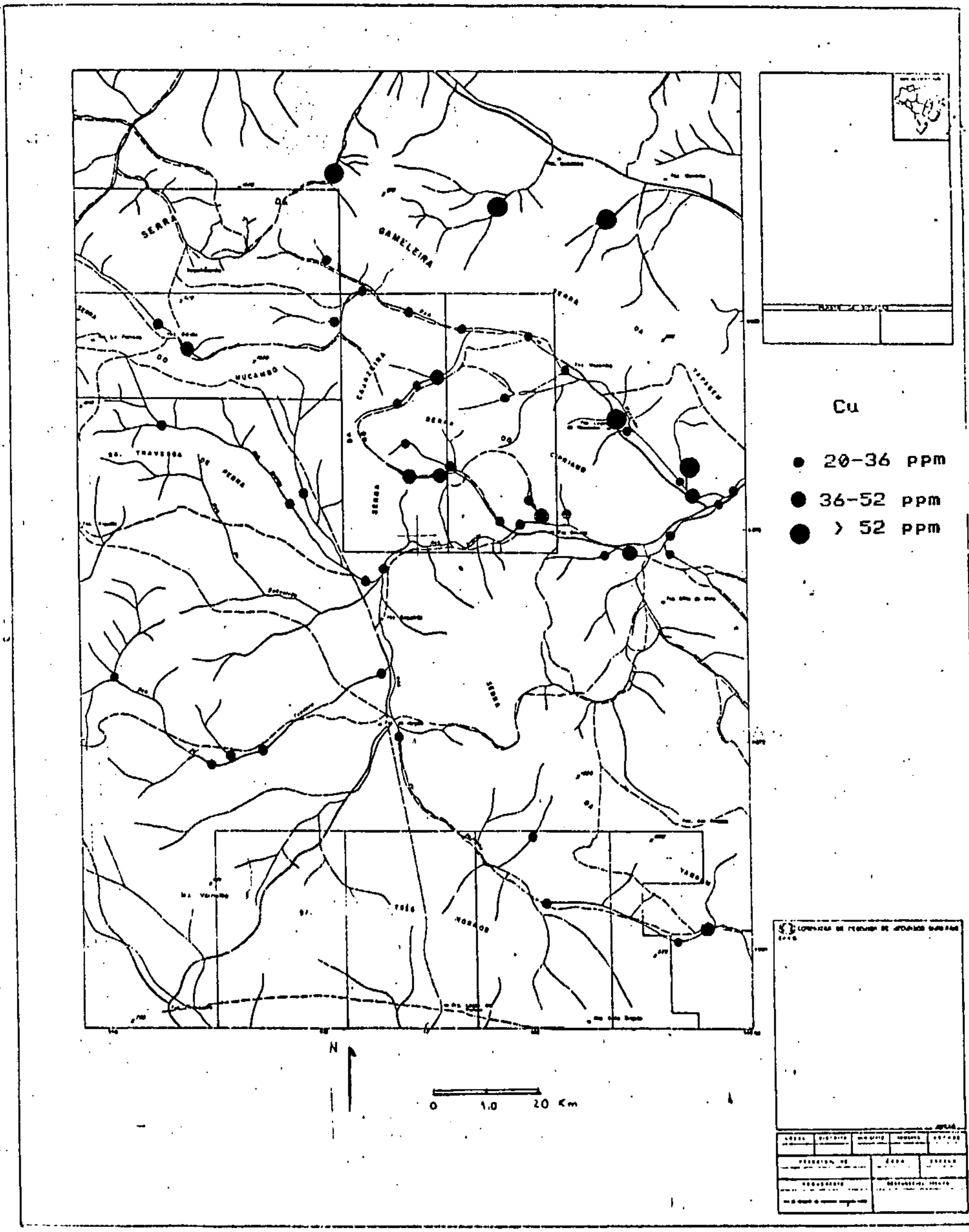


Fig.6 (a) - Mapa de distribuição dos pontos de amostragem com teores de Cu acima da média (20 ppm). $\bar{x}+s$ = 36 ppm; $\bar{x} + 2s$ = 52 ppm

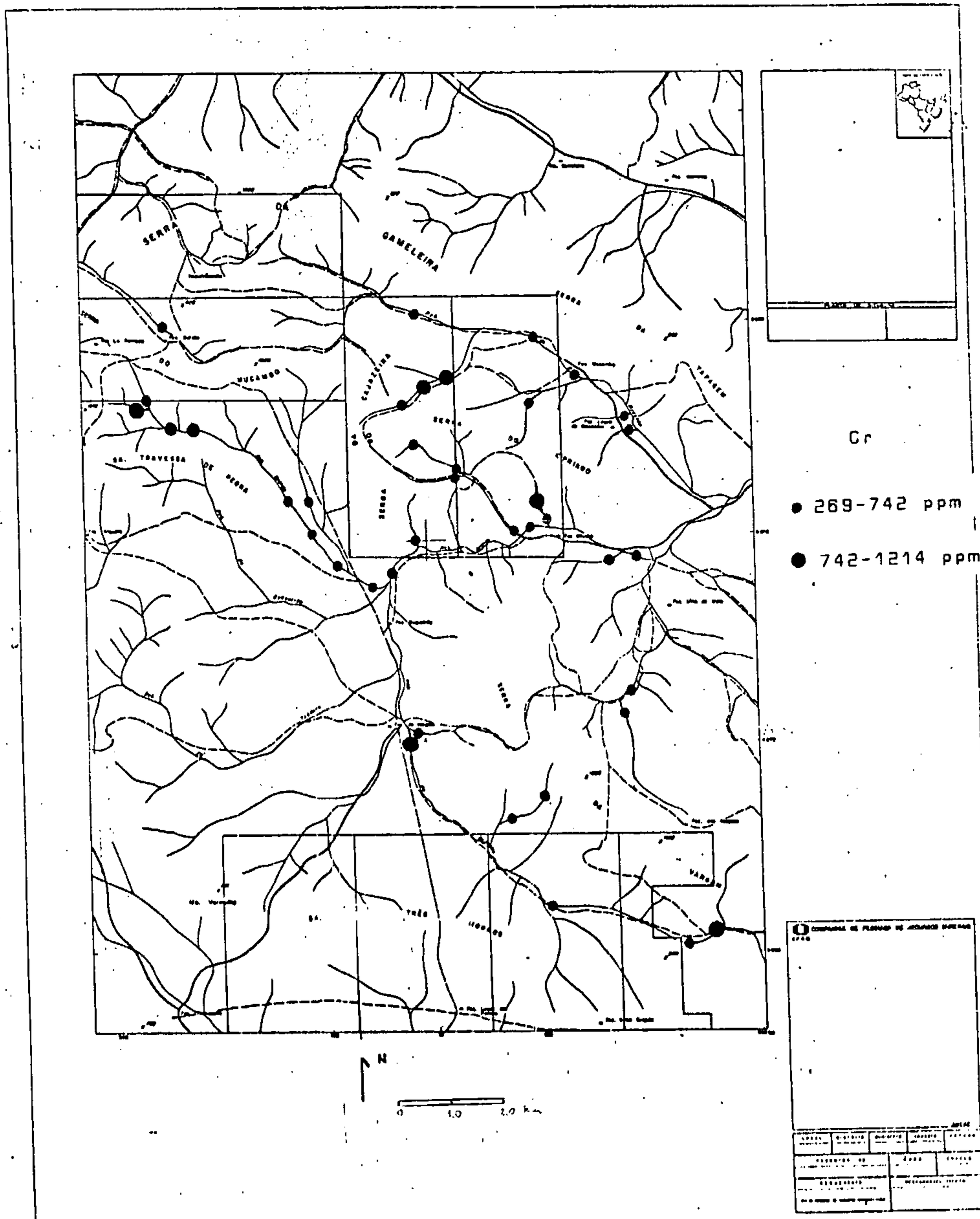


Fig.6 (b) - Mapa de distribuição dos pontos de amostragem com teores de Cr acima da média (269 ppm). $\bar{x}+s$ = 742 ppm; $\bar{x} + 2s$ = 1214 ppm

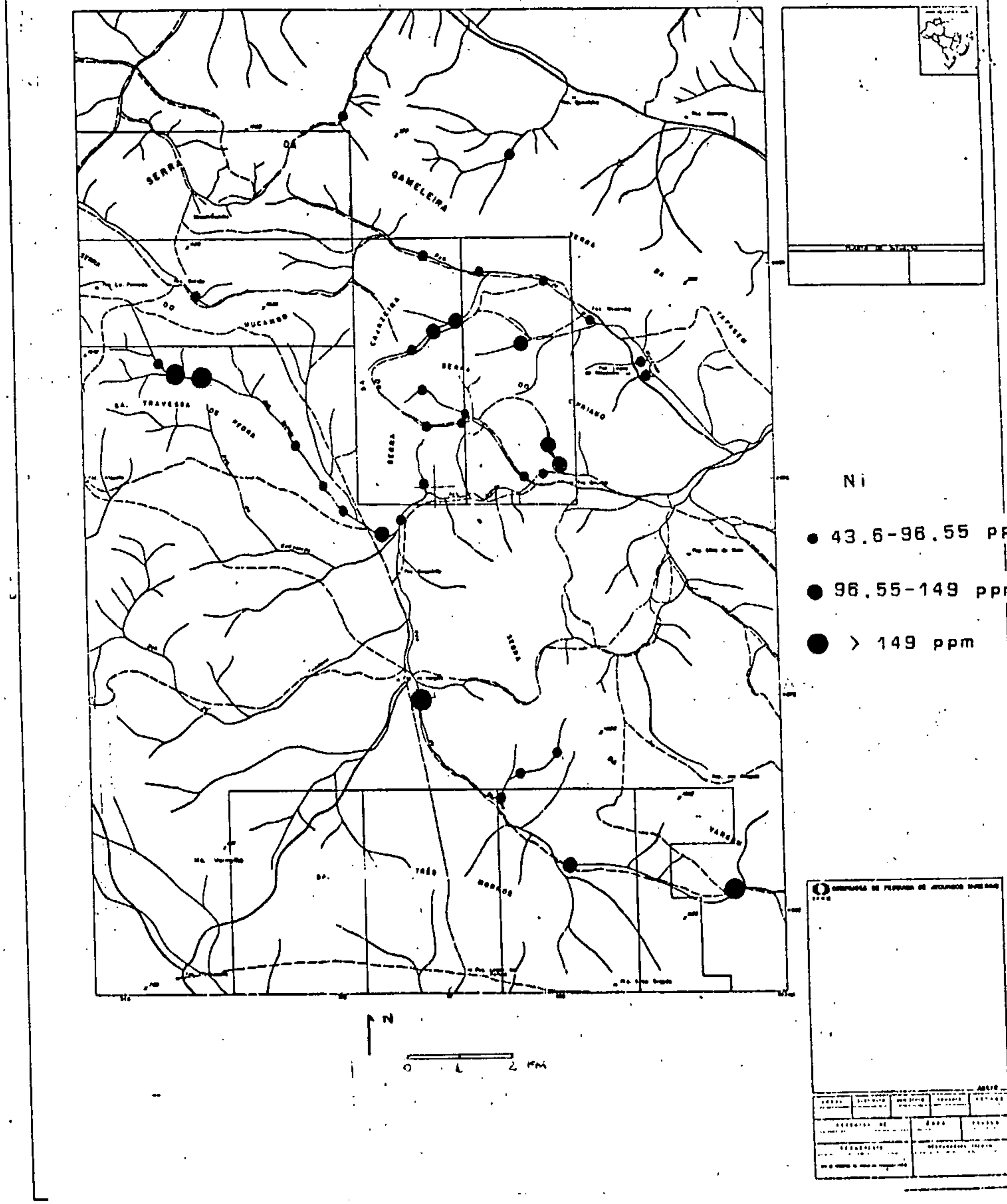


Fig.6 (c) - Mapa de distribuição dos pontos de amostragem com teores de Ni acima da média (43.6 ppm). $\bar{x}+s$ = 96.55 ppm; $\bar{x} + 2s$ = 149 ppm

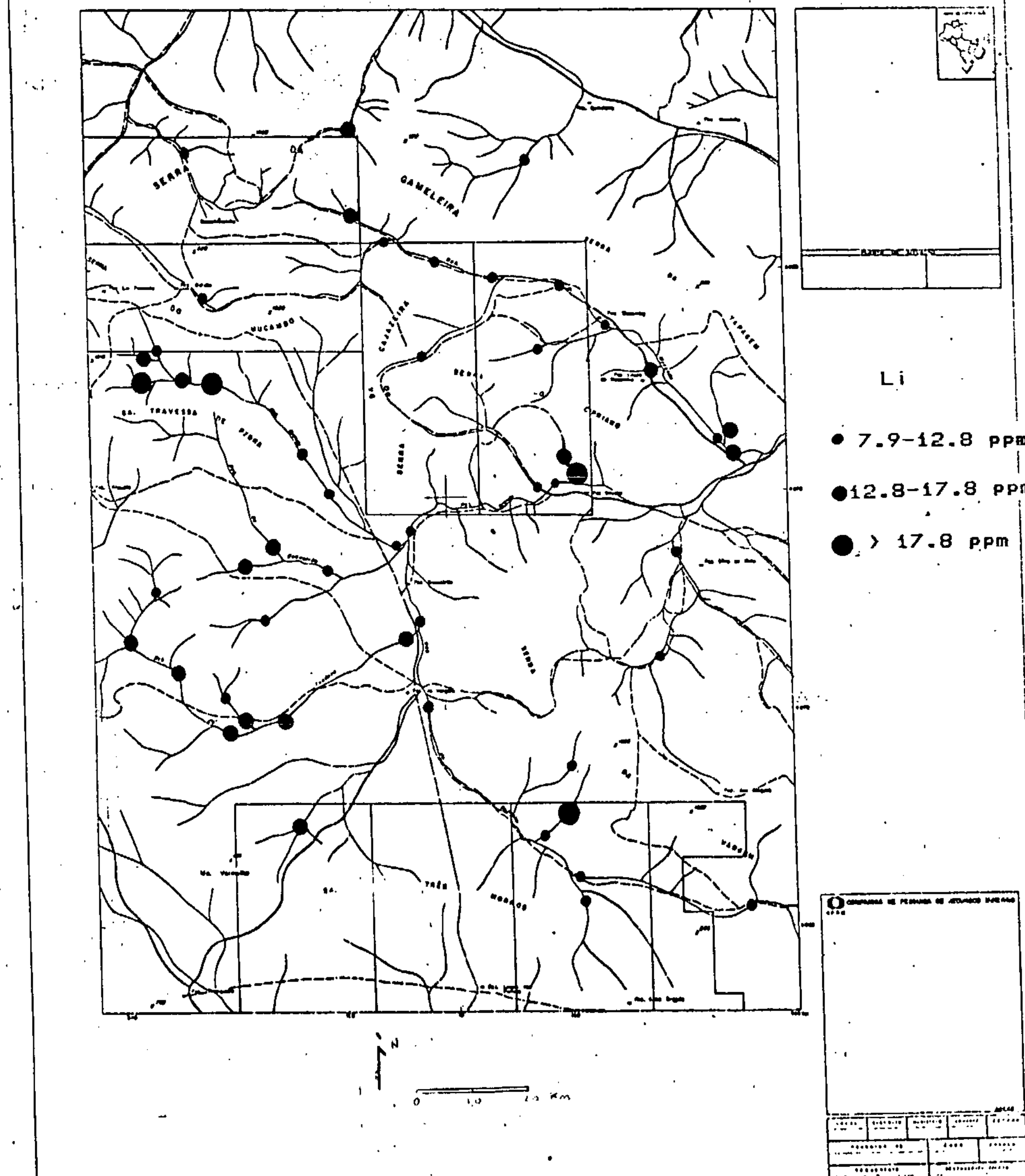


Fig.6 (d) - Mapa de distribuição dos pontos de amostragem com teores de Li acima da média (7.4 ppm). $\bar{x}+s$ = 12.8 ppm; $\bar{x} + 2s$ = 17.8 ppm

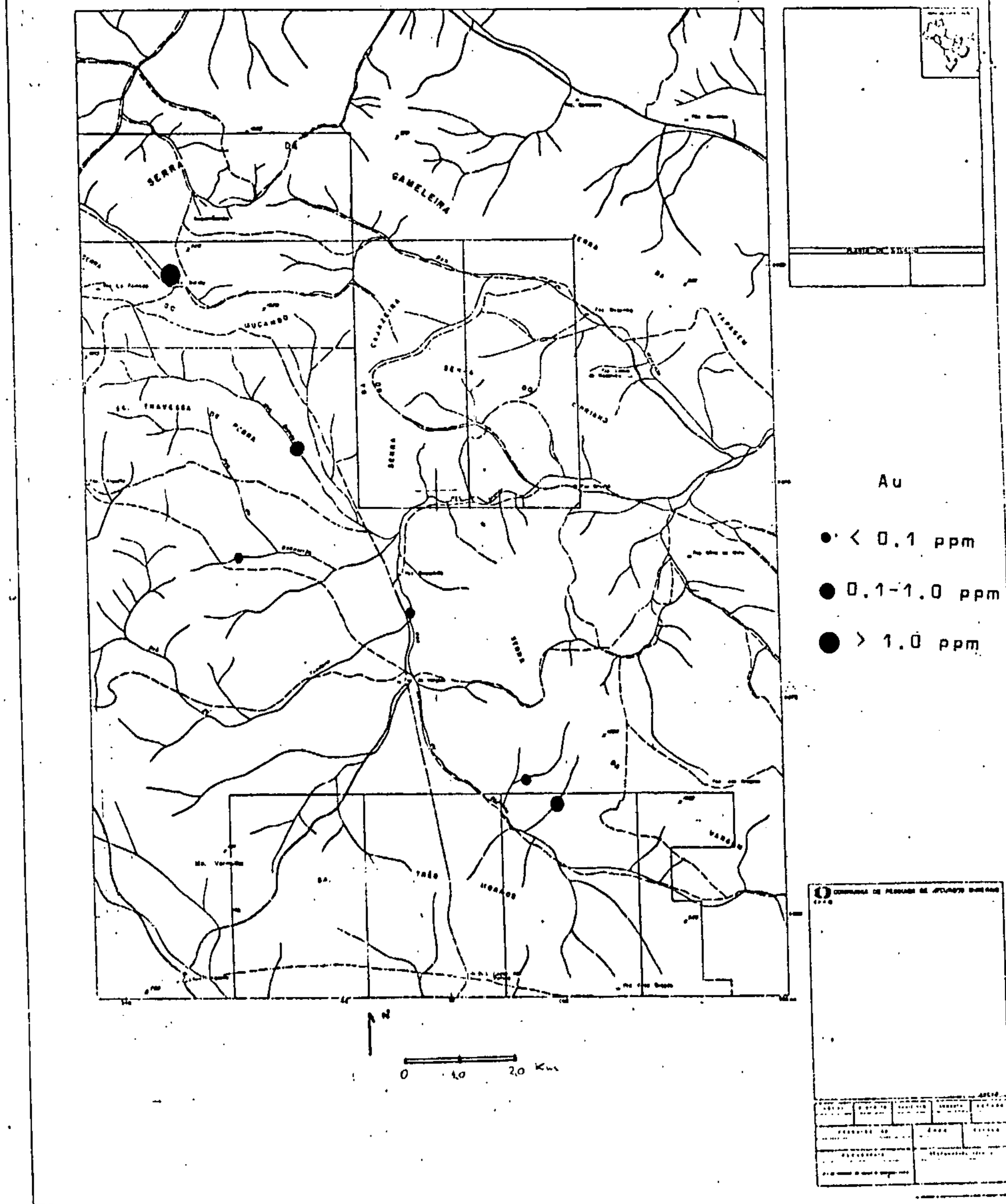


Fig.6 (e) - Mapa de distribuição dos pontos de amostragem onde detectado ouro em concentrados de batéia.

C-FORMOSO

Estes pontos com teores relativamente altos dos quatro elementos analisados, bem como o local onde foi detectado ouro, situam-se em trechos N45W e WNW-ESE do riacho Grande e de afluentes N45W e WNW-ESE deste.

É possivel que os riachos de direção WNW-ESE e N45W representem zonas de cisalhamento, e que a presença de concentrações anômalas de Ni, Li, e Au estejam relacionadas à atividade hidrotermal ao longo destas falhas. Evidências para isto são:

a) Ao sul da Serra Travessa de Pedra foi mapeado um corpo de talco-xistos de forma aproximadamente alongada segundo N25W - N45W, paralelo ao curso do Riacho do Boqueirão. Este encaixa-se em uma possivel zona de cisalhamento, onde há intrusão de granitos, devendo-se a ocorrência de talco-xisto possivelmente à atividade magmática/hidrotermal ao longo desta.

b) Os contatos entre o granito e o Complexo Máfico-Ultramá fico parecem efetivamente ser controlados, no local, por falhamentos WNW-ESE e N45W, conforme evidências de campo e fotogeológicas (anexo 2). Nas proximidades de uma interseção entre estes dois sistemas ocorre um veio de quartzo + pirita com dimensões importantes (anexo 2).

c) Na margem sul do Riacho Grande, no seu trecho WNW-ESE, há uma mineralização de barita (+ carbonato) em veios (anexo 2).

É possível portanto, que atividade de fluidos hidrotermais ricos em enxofre (Lítio, Bário) tenha concentrado elementos metálicos (Ni, Fe), talvez carreando consigo, o ouro, razão pela qual as drena-gens N45W e WNW-ESE mereçam estudos adicionais.

A presença de Au em batéia, bem como as anomalias de Ni, Cu, Li, além da ocorrência de barita (+ carbonato), e a presença de rochas ultramáficas alteradas a talco, clorita, carbonato e serpentina, talvez sejam uma indicação da presença de depósitos do tipo "lode gold". Estes, segundo Siems (1991), são comuns em rochas ultramáficas, contém associadas as mesmas alterações hidrotermais constatadas no local, localizam-se em zonas de cisalhamento, nas proximidades ou não de intrusões graníticas, e podem ser enriquecidos em Au, Sb, As, W, Te, B, Hg e Bi.

A presença de cromo em teores elevados no local, em sedimentos de corrente, talvez possa ser explicada pela solubilização do Cromo (possivelmente cromita, ítem 6.5) e sua incorporação em cloritas (tabela 2, amostra PA-144), de onde poderia mais facilmente vir a concentrar-se em sedimentos.

C-FORMOSO

Área D (Li, Au)

Localiza-se no riacho do Boqueirão e em um afluente de curso aproximadamente E-W do mesmo (figs. 6, 9), anexo 4). Chama a atenção por tratar-se de anomalias em riachos de direção N45W e E-W, portanto representando um condicionamento análogo ao da área "C". Não existem dados suficientes sobre a geologia local, o que deveria ser investigado, em adição à coleta de mais dados geoquímicos. A montante nas drenagens, foi mapeada grande quantidade de enclaves básicos no maciço granítico de Campo Formoso, e talvez as anomalias de Li, Au possam ser devidas à atuação de fenômenos hidrotermais sobre estes.

Área E : Au, Li (Cr, Ni, Co)

Estes pontos anômalos localizam-se em afluentes de curso NNE-SSW do Riacho da Capoeira (figs. 6, 9 , anexo 4). Estas drenagens banham quartzitos do Complexo Itapicuru, rochas ultrabásicas mapeadas pela Klockner-Ferbasa, e os "gnaisses do embasamento" também mapeados por aquela empresa. Estes últimos poderão na verdade representar litologias altamente deformadas do Granito de Campo Formoso (ítem 4.6.1). Nas cabeceiras destas drenagens foram constatadas anomalias de Cr, Ni, Co pela Klockner-FERBASA, no domínio das rochas ultrabásicas mapeadas por esta mesma empresa (fig. 5, anexo 2). Seria necessário adensamento da amostragem, a par de estudos mais detalhados da geologia, por meio de poços, para melhor avaliar a potencialidade da área.

Área F: Cu, Cr, Ni, Li

Localizada em afluente norte do Riacho Grande, no povoado de Oliveira (figs. 6, 9), anexo 4). Este drena uma ocorrência de rochas ultramáficas possivelmente resultantes de processos de cristalização fracionada a partir de um magma básico (item 4.5.1), que deu origem a um grande corpo de rochas básicas de direção aproximadamente NNW-SSE, que corta a serra do Cipriano (anexo 2).

A presença destas rochas ultramáficas, possivelmente com termos básicos associados, explicaria os teores acima da média de Cu, Ni, Cr. Os teores altos de Li, inclusive com uma anomalia de primeira ordem deste elemento, devem ser convenientemente investigados, estando talvez ligados à atividade hidrotermal ao longo de zonas de cisalhamento. Neste caso, os teores altos de Ni, Cr, Cu, estariam também ligados ao hidrotermalismo, que poderia concentrar estes elementos em sulfetos ou em minerais secundários como cloritas.

C-FORMOSO

Área G : Cu, Li

Localizada em afluente do Riacho do Mucambo, a sul da Serra da Tapagem (figs. 6, 10, anexo 4). No local, ocorrem sedimentos tércio-quaternários e depósitos de talus, provavelmente depositados sobre xistos do Complexo Itapicuru. As nascentes destas drenagens localizam-se no domínio de muscovita-biotita xistos do Complexo Itapicuru. Os teores acima da média de Li, associados a uma anomalia de primeira ordem de Cu, podem portanto, estar refletindo a presença de minerais filitosos (biotita, sericita) no substrato, já que estes elementos podem estar presentes na estrutura destes minerais.

Área H: Ni, Cr, Co (Cu, Li)

Anomalia de primeira ordem de Ni em riacho que drena uma ocorrência de rochas ultramáficas do Complexo Itapicuru (figs. 6, 9, anexo 4). A montante, já fora da área, ocorre amianto (Couto et al., 1978). Seriam necessários mais dados sobre a geologia, bem como adensamento da amostragem, para avaliar melhor a área. Os valores altos podem originar-se: I) da alteração de rochas ricas em olivina, como peridotitos; II) de rochas contendo sulfetos de Ni. A Klockner-Ferbasa detectou anomalias de Cr, Ni, Co, em concentrados de bateia, no leito deste mesmo riacho (anexo 2, figura 5, ítem 4.4.4). Portanto, as duas hipóteses acima podem ser válidas, já que os concentrados de batéia poderiam conter sulfetos concentradores de Ni, Co.

Área I: Ni (Cu, Li)

Localizada no Riacho da Capoeira e em afluente E-W do mesmo, a sul do povoado de Fazenda Vargem, em litologia do Complexo Máfico-Ultramáfico de Campo Formoso (figs. 6, 9, anexo 4). A anomalia de Ni confirma os resultados obtidos pelo Projeto Serra de Jacobina (ponto JE-265, anexo 3, apêndice 6). Além disso, foram obtidos, por aquele projeto, valores altos de Ni (ponto JE-264, anexo 3, apêndice 6) em afluente E-W do mesmo riacho. As mesmas observações do parágrafo anterior são válidas.

Área J: Ni, Cu, Cr (Li)

Situada em afluente da margem sul do riacho do Mocambo (figs. 6, 9, anexo 4), onde foram obtidas anomalias de segunda ordem de Ni, Cu, Cr, e um ponto com teores de Li acima da média. A drenagem está encaixada em uma ocorrência de metabasitos do Complexo Itapicuru, aos quais associam-se cumulados ultrabásicos (corpo da fazenda Oliveira, anexo 2). As mesmas observações feitas para a área "h", acima, são válidas.

C-FORMOSO

Área K: Au (Li)

Na verdade represetada por apenas um ponto anômalo (VB 81, anexos 3, 4), localizado no Riacho da Capoeira, a Norte da Fazenda Vargem, em litologias ultramáficas do Complexo de Campo Formoso. Talvez fosse interessante adensar a amostragem, já que foram detectadas anomalias de Ni, Co (concentrado de bateia) no mesmo riacho (item 7.4), o que poderia indicar atividade hidrotermal, concentrando sulfetos e ouro.

8. Recomendações

Pode-se fazer rècomendações de caráter geral e específico, para o prosseguimento, em uma segunda fase, do projeto. As primeiras referem-se à compreensão da geologia da região, enquanto as de caráter específico objetivam a continuidade dos trabalhos de prospecção mineral.

8.1 Geologia

As seguintes questões devem merecer atenção, nas próximas campanhas de campo:

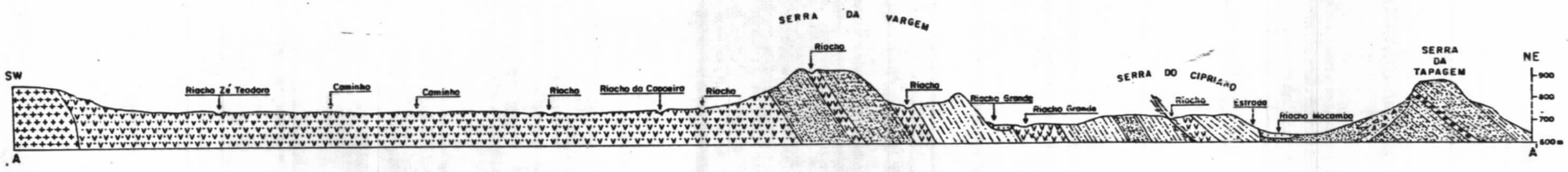
8.1.1 Complexo Máfico-Ultramáfico de Campo Formoso

A real extensão desta unidade, e o mapeamento de suas fácies deve ser adequadamente determinada, já que escavações feitas pela Klockner-Ferbasa revelaram a existência de "gnaisses do embasamento" em áreas anteriormente mapeadas como rochas máfico-ultramáficas. Da mesma forma, constatou-se, durante os trabalhos de campo deste projeto, que a presença constante de coberturas pedimentares prejudica o entendimento da geologia desta unidade e a cartografia de suas fácies máficas e ultramáficas.

Assim, sugere-se:

- abertura de picadas (E-W) nas áreas selecionadas, objetivando maior detalhamento da geologia de superfície; o espaçamento entre as picadas poderá ser inicialmente de 250 metros.

- Caminhamento ao longo dos riachos de Boqueirão e Riacho Grande, para identificar novos afloramentos.



ESCALA HORIZONTAL

0 465 934m

⑧
⑦
⑥
⑤
④
③
②
①

Figura 7 Secção NE-SW, das proximidades da estrada dos Pauzinhos até Serra da Tapagem (mapa geológico, anexo 2). 1- Complexo máfico-ultramáfico de Campo Formoso (anfibolitos, metabasitos, actinolititos, metaperidotitos, serpentinitos, talco-tremolita-xistos. Complexo Itapicuru: 2- quartzitos puros, subordinadamente sericíticos ou ferruginosos; 3- Metagrauvaques (quartzo-biotita-muscovita-xistos, com ou sem cianita, 4- metaconglomerados; 5- metabasitos; 6- Maciço de Campo Formoso: biotita-granitos, granodioritos e tonalitos protomilonfíticos; 7- Coberturas Tercio-quaternárias: depósitos de talus, gradacionais para depósitos de areia; 8- Quaternário: areias quartzosas em leitos de drenagem.

C-FORMOSO

- Abertura de poços e trincheiras em ocorrências de rochas ultramáficas já identificadas pela Klochner-Ferbasa.

8.1.2 Complexo Itapicuru

8.1.2.1 Ambientes de sedimentação

As observações preliminares sugerem que as rochas sedimentares desta unidade encontram-se em posição normal (figura 7), principalmente no Domínio setentrional (ítem 4.2.1).

Desta forma, o Complexo Itapicuru, ao longo da seção A-B (anexo 2, figura 7) poderia ser caracterizado pelo empilhamento de camadas de rochas sedimentares disposto na figura 8.

Estas rochas apresentam ainda estruturas sedimentares preservadas, cuja genêse deveria ser adequadamente investigada por especialistas em terrenos sedimentares. Assim, sugere-se programar uma visita de consultor interno da CPRM à área, para uma definição dos ambientes de sedimentação destas rochas.

8.1.2.2 Geologia Estrutural

Numa segunda fase do projeto, deve ser prioritariamente dada atenção aos problemas da geologia estrutural deste complexo, com visita aos afloramentos onde foram descritas estruturas (sedimentares e tectônicas pelo projeto Serra da Jacobina (apêndice 7), e aos locais onde já existem informações microestruturais (tabela 3).

Assim, devem ser investigadas:

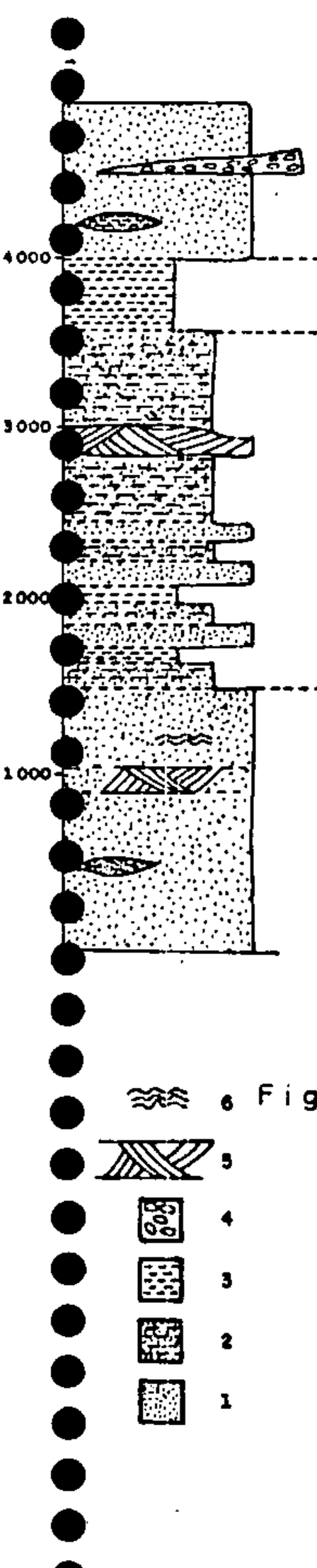
- Geometria dos dobramentos e sequências estratigráficas normais/invertidas;

- Presença de lineações nas superfícies "S", para determinar o sentido do transporte tectônico;

- Relações entre as superfícies sedimentares originais (S0), e estruturas tectônicas, bem como a geometria das foliações;

- Geometria da "falha de Pindobaçu" descrita pelo projeto Serra de Jacobina.

Estas observações devem incluir a coleta de amostras orientadas, caso persistam as dúvidas quanto à natureza das deformações e do metamorfismo.



LITOLOGIA	INTERPRETAÇÃO PROVÁVEL
Quartzitos, com lentes de muscovita-biotita xistos(metapelitos) e de quartzo-biotita-muscovita xistos com ou sem cianita/andaluzita (metagrauvaques) e de conglomerados oligomíticos com seixos de quartzo leitoso/quartzito.	LITORAL (?)
Muscovita-biotita-quartzo xistos (metapelitos)	PLANÍCIE DE MARÉ SUPERIOR (?)
Predominio de quartzo-biotita-muscovita xistos com ou sem cianita (Metagrauvaques). Alternancias rítmicas de quartzitos, metagrauvaques e metapelitos (biotita-muscovita-quartzo-turmalina-xistos com ou sem andaluzita(cianita), em arranjos gradacionais. Lentes de quartzitos com estratificação cruzada acanalada de pequeno porte.	TURBIDITOS (?)
Quartzitos brancos/rosados, muscovita-quartzitos (arenitos com impurezas pelíticas), quartzitos ferruginosos, raras lentes de quartzo-biotita-muscovita xistos com ou sem cianita (metagrauvaques), às quais se associam raras ocorrências de turmalinitos. Estratificação cruzada acanalada; marcas onduladas (?).	LITORAL (?)

≈≈ 6
5
4
3
2
1

Fig. 8 - Seção estratigráfica composta do Complexo Itapicuru, com omissão das intrusões básicas. 1= quartzitos; 2= metagrauvaques/metapelitos; 3= metapelitos; 4= conglomerados 5=estratificação cruzada acanalada de pequeno porte; 6= marcas de ondas. Pacote superior de quartzito corresponde à repetição da camada inferior, por dobramento, no sinclinal de Gameleira.

C-FORMOSO

8.1.2.3 Rochas Máficas-Ultramáficas

Devem ser visitadas todas as ocorrências de rochas máficas-ultramáficas, principalmente os locais onde foram observadas estruturas tectônicas ou afloramentos não deslocados (Apêndice 8). Com o intúito de checar as relações entre estas e as fases de deformação que afetaram o Complexo Itapicuru.

8.1.3 Litogeoquímica

8.1.3.1 Complexo Máfico-Ultramáfico de Campo Formoso

Até o presente momento os dados litogeoquímicos referentes ao Complexo Máfico-Ultramáfico são escassos, o que não permite a compreensão da ambiência geológica em que foi colocado.

Sugere-se a análise química de litologias máficas e ultramáficas do maciço, com determinação de elementos menos móveis durante o metamorfismo (T.R., Cr, Nb, Ta, Zr, Hf, V, etc.), para a determinação:

a) das linhagens geoquímicas
b) da ambiência geotectônica
c) das possíveis diferenciações no interior do maciço
d) das possibilidades metalogenéticas

A geoquímica deve ser precedida de petrografia intensiva das amostras, escolhendo aquelas menos modificadas no que se refere à recristalização metamórfica, escolhendo-se de preferência rochas com restos de minerais ou texturas ígneas. Devem ser evitadas rochas com evidências de hidrotermalismo (veios de talco, carbonatos, silica, etc.), o que pode ser verificado pelas texturas e relações de campo.

8.1.3.2 Complexo Itapicuru

As mesmas observações acima são válidas para as litologias máfico-ultramáficas do Complexo Itapicuru. Pode-se, neste caso, visitar ocorrências destas litologias localizadas fora da área do projeto, pois o Projeto Serra de Jacobina relaciona locais onde foram descritas rochas ultramáficas com relíquias ígneas (afloramentos JB-3398, JB-2958 (Folha Saúde) e HL-159 A (Folha Miguel Calmom).

C-FORMOSO

8.1.3.3 Granito de Campo Formoso

Trabalhos anteriores (Giuliani & Fernandes, 1988, Rudowski, 1989, Sabaté et al., 1991) descrevem o granito de Campo Formoso como um granito a duas micas e/ou granada, de quimísmo peraluminoso e de fonte crustral.

As análises petrográficas efetuadas evidenciam a presença de biotita-granodioritos/tonalitos e granitos com epidoto e allanita claramente magmáticos parcialmente recristalizados por metamorfismo dinâmico, não tendo sido identificadas rochas petrograficamente semelhantes a granitos peraluminosos.

A ocorrência de um grande número de enclaves máficos nestes granitos também não é coerente com as descrições de granitos de fonte crustal (Chappel & White , 1979). Alguns destes enclaves são de rochas anfibolíticas, mas foram identificados enclaves máficos com características ígneas (ítem 4.1.6.1), o que pode indicar "magma mingling", isto é, colocação sub-simultânea de dois magmas.

Seria portanto interessante, do ponto de vista geológico e metalogenético, efetuar análises químicas de elementos maiores e traços nos granitos e em seus enclaves, comparando-as com as análises disponíveis de outros trabalhos (Rudowski, 1989). é possível que os granitos do bordo N batólito efetivamente sejam de séries cálcio-alcalinas granodioríticas (granitos "tipo I"), o que traz consigo implicações geotectônicas e metalogenéticas (presença de mineralizações de Molibdenita importantes).

8.1.4 Geocronologia

Seria interessante do ponto de vista geológico, que se datassem as seguintes Unidades:

- Complexo Máfico-Ultramáfico de Campo Formoso (método Sm-Nd?).
- Máficos-Ultramáficas do Complexo Itapicuru (métodos Sm-Nd?).

A partir de idades radiométricas confiáveis, poderse-ia delinear um modelo evolutivo para a sequência vulcano-sedimentar da Serra de Jacobina.

8.2 Prospecção

Nas próxima etapas de campo, sugerem-se as seguintes atividades:

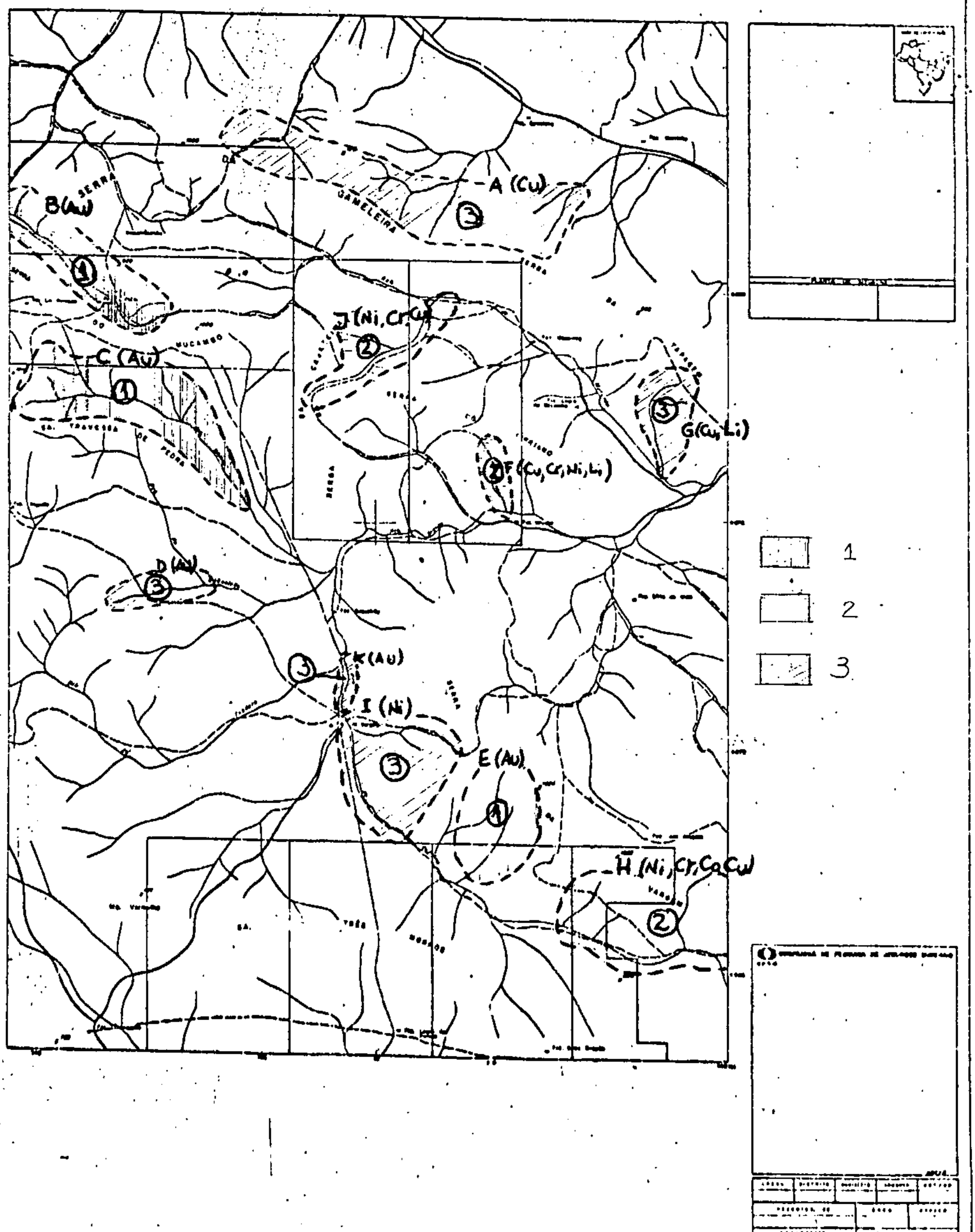


Fig. 9. - Indicação de áreas anômalas para prosseguimento dos trabalhos de prospecção mineral. 1- Prioridade 1; 2- Prioridade 2; 3- Prioridade 3

C-FORMOSO

8.2.1 PRIORIDADE 1

Área Anômala C (anexo 4, fig. 9)

Apesar de não estar localizada nas áreas requeridas pela CPRM, a área não está onerada na seção de controle de áreas do DNPM, de acordo com "overlays" emitidos em 31.12.91, por aquele órgão. Assim, recomenda-se:

- prosseguimento dos trabalhos de prospecção geoquímica, com:

a) adensamento da amostragem, com coleta de sedimentos de corrente e concentrado de bateia, a intervalos de 200m, no Riacho Grande e nos seus tributários, a montante do ponto VB-55.

b) análise dos sedimentos de corrente para Cu, Pb, Zn, As, Ba, Ni, Mo, Li, W, Be, F, B, Sb, Hg, Bi e concentrados de batéia para Au, por métodos analíticos sensíveis a baixas comcentrações, com o objetivo de testar a área para possíveis concentrações hidrotermais a ouro + sulfetos.

c) reconhecimento geológico, ao longo dos leitos de drenagens e em suas margens, concomitante à prospecção geoquímica.

d) abertura de poços/ trincheiras nos locais onde forem detectadas anomalias.

Área Anômala E (anexo 4, fig. 9)

A área está onerada no DNPM (Processos 89870415, 89870542, e 86870016). A depender da desistência dos requerentes, sugere-se :

- adensamento da amostragem de sedimentos de corrente e batéia (intervalos de 200 m), nos dois riachos onde constatou-se ouro. Análise de Cu, Pb, Zn, As, Ba, Mo, W, Be, F nos primeiros, e de Au nos concentrados, com o objetivo de testar possíveis ocorrências de Au (+sulfetos?) em veios hidrotermais.

- Reconhecimento geológico, concomitantemente à prospecção geoquímica, nos dois riachos onde foi detectado ouro em batéia, com objetivo de definir melhor a geologia do local, e detectar possíveis concentrações do sulfetos.

- Abertura de poços/ trincheiras nos locais onde forem detectadas anomalias.

C-FORMOSO

Área anômala B (anexo 4, fig. 10)

- Adensamento da amostragem ao longo do riacho (amostras coletadas a intervalos de 200m), com coleta de sedimentos grosseiros e separação da fração pesada, em batéia.

- Análise de Au, Ni, Cr, Pt,Pd nos concentrados.

- Caminhamento ao longo do leito do riacho e realização de perfís transversais a ele, para reconhecimento da geologia do corpo básico aí aflorante e das lateritas que se desenvolvem sobre quartzitos ferruginosos adjacentes.

8.2.2 PRIORIDADE 2

Áreas anômalas H, F (anexo 4, fig. 9)

A área H não está onerada no DNPM (overlay de 30.12.91). Recomenda-se:

- adensamento da amostragem geoquímica por sedimentos de corrente e concentrados de batéia (coleta de amostras a intervalos de 200m), na drenagem E-W, a montante do ponto VB-105 e nos afluentes a norte e sul. Na área F o mesmo procedimento deve ser seguido no riacho N-S.

- análise de Ni, Cr, Co, Pt, Pd em concentrados de batéia.

Área anômala J (anexo 4, fig. 9)

Recomenda-se:

- coleta de concentrados de batéia a intervalos de 200m na drenagem principal e em seu afluente, com análise de Ni, Cr, Co, Pt, Pd, e de sedimentos de corrente para análise de Cu, Ni, As.

- caminhamento ao longo das drenagens e em perfis perpendiculares a esta, com identificação das litologias presentes.

- a depender da presença de sulfetos, que devem ser investigados por petrografia macroscópica e minerografia, deve ser feita análise litoquímica estratégica para Cu, Ni, As, Pt, Pd.

C-FORMOSO

8.2.3 PRIORIDADE 3

Área anômala I (anexo 4, fig. 9)

- Valem as mesmas observações feitas para a área "j" acima.

Área anômala D (anexo 4, fig. 9)

Recomenda-se coleta de concentrados de batéia a intervalos de 200 metros, para análise de Au, bem como realização de caminhamentos ao longo do riacho e de suas margens, para identificação das litologias no local.

Áreas anômalas A, G (anexo 4, fig. 3)

Recomenda-se adensamento da amostragem geoquímica de sedimentos de corrente (intervalos de 200 m) para análise de Cu, Pb, Zn, e reconhecimento geológico do local.

Área anômala K (anexo 4, fig. 9)

Recomenda-se coleta de concentrados de batéia a montante do ponto VB-81, para análise de Au, bem como reconhecimento geológico mis detalhado.

8.3.5 Estudos sobre a viabilidade de prospecção de Elementos do Grupo da Platina no Complexo Máfico Ultramáfico de Campo Formoso

O Complexo Máfico-Ultramáfico de Campo Formoso foi descrito como uma intrusão acamadada (Couto et al., 1978), sendo bem conhecida sua parte Sul, onde ocorrem as mineralizações de cromita.

Trabalhos recentes, na sua porção sul, detectaram níveis sulfetados em dois testemunhos de sondagem, estando os sulfetos presentes nas porções máficas metamorfizadas (anfibolitos), em serpentinítos, serpentinítos a actinolita + clorita + carbonato, e em hornblenda-plagioclásio-quartzo gnaisses (?) (Avena Neto, 1984).

Este mesmo autor obteve valores de até 552ppb de platina e de 1264ppb de Paládio, na mina Campinhos, enquanto na mina Coitezeiros foram constatados teores de até 115ppb de platina e 78ppb de paládio. Não existe uma relação muito consistente entre os valores de Níquel e Cobre com os platinóides, embora em alguns locais, os valores de Pt e Pb altos sejam acompanhados por valores expressivamente altos de Ni e Cu (Avena Neto, op.cit.).

C-FORMOSO

A parte Norte do Complexo de Campo Formoso foi objeto de prospecção para cromo, efetuada pela Klockner-Ferbasa. Durante esta campanha de prospecção, foram feitos diversos furos de sonda, que detectaram rochas ultramáficas com sulfetos. Estas amostras foram dosadas para Cr, Ni, tendo sido obtidos valores de até 2,16% de Cr203 e 0,24% de Ni. Embora estas sodagens não tenham sido feitas na área do presente projeto, a presença de sulfetos, inclusive calcopirita, na extensão do corpo, mais a sulda área estudada presentemente, abre a possibilidade de que a geologia, na área do projeto, seja semelhante.

O mesmo projeto de pesquisa efetuou prospecção geoquímica por concentrados de batéia, obtendo anomalias de Cr, Ni, Co, na área do projeto (ítem 7.3). Estas poderão estar ligadas à presença de litologias mais ricas em Olivina e piroxênio, mas, por outro lado, os concentrados de batéia poderiam conter grãos de sulfetos.

Assim, as recomendações feitas no ítens 8.1.1 e 8.1.3.1 adquirem significado também metalogenético, indicando que é necessário conhecer melhor a geologia deste complexo também por razões econômicas, avaliando a potencialidade de ocorrerem nele concentrações significativas de elementos do grupo da platina.

Desta forma, sugere-se que as amostras de rocha que vierem a ser coletadas, de acordo com as recomendações acima, sejam analisadas também para Elementos do Grupo da Platina, Cr, Cu, Ni, Co, S.

Sugere-se, também, adensamento da amostragem geoquímica por sedimentos de corrente e concentrados de batéia, com dosagem de Cr, Cu, Ni, Co nos primeiros, e EGP e ouro em concentrados de batéia. A este respeito, cabe observar que existem pontos de amostragem onde foi detectado Au e Ni, a sul da Fazenda Vargem (respectivamente pontos VB-81 e VB-93, anexo 9, ítem 4.4.3).

9. Agradecimentos

Aos colegas Augusto Pedreira, por sugestões quanto aos ambientes de sedimentação, e Plínio Veiga, por observações relativas à prospecção.

A Léo Teixeira, Erasmo Oliveira e Valmir Rodrigues, geoquímicos da SUREG-Sa, pelas discussões e sugestões referentes à interpretação e tratamento dos dados geoquímicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVENA NETO, R. Platinóides nos complexos máficos de Campo Formoso e Vale do Jacurici, Ba. Salvador: SME/CPM, 1984. 42 p.

CHAPPEL, B.W., WHITE, A.J.R. Two contrasting granite types. Pacific Geology, v. 8, p. 173-174. 1974.

COUTO, P.A., SAMPAIO, A.R., GIL, C.A., et. al. Projeto Serra de Jacobina; geologia e prospecç`ào geoquímica. Relatório final. Salvador: CPRM, 1978, 12 v. Convênio DNPM/CPRM.

DAVISON, I., TEIXEIRA, J.B., SILVA, M.G. et al. The Rio Itapicuru greenstone belt, Bahia, Brazil: structure and stratigraphical outline. Precambrian Research, v. 42, p. 1-17, 1988.

GIULIANI, G., FERNANDES, P.C.d´A. The Archean and early Proterozoic molybdenum mineralizations of Bahia state, Brazil: metallogenic implications. In: Congresso Latino-americano de Geologia, 7, 1988. Belém. Anais...Belém: SBG, 1988. p. 230-237.

KLOCKNER-FERBASA. Relatório final de 19 áreas de pesquisa de cromita no bordo oeste da serra de Jacobina ao Norte de Campo Formoso [s.l.], 1978, v. I, v. III e mapas.

MARANHÃO, R.L. Introdução à pesquisa mineral. Fortaleza, BNB, 1982. 680 p. il. (BNB. Monografias, 10)

MARSHAK, S., MITRA, G. Basic methods of structural geology. New Jersey. Prentice-Hall, 1988. 446 p.

RUDOWSKI, L. Pétrologie et géochimie des granites transamazoniens de Campo Formoso et Carnaíba (Bahia, Brésil) et des phlogopitites a émeraudes associés. Tese (doutorado). Universidade de Paris VI. Paris, ORSTOM, 1989.

SABATÉ, P., MARINHO, M.M., VIDAL, P., CAEN-VACHETTE, M. et al. Continental collision affinities of the lower Proterozoic peraluminous granitic line of the São Francisco Craton, Brazil. Chemical Geology, 1991.

SIEMS, P.L. Hydrotermal alteration for mineral exploration. Workshop. Lecture Manual. University of Idaho Press. 1991.

TURNER, F. J. Metamorphic Petrology; mineralogical, field and tectonic aspects. 2 ed. New York: Mc Graw-Hill, 1981. 524 p. il.

APÊNDICE 1- RESULTADOS ANALÍTICOS DE SEDIMENTOS DE CORRENTE (Cu, Cr, Ni, Li) E CONCENTRADO DE BATÉIA (Au). MÉTODO: ABSORÇÃO ATÔMICA

APENDICE 1

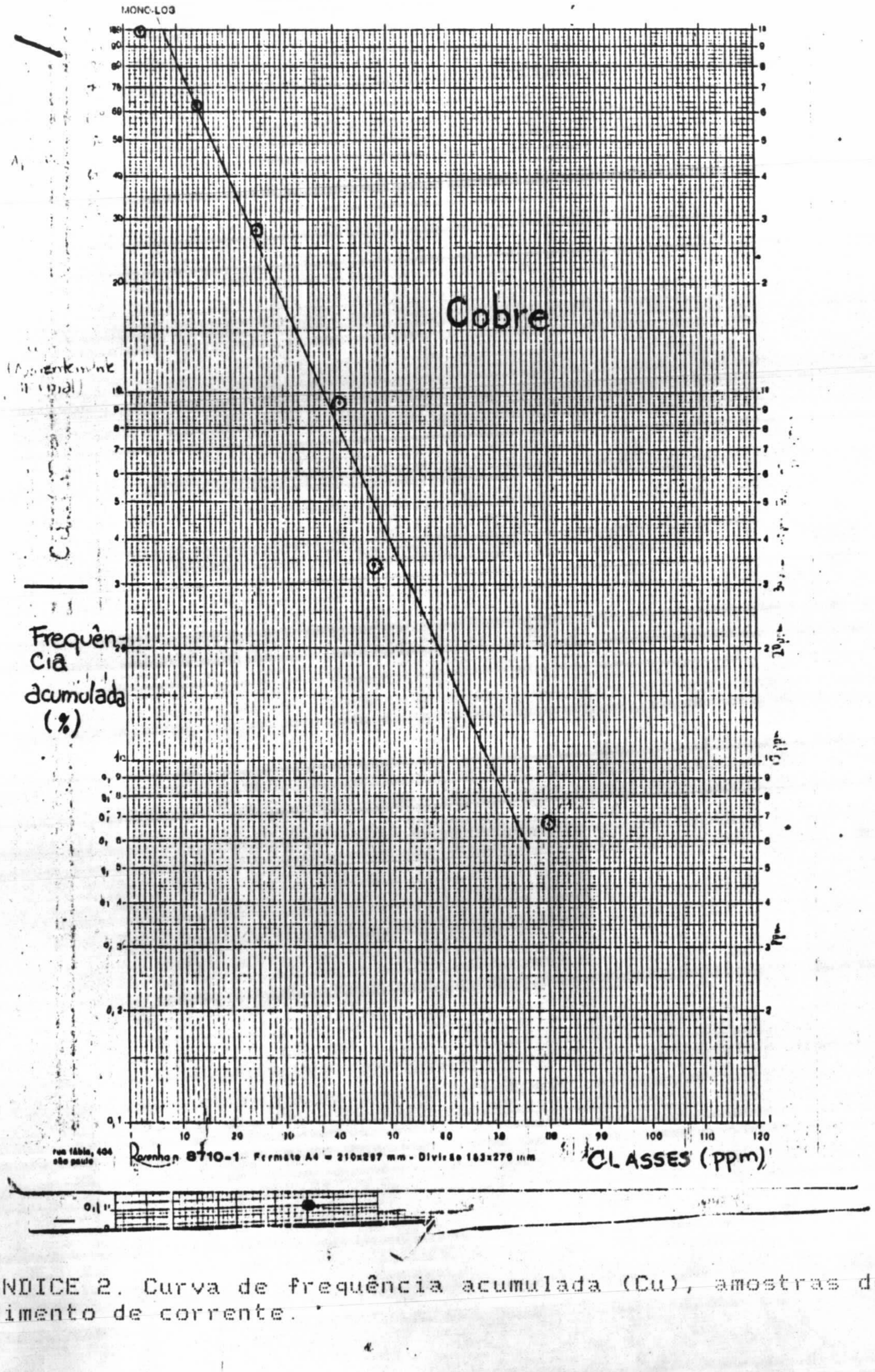
	(ppm) Cu	(ppm) Ni	(ppm) Cr	(ppm) Li	Au (ppm)	Latitude	Longitude
VB 001	8	15	128	2.4		08883000	348250
VB 002	11	22	68	4.0		08883550	348650
003	11	17	72	5.0		08882650	348700
004	16	24	78	8.4		08882275	349225
005	14	20	100	5.6		08881450	349550
006	11	19	100	5.0		08881225	349700
007	16	10	22	6.4		08881150	350450
008	32	31	68	16		08880950	352300
009	51	78	185	22		08882900	352300
010	53	61	235	12		08881950	355400
011	54	37	210	5.4		08882200	357900
012	16	34	250	4.2		08880950	347850
013	10	20	200	2.6		08880550	348400
014	26	41	270	7.0	1.38	08880000	348850
015	12	20	170	3.0		08879500	349500
016	44	47	225	9.0		08879500	349550
017	23	24	132	6.8		08879950	352400
018	17	16	148	4.6		08879700	352400
019	15	17	250	2.4		08879500	352250
020	31	30	104	10		08880500	352900
021	36	56	325	8.4		08880100	353800
022	33	46	240	8.4		08879850	355000
023	35	52	270	9.6		08879600	356100
024	30	46	285	9.6		08878950	356800
025	17	27	160	3.4		08878850	356800
026	16	25	148	4.8		08878750	357450
027	53	80	440	15		08878100	357850
028	30	67	630	12		08877900	357850
029	19	17	82	2.8		08878650	356100
030	18	30	140	2.8		08878550	356100
031	17	12	90	1.8		08877800	355900
032	28	100	610	10		08878600	355750
033	18	10	94	1.4		08879700	355000
034	45	120	800	3.8		08878950	354300
035	26	112	830	6.0		08878800	354100
036	30	85	680	9.4		08878400	353550
037	31	68	600	6.2		08877600	353650
038	28	57	380	4.2		08877150	354550
039	43	57	345	6.0		08877000	354500
040	35	60	350	8.0		08875950	355600
041	33	66	420	8.0		08876050	355900
042	37	120	730	18		08876150	356150
043	32	108	850	15		08876500	356100
044	31	116	670	17		08876550	356100
045	25	20	120	2.4		08876150	356650
046	13	39	230	5.2		08875700	355600
047	10	23	152	3.4		08875550	354900
048	18	46	440	4.6		08875800	353700
049	17	43	440	4.2		08875850	353700
050	40	49	265	4.6		08876950	353850

	Cu	Ni	Cr	Li	Au	Latitude	Longitude
VB.051	21	90	425	12		0887520 0	353225
052	26	110	600	13		0887500	353000
053	12	69	430	6,8		0887530	352400
054	18	96	510	11		0887630	351800
055	21	87	405	9,8	0.64	0887650	351400
056	7	20	90	3,0		0887750	350700
057	89	250	1200	18		0887790	350000
058	32	190	940	16		0887790	349350
059	27	138	680	13		0887790	349300
060	22	90	560	14		0887850	348700
061	22	11	760	13		0887830	348600
062	21	28	48	18		0887800	348700
063	16	22	195	1,8		0887800	351650
064	23	33	240	3,0		0887800	351600
065	23	35	230	3,2		0887690	351700
066	33	56	470	4.8		0887580	352100
067	6	25	120	5.4		0887480	353100
068	11	29	144	9.0		0887440	351900
069	22	22	80	17		0887470	350950
070	9	10	48	6.8		0887530	350400
071	8	8	36	6.2		0887625	350000
072	6	4	16	4,6		0887690	349750
073	8	7	16	6.6		0887690	349700
074	6	5	14	5.4		0887700	349000
075	6	12	92	4,4		0887745	350925
076	20	33	146	17	0,06	0887740	350400
077	4	7	34	2.6		0887742	351900
078	7	14	46	4,2		0887740	351200
079	9	23	74	6.6		0887735	350600
080	7	40	90	8.0		0887735	350650
081	13	30	88	10	0.09	0887735	353500
082	21	29	80	14		0887733	353300
083	12	12	62	7.8		0887738	352600
084	25	23	52	16		0887711	351000
085	28	27	62	16		0887717	350300
086	20	22	48	12		0887722	349800
087	24	20	50	16		0887715	350000
088	13	10	24	6.0		0887716	349500
089	21	22	44	13		0887726	349000
090	23	14	26	13		0887731	348100
091	16	9	16	8.8		0887741	348600
092	12	40	270	3.2		0887722	353600
093	21	129	1700	9,2		0887720	353500
094	12	32	174	5.4		0887708	353900
095	14	46	250	5.6		0887701	355000
096	14	77	385	6.0		0887705	355550
097	16	92	470	7.0	0,08	0887705	355500
098	18	88	440	8,6		0887709	356000
099	15	26	128	9.0		0886960	355500
100	82	38	499	18	0.30	0887000	356000

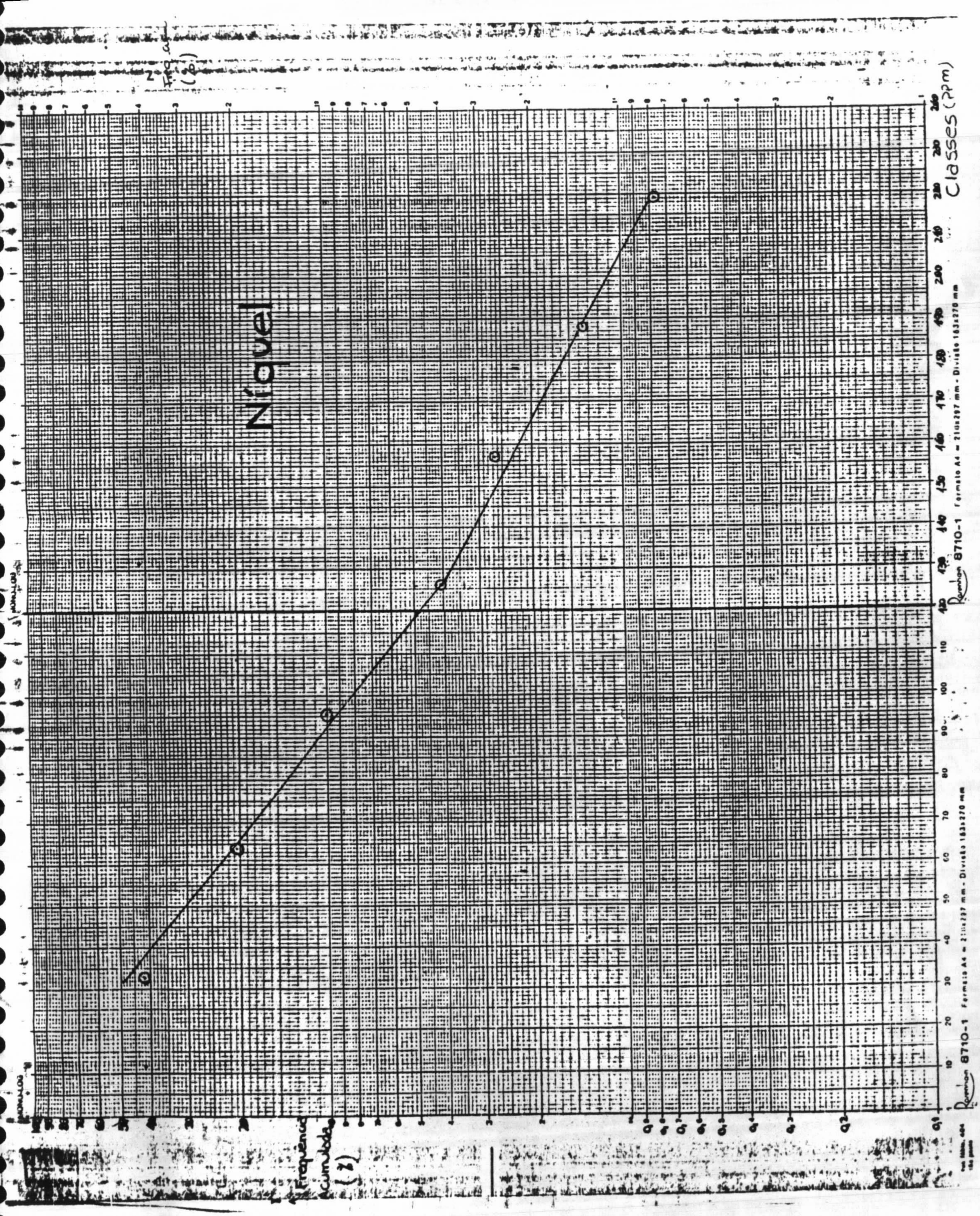
APÊNDICE 1 - CONTINUAÇÃO

		CD	DT	CV	L	AV	Latitude	Longitude
V6	101	20	43	168	13		08876000	3560500
	102	25	104	440	9.4		08886000	3561000
	103	13	17	116	6,4		08886000	3557500
	104	22	94	425	7,4		08886000	3558700
	105	41	184	970	9,8		08886000	3559250
	106	6	13	80	4,8		08886000	3564000
	107	9	16	28	9,8		08886000	3562000
	108	4	3	12	4.6		08886000	3562000
	109	4	5	18	3,6		08886000	3555000
	110	9	13	46	6,8		08886000	3557000
	111	10	11	30	6,2		08886000	3554700
	112	16	8	20	13		08886000	3552500
	113	8	6	20	2,6		08886000	3552000
	114	7	5	16	6,2		08886000	3552000
	115	5	5	18	5,4		08886000	3551900
	116	6	7	28	3,8		08886000	3551800
	117	12	50	260	16		08886000	3551150
	118	10	12	56	7,2		08886000	3553000
	119	6	6	32	4,6		08886000	3552800
	120	5	10	60	4,4		08886000	3551700
	121	6	6	20	4,0		08886000	3551000
	122	6	6	20	4,0		08886000	3550400
	123	6	6	1,6	6,4		08886000	3548050
	124	3	5	22	3,2		08886000	3549700
	125	4	6	40	4,0		08886000	3549650
	126	8	10	36	11		08886000	3549850
	127	4	5	16	3,4		08886000	3552600
	128	4	4	20	2,8		08886000	3552500
	129	5	8	42	5,0		08886000	3553650
	130	9	12	52	6,8		08886000	3553650
	132	25	32	220	8,4		08886000	3558800
	132	53	54	230	17		08886000	3559200
	133	42	64	320	15		08886000	3559100
	134	23	36	185	7,6		08886000	3559500
	135	24	35	210	7,6		08886400	3559500 (359500)
→	137	32	33	106	7,8		08886550	3558000
	138	89	77	530	11		08886000	3557700
	139	23	48	310	7,6		08886000	3557400
	140	27	30	110	6,6		08886000	3557800
	141	16	24	240	6,0		08886000	3557800
	142	29	33	215	9,0		08886000	3558000
	143	17	18	104	5,2		08886000	3558400
	144	21	25	140	4,4		08886000	3558400
	145	28	46	275	8,2		08886000	3557600
	146	24	42	420	5,6		08886000	3557500
	147	18	27	235	4,6		08886000	3557300
	148	22	33	190	6,8		08886000	3556600
	149	21	23	200	3,4		08886000	3556300
→	136	29	35	154	7,0		08875775	3585550

APÊNDICE 1 - CONTINUAÇÃO

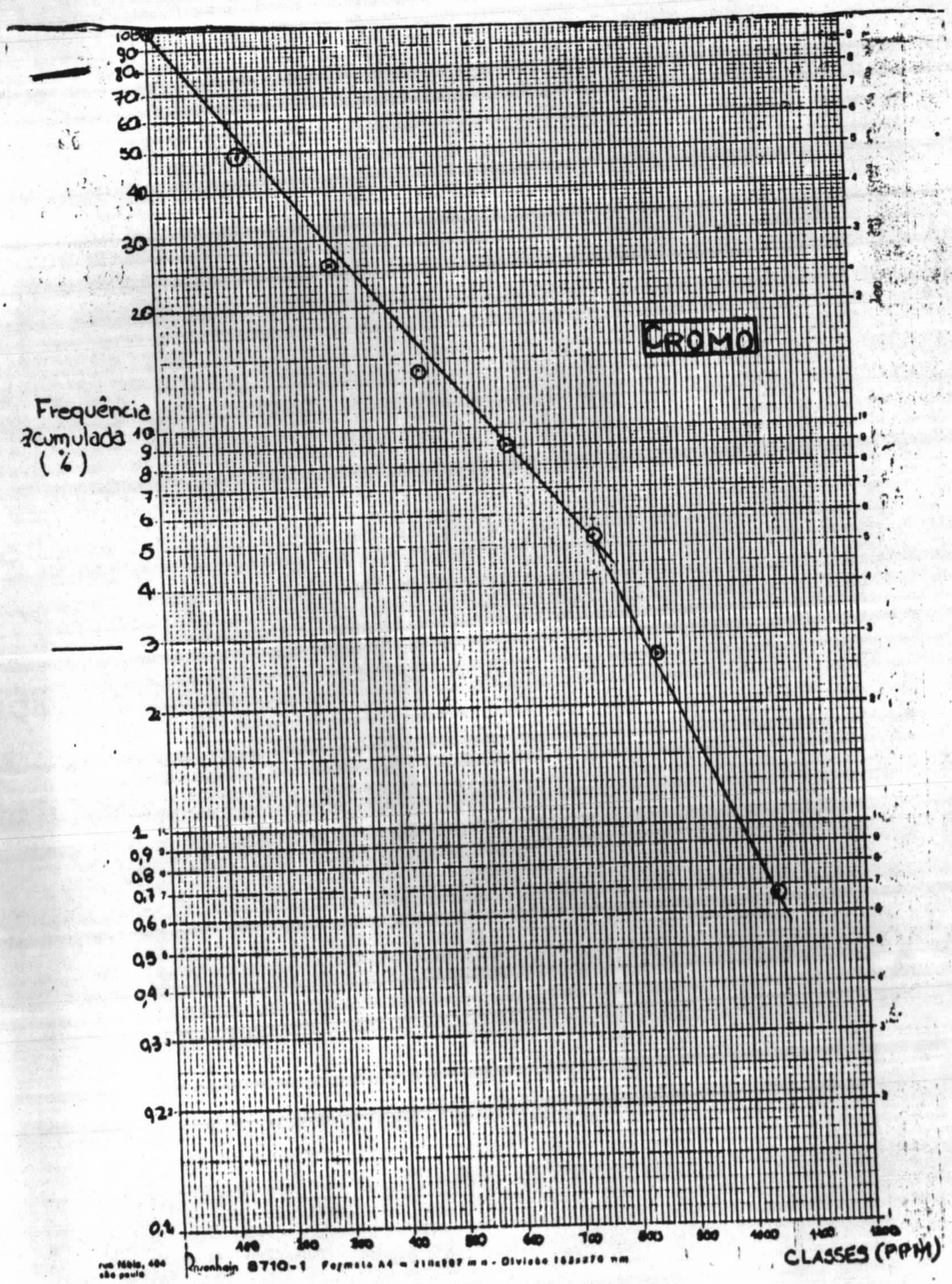


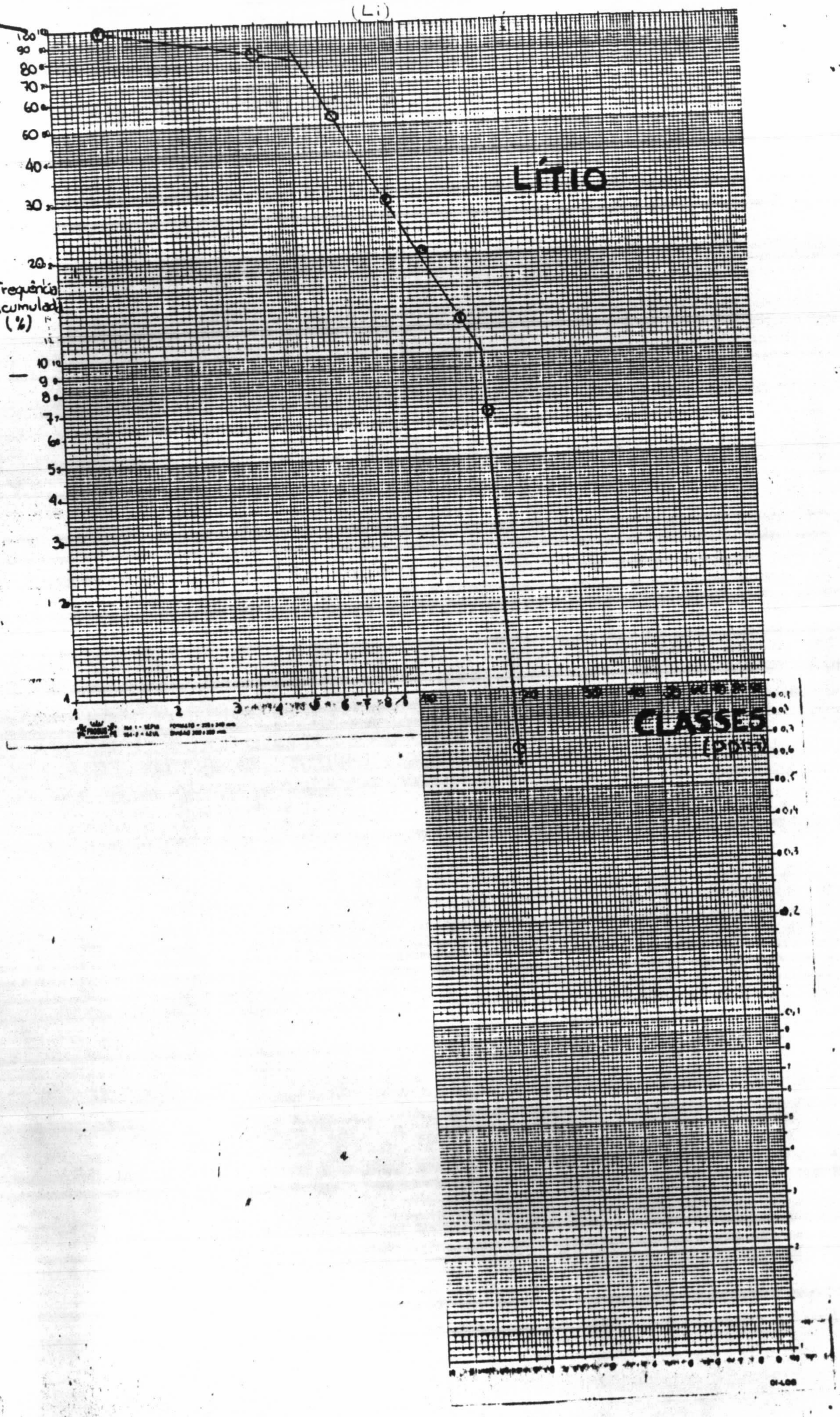
APÊNDICE 2. Curva de frequência acumulada (Cu), amostras de sedimento de corrente.



APÊNDICE 3. Curva de frequência acumulada (Ni), amostras de sedimento de corrente.

APÊNDICE 4. Curva de frequência acumulada (Cr), amostras de sedimento de corrente.





APÊNDICE 5. Curva de frequência acumulada (Li), amostras de sedimento de corrente.

APÊNDICE 6 - TEORES DE Cu, Ni, Pb, Zn, Co, de amostras de sedimento de corrente, coletadas e analisadas pelo Proj. Serra de Jacobina (absorção atômica). Localização dos pontos: anexo 3.

AMOSTRA / ELEMENTO	Cu	Ni	Pb	Zn	Co
JE 163	20	30	<5	15	10
JE 170	20	65	-	25	20
JE 172	15	40	-	10	15
JE 173	10	15	-	5	<5
JE 174	15	45	-	10	10
JE 175	10	15	-	5	5
JE 176	20	5	20	10	5
JE 177	15	10	<5	5	5
JE 237	20	30	5	25	10
JE 238	15	30	5	15	10
JE 239	20	20	<5	20	10
JE 250	10	15	<5	5	10
JE 252	15	35	<5	15	10
JE 253	25	40	<5	25	20
JE 255	10	15	5	35	10
JE 256	5	10	-	10	5
JE 258	10	10	5	20	15
JE 259	10	10	10	25	15
JE 260	5	5	<5	15	10
JE 261	5	5	5	15	5
JE 263	10	20	<5	20	10
JE 264	20	80	5	25	25
JE 265	20	85	10	30	25
JE 269	15	25	5	25	15

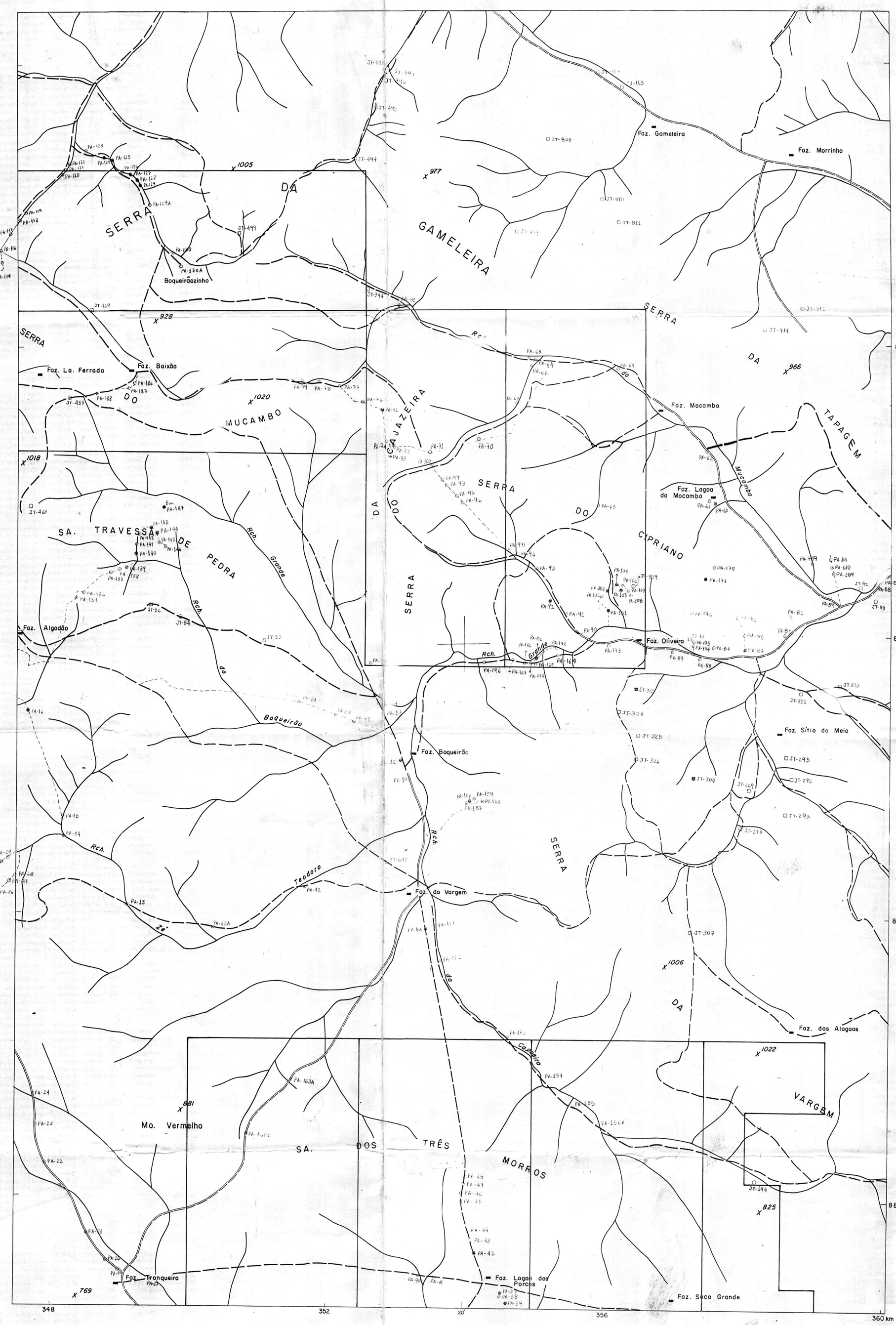
APÊNDICE 7- COMPILAÇÃO DOS AFLORAMENTOS DESCRITOS PELO PROJ. SERRA DE JACOBINA, ONDE FORAM OBSERVADAS ESTRUTURAS, PARA VERIFICAÇÃO EM CAMPO. EC: ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA; E = ESTRATIFICAÇÃO; Fo FOLIAÇÃO; C = ZONA DE CISALHAMENTO; CR = CRENULAÇÃO; E.D. EIXO DE DOBRAMENTO

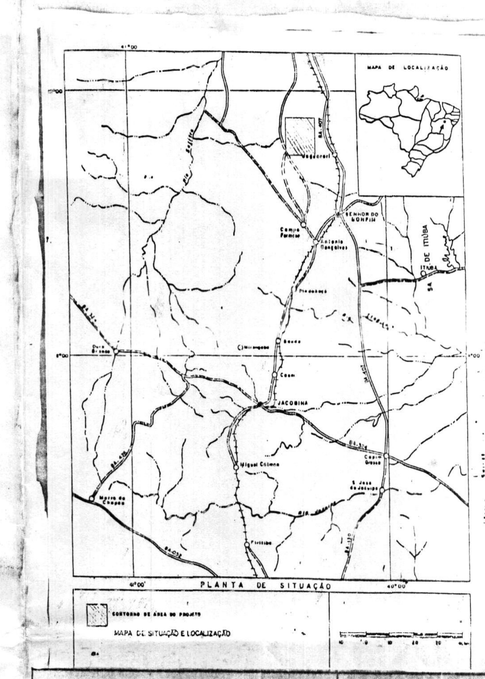
Pt	LOCAL	LITOLOGIA	ATITUDE	NATUREZA
JT40	SITIO DO MEIO	XISTO	N140; 50 E	F
JT41	IDEM	IDEM	N5; 10 SW	F
			N0°; 60 E	F
			NS; 60 E	C
JT42	IDEM	IDEM	N150; 30 NE	F
JT43	IDEM	QUARTZITO	N170; 75 NE	?
JT54	IDEM	ROCHA BASICA	30° N	E.D.
JT113	VARGINHA	XISTO	N85; 55 NW	F
JT114	IDEM	XISTO	N110; 65 SW	F
JT712	FAZ. MORRINHO	QUARTZITO	N115; 42 NE	F
JT714	IDEM	IDEM	N150; 32 NE	F
JT808	FAZ. GAMELEIRA	QUARTZITO	N95; 85 NE	E
IDEM	IDEM	IDEM	N100; 62 NE	E
JT809	IDEM	IDEM	N15; 15 SE	F
JT810	IDEM	IDEM	N160; 60 NE	F
JT811	IDEM	IDEM	N170; 25 NE	EC
JT494	GAMELEIRA	IDEM	N30; 5 SE	E
JT495	IDEM	IDEM	N60; 25 NE	E
JT496	IDEM	IDEM	N30; 40 SE	E
JT497	IDEM	IDEM	N110	CR
JT498	IDEM	IDEM	N40; 55 NW	E
JT802	BAIXA DA NEGA	IDEM	N100; 60 NE	E
JT498	IDEM	IDEM	45°; N345	E.D.
JT194	RCH. CAPOEIRA	GRANITO	N60; 25 E	F
JT307	VARGEM- SITIO DO MEIO	QUARTZITO	N135; 80 SW	F
JT269	SITIO DO MEIO	XISTO	N110; 50 SW	E
JT270	IDEM	QUARTZITO	N150; 30 NE	E
JT322	FAZ. OLIVEIRA	ROCHA BÁSICA "IN SITU"		
JT323	IDEM	ROCHA BÁSICA	N15; 65 SE	F
JT324	IDEM	QUARTZITO	N50; 75 SE	E
JT325	IDEM	ROCHA BÁSICA	N75; 70 NW	F
JT329	IDEM	XISTO	N20; 60 SE	F
JT332	SITIO DO MEIO	XISTO	NS, 60 E	F

CONTINUA.....

APENDICE 7 - CONTINUAÇÃO

PONTO	LOCAL	LITOLOGIA	ATITUDE	TIPO
JT 333	SITIO DO MEIO	XISTO	NS; 60E	F
JT 337	IDEM	QUARTZITO	N160; 10NE	F ?
JT 798	IDEM	QUARTZITO	N160; 22NE	
			"MILONITIZAÇÃO DE EMPURRÃO"	
JT 295	IDEM	XISTO	N65; 22 SE	F
JT 296	IDEM	IDEM	N50; 65 SE	F
JT 297	IDEM	QUARTZITO	N15; 20SE	F
JT 304	IDEM	ROCHA BASICA	NS; 40°	F
JT 307	IDEM	QUARTZITO	N110; 50SW	F
JT 469	FAZ. BAIXÃO	IDEM	N140; 70 NE	F
JT 394	FAZ. MOCAMBO	XISTO	N140; 30 SE	F
JT 484	BOQUEIRÃOZINHO	XISTO	N50, 55 SE	F
JT 446	FAZ BAIXÃO	ANFIBOLITO	N45; 55 SE	F
JT 457	LAGOA FERRADA	ROCHA BASICA	N170; 65 NE	F
JT 461	FAZ. ALGODÃO	GRANITO	N70; 20 SE	F
JT 53	FAZ. VARGEM	ULTRABASICA	N175	F
JT 54	FAZ. VARGEM	ROCHA BAS. DOBRADA		
JT 56	VARGEM-PANZINHO	GRANITO "IN SITU"		
JT 602	IDEM	ROCHA ULTRABASICA	NE0, 60 SE	F
JT 126	FAZ. VARGEM	ROCHA BASICA	N90; 50S	F
JT 127	IDEM	GRANITO	N80; 70 NW	F
JT 130	IDEM	GRANITO	N30	F
JT 131	IDEM	ROCHA BASICA	N15; 75 SE	F
JT 196	CANTINHO	QUARTZITO	N170; 20 NE	F





LEGENDA

- Afloramentos com petrografia microscopica
- Afloramentos descritos
- Afloramentos com estruturas medidas pelo projeto Serra de Jacobina
- Rochas basicas-ultrabasicas "in situ", descritas pelo projeto Serra de Jacobina

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM

Projeto Campo Formoso

Mapa de Caminhamento e amostragem

1992

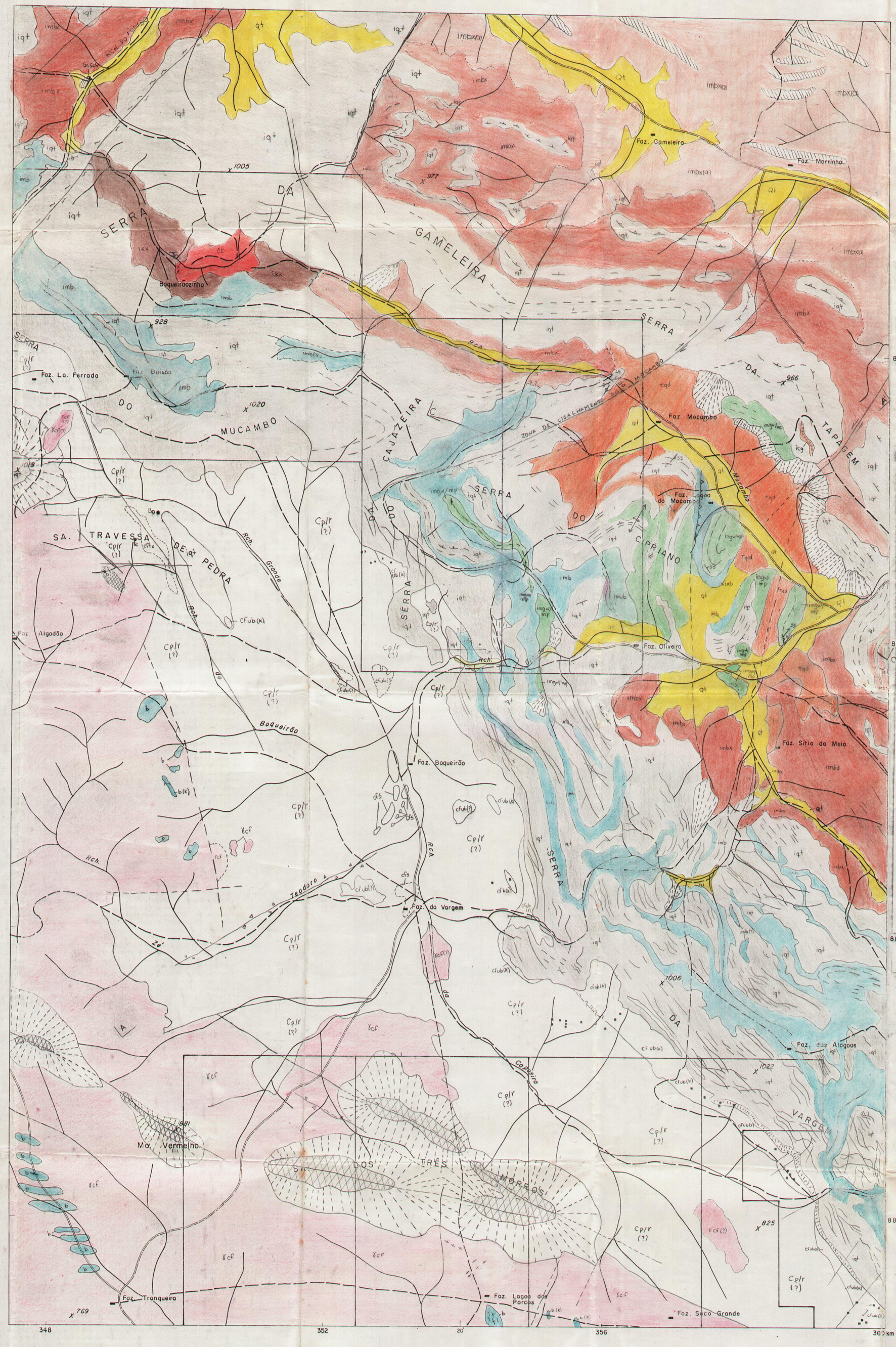
ANEXO 1

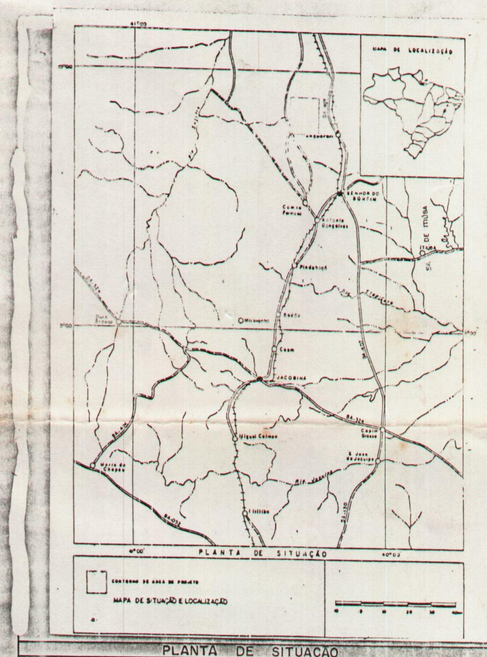
ANEXO

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA

REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	





PLANTA DE SITUAÇÃO

LEGENDA

QUATERNÁRIO — Qt — Depósitos aluvionares

TERCIÁRIO / QUATERNÁRIO (?) — Tqd — Coberturas detríticas arenosas; Depósitos de talus; cp/r — Coberturas sedimentares ou residuais

PROTEROZÓICO INFERIOR (?) e B.A.(?) — γcc — Maciço de Campo Formoso: tonalito e granitos protomilonítico e anulares básicos (b); γbq — Maciço do Boqueirãozinho: muscovita-biotita leucogranitos

COMPLEXO ITAPICURU (i)

iqt | imgw/mp | ikk | ckx | imbx (a) | imb | imub

iqt: Quartzitos puros, muscovita-quartzitos, quartzitos ferruginosos; mgw/mp: metagrauvacas e metapelitos kk: clorita-xistos; qt: conglomerados; mbx: muscovita-biotita xistos, com diferentes tonalidades em fotografia aérea (mbx(a)); mub: metabasito; mub: metaultrabasito

COMPLEXO MÁFICO-ULTRAMÁFICO DE CAMPO FORMOSO (cf)

cfb	cfub	cfs
cfb(k)	cfub(k)	cftx

bt: anfibolitos, actinolititos e metabasitos em geral; ubt ubt: ultrabasitos não discriminados; et: serpentinitos; txt talco-xistos; b(k) e ub(k): respectivamente rochas básicas e ultrabásicas mapeadas pela Klockner-FERBASA (1978)

ARQUEANO (?)

Acamamento medido; Foliação medida, vertical, inclinada; Lineamentos estruturais; Contato definido; Contato suposto; Contato aproximado; Lineação

Falha; Falha suposta; Falha encoberta; Falha inversa; Falha transcorrente; Antiforme, sinforme, sulindrico

Eixo de dobra; Zona de cisalhamento dúctil; Veio de quartzo; Veio de pegmatito Gr = greisen

Ocorrência mineral: ta talco, ba barita, sch scheelita, pi pirita

Zonas de fraturamento; Zona de cisalhamento frágil; Orientação preferencial magmática

Seções geológicas; Poços; Trincheiras

Estrada de terra; Caminho; Riacho; Ponto cotado; Fazenda

N

0 250 500 750 m

ESCALA 1:25 000

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM

PROJETO CAMPO FORMOSO

Mapa de reconhecimento geologico

1992

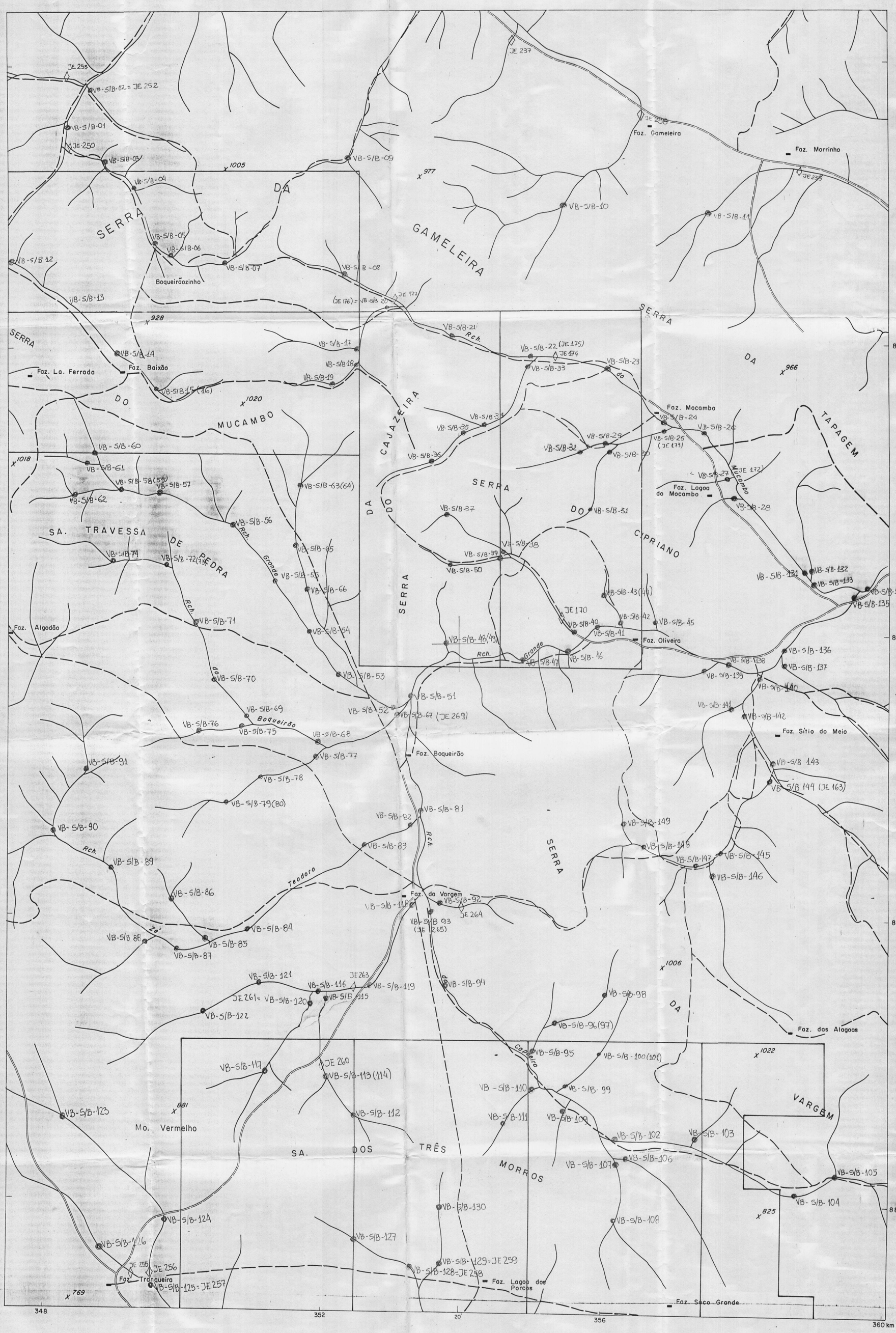
ANEXO 2

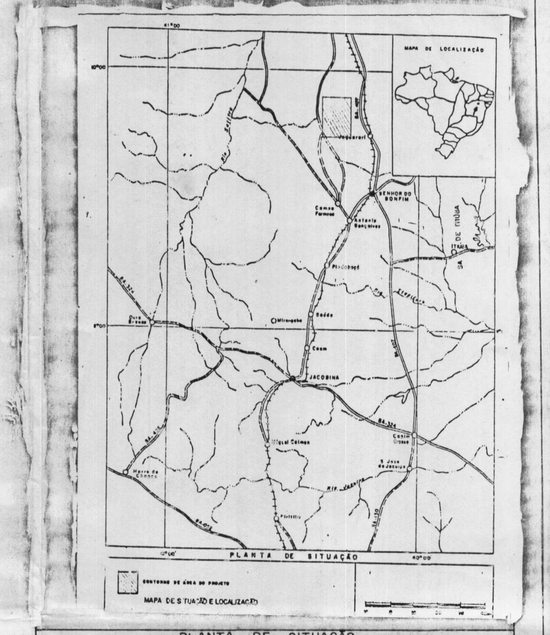
ANEXO

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA

REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM	





PLANTA DE SITUAÇÃO

LEGENDA

- Amostras de sedimento de corrente com concentrado de bateia
- ◇ Amostras de sedimento de corrente coletadas pelo projeto Serra de Jacobina (Amostras "JE")

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM

Projeto Campo Formoso

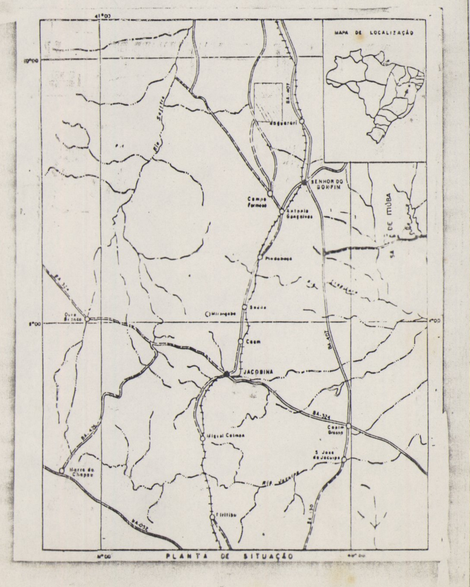
Mapa de amostragem geoquímica

1992

ANEXO 3

ANEXO

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
PESQUISA DE		ÁREA	ESCALA	
REQUERENTE		RESPONSÁVEL TÉCNICO		
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM				



PLANTA DE SITUAÇÃO

LEGENDA

□ Cu (54) (VB 11)	Anomalia de Cu (sedimento de corrente) de primeira ordem. Teor entre parenteses, a direita, em ppm. Identificacao do ponto de amostragem entre parenteses, embaixo.
△ Ni (154) (VB 63)	Idem, Niquel
✳ Li (18) (VB 62)	Idem, Litio
○ Cr (1200) (VB 57)	Teor alto de Cromo, porem abaixo do limiar (1214)
◊ Au (0,64) (VB 55)	Teor de Ouro em concentrado de bateia (ppm)
Ni (FK 20) / Co / Cr	Anomalias em concentrado de bateia, detectadas pela Klockner-FERBASA (ponto de amostragem entre parenteses)
1ª 2ª 3ª ordem	Alvo para futuros trabalhos de pesquisa mineral

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM

PROJETO CAMPO FORMOSO

Mapa de anomalias geoquimicas e areas alvo para pesquisa

1992

ANEXO 4

ANEXO

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA

REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM	