

# Ministério de Minas e Energia



Cia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

Serviço Geológico do Brasil

## RELATÓRIO DE VIAGEM À BOLÍVIA



julho de 1995

Anexo Minero 059/51452/95 de 9/10/95

FOTO DA CAPA:

Igreja de San Francisco Javier, construída pelos jesuitas espanhóis, em 1750, na cidade de San Javier, Bolívia.  
(julho/1995 - Scandolara, J. E.)

## SUMÁRIO

	<b>PÁG.</b>
<b>I - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>II - OBJETIVOS.....</b>	<b>2</b>
<b>III - PROGRAMA DE VIAGEM .....</b>	<b>2</b>
<b>III.a - COMENTÁRIOS GERAIS .....</b>	<b>3</b>
<b>IV - CONTATOS PESSOAIS .....</b>	<b>4A</b>
<b>V - DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS ASSUNTOS TRATADOS .....</b>	<b>5</b>
<b>VI - CONCLUSÕES .....</b>	<b>7</b>
<b>VII - RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>8</b>
<b>VIII - AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>10</b>
<b>IX - BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>11</b>
<b>X - MATERIAL RECEBIDO .....</b>	<b>11</b>

## **I - INTRODUÇÃO**

A Residência de Porto Velho da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM desenvolve desde janeiro de 1994, dentro do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB, o Projeto Carta Metalogenética ao Milionésimo de Rondônia. Este projeto compreende etapas onde são compilados todos os dados disponíveis de projetos de geologia até então publicados, seguidos por uma fase de campo onde são checados os dados coligidos, para posterior finalização com a interpretação final.

O Estado de Rondônia por toda sua extensão sudoeste e sudeste tem a Bolívia como país fronteiriço. Na Bolívia o conhecimento geológico em relação a Rondônia tem-se apresentado mais avançado com a publicação em 1986 do "Proyecto Precambrico" realizado pelo Serviço Geológico Britânico em convênio com o Serviço Geológico da Bolívia - GEOBOL. Este projeto individualizou várias unidades, estabelecendo uma coluna geológica muito bem detalhada e definiu através da estrutural e datações geocronológicas quatro ciclos orogênicos para o pré-cambriano da Bolívia:

- a) Transamazônico no Proterozóico Inferior, entre 2.400 a 1.800 M.a. para o Complexo Lomas Maneches;
- b) San Ignacio no Proterozóico Médio, entre 1.600 a 1.280 M.a. para o Complexo Chiquitania e Super Grupo San Ignacio;
- c) Sunsas no final do Proterozóico Médio, entre 1.280 a 950 M.a. para os grupos Sunsas e Vibosi;
- d) Brasileiro no Proterozóico Superior ao Cambriano, para os grupos Boqui, Tucavaca e Murcielago.

Litherland et alii (1986) correlacionam os ciclos orogênicos transamazônico, San Ignacio e Sunsas, respectivamente com as rochas do Complexo Xingú, Epimetamorfitos Comemoração e Aguapeí, que ocorrem no Estado de Rondônia (fig. 1 e 2). E, finalmente, apontam uma grande potencialidade de minerais metálicos, não metálicos, industriais e raros para o pré-cambriano boliviano.

Estas informações como ciclos tectônicos, correlações e potencial mineral nos chamaram a atenção e algumas delas não eram reconhecidas na porção brasileira. Isto motivou a solicitar junto a direção da CPRM em abril de 1994, um intercâmbio técnico-científico com o Serviço Geológico da Bolívia, iniciando primeiramente por uma viagem de estudos aos terrenos pré-cambrianos daquele país.

Os contatos para viabilização da referida viagem foram no período de fevereiro a julho/95, entre a Presidência da CPRM, o Departamento de Atividades no Exterior da CPRM e o Diretor Executivo da GEOBOL, Ing. Franz Tavera Valdivieso, intermediado pela Agência Brasileira de Cooperação - ABC, do Ministério das Relações Exteriores - MRE, do Brasil. A missão foi efetivada, através do despacho do Sr. Ministro de Minas e Energia em 05 de julho de 1995, com autorização da viagem ao exterior na forma do disposto no Decreto nº. 1.387 de 07/02/95, para os geólogos Cássio Roberto da Silva, Jaime Estevão Scandolara e Gilmar José Rizzotto.

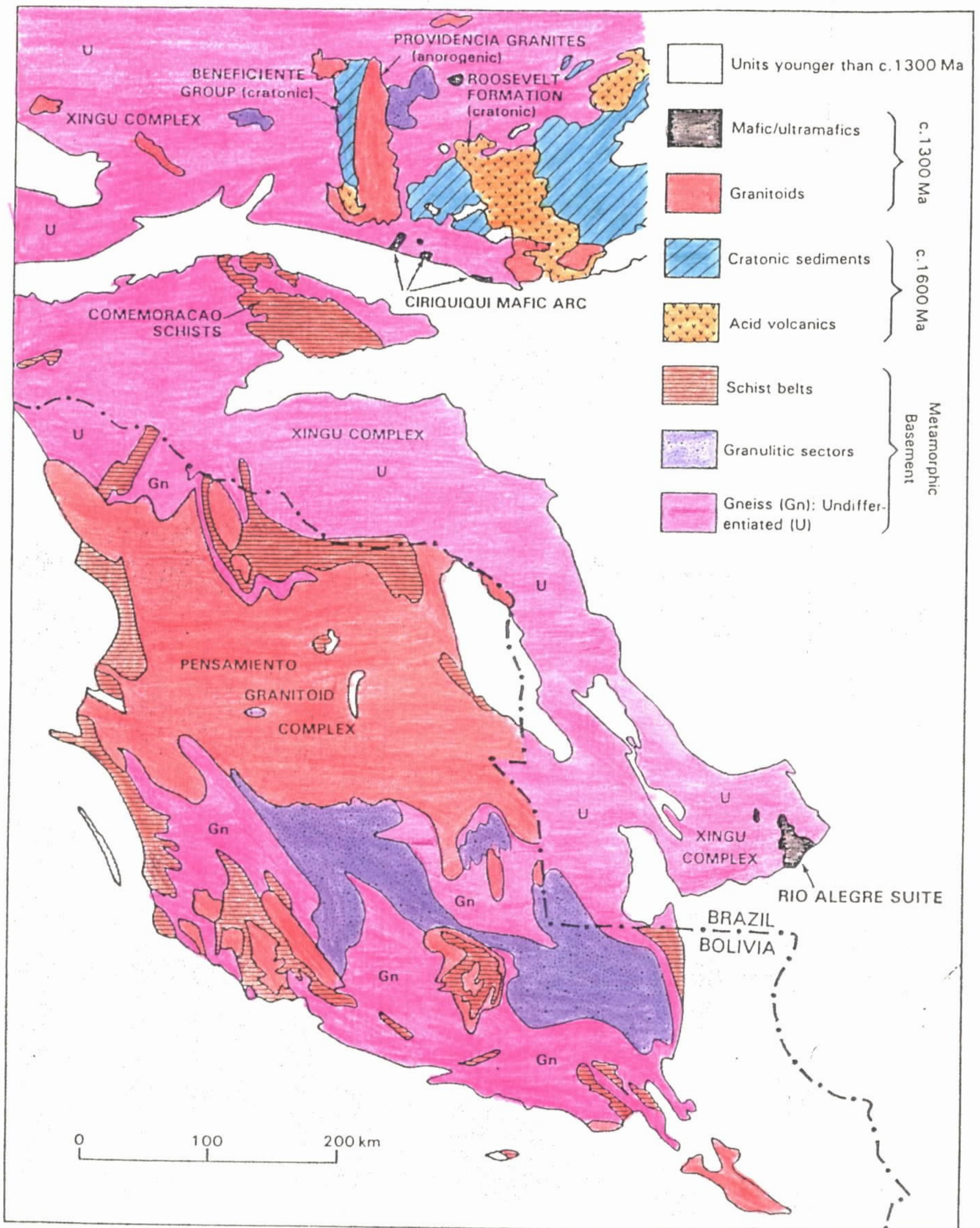


Figure 1 - Major geological units of c. 1300 Ma or older in eastern Bolivia and adjacent Brazil. Brazilian data from 1:1 million DNPM geological maps

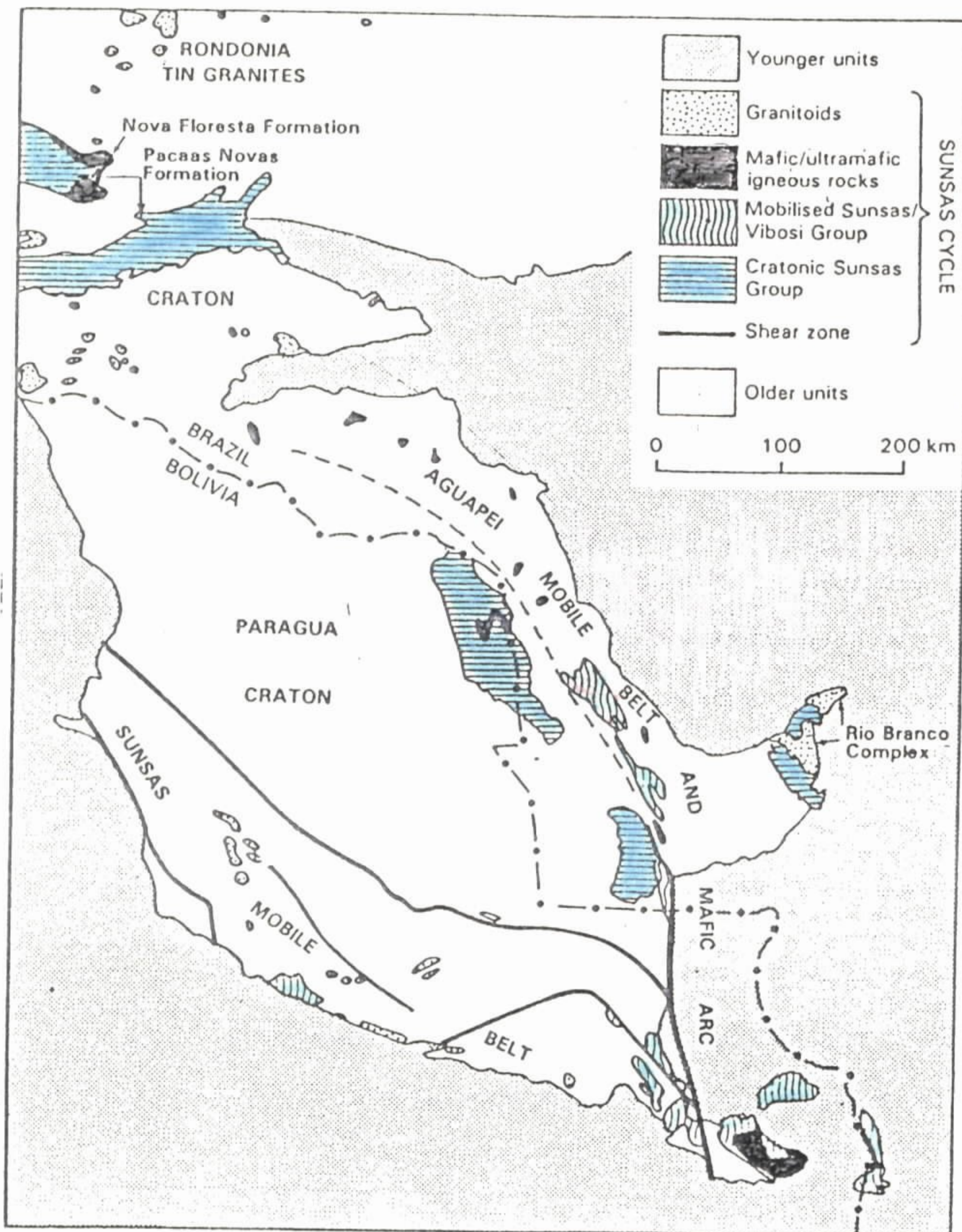


Figure 2 - Elements of the c.1300 - 950 Ma Sunsas Cycle in Bolivia and adjacent Brazil. Brazilian data from 1:1 million DNPM geological maps

## **II - OBJETIVOS**

O objetivo principal desta viagem foi o de correlacionar e caracterizar ambientes geológicos-metalogenéticos entre os terrenos pré-cambrianos da Bolívia e Brasil, visando complementar dados para a Carta Metalogenética do Brasil, em execução pela CPRM e indicar sítios favoráveis a mineralizações, principalmente de ouro e estanho, para subsidiar a estratégia de exploração mineral em áreas de fronteira.

## **III - PROGRAMA DA VIAGEM**

Por solicitação da GEOBOL, enviou-se uma programação preliminar onde pretendia conhecer por um período de 10 dias, os afloramentos de rochas dos denominados: complexos Lomas Maneches e Chiquitania, Super Grupo San Ignacio, grupos Sunsas, Vibosi e Tucavaca, e o Complexo Rincon del Tigre; estruturas deformacionais e metamorfismo a que as rochas foram submetidas através das orogênias transamazônica, San Ignacio e Sunsas, e as principais mineralizações.

Entretanto, após a análise dos geólogos da GEOBOL, a nossa programação preliminar, foi modificada levando-se em consideração principalmente as condições das estradas e acomodações e que não seria possível conhecer os afloramentos do Complexo Granulítico Lomas Maneches. Desta feita a programação executada foi a seguinte:

**Dia 17/07/95-** Reunião no escritório da GEOBOL. *(Santa Cruz)*  
**Manhã:** apresentação da geologia dos terrenos pré-cambrianos da Bolívia pelo Ing. German Landivar;  
**Tarde:** apresentação do geólogo Cássio Roberto da Silva, onde abordou-se os seguintes aspectos:

- agradecimentos;
- os objetivos da viagem;
- apresentação da CPRM, estrutura organizacional, quadro técnico, atividades desenvolvidas, programas em andamento;
- Residência de Porto Velho, projetos desenvolvidos e programas em andamento;
- geologia do Brasil (ocorrências minerais e metalogenia);
- geologia de Rondônia com ênfase na área de fronteira (metalogenia estrutural, geotectônica);
- entrega de 25 exemplares de rochas e minérios representativos que ocorrem no Estado de Rondônia;
- formulação de convite para que os geólogos da GEOBOL visitem os terrenos pré-cambrianos de Rondônia;

- Hospedagem no Hotel Los Tajibos. *(Santa Cruz de la Sierra)*

**Dia 19/07/95.**

- deslocamento de Santa Cruz de la Sierra - San Ramon;
- visita a afloramentos do Complexo Metamórfico San Ramon que ocorrem nas cercanias da cidade de San Ramon.
- Hospedagem em San Ramon, hotel onde havia energia elétrica até às 22 horas e não tinha água.

- Dia 20/07/95.** - visita aos afloramentos da encaixante e minerais de testemunhos de sondagem da Mina Puquio (ouro);  
- garimpo do Eupídio (brasileiro);  
- perfil geológico Santa Rosa de la Mina -La Cruz, reconhecimento de rochas do Grupo Naranjal do Super Grupo San Ignacio.  
- Hospedagem em San Ramon.
- Dia 22/07/95.** - perfil geológico San Javier - Cachuela - Serra Talcoso;  
- reconhecimento das rochas do Grupo La Honda, Formações Cachuela e Sutto, Complexo Máfico-Ultramáfico Moscu e Granito Primavera.  
- Hospedagem em San Javier.
- Dia 23/07/95.** - perfil geológico San Javier - Serra San Lorenzo;  
- reconhecimento das rochas da Formação São José Obrero, GrupoTajibo (Formações Laguna e Zapocoz).  
- Hospedagem em San Javier.
- Dia 24/07/95.** - perfil geológico San Javier - Concepción;  
- reconhecimento das rochas do Granito Refúgio, Grupo La Bella, Granito San Andres e Complexo Metamórfico Concepción.  
- Hospedagem em San Javier.
- Dia 25/07/95.** - perfil geológico San Ramon - Assunción de Guarayos;  
- reconhecimento das rochas do Complexo Metamórfico Momene.  
- seleção de amostras para levar ao Brasil.  
- Hospedagem em San Ramon.
- Dia 26/07/95.** - deslocamento San Ramon - Santa Cruz de la Sierra;  
- elaboração da programação da visita dos geólogos bolivianos em Rondônia;  
- preparação da apresentação dos resultados.  
- Hospedagem no Hotel Arenal.
- Dia 27/07/95.** - Apresentação pelo geólogo Cássio Roberto da Silva e demais membros da equipe no escritório da GEOBOL, dos resultados alcançados através de slides (afloramentos) e transparência (situação geológica sugerida);  
- entrega da proposta de programação da visita dos geólogos bolivianos ao Brasil;  
- viagem Santa Cruz de la Sierra - São Paulo - Porto Velho;  
- chegada às 02:00h do dia 28/07/95.

### III.a - COMENTÁRIOS GERAIS

Tendo em vista que provavelmente outras delegações da CPRM deverão viajar em missões científicas e/ou comerciais à Bolívia, temos a registrar o seguinte:

#### - Câmbio

Em Santa Cruz de la Sierra o dólar é aceito em restaurantes, hotéis e lojas em geral. No dia 18/07/95 o câmbio era de US\$ 1.00 = 4,80 Bolivianos. As casas de câmbio e hotéis cobram uma taxa de 2% na conversão. Nas cidades do interior aceitam somente o Boliviano.



**- Hospedagem**

Em Santa Cruz de la Sierra - Hotel Los Tajibos (5 estrelas) - Diária = U\$ 130.00  
Hotel Arenal (4 estrelas) - Diária = U\$70.00

Em San Ramon e San Javier - Alojamento U\$ 6.00

**- Alimentação**

Os pratos típicos são de agradável paladar e os preços variam de U\$ 3.00 a U\$ 5.00

**- Custo de Vida**

Em geral o custo de vida na Bolívia é 2,5 a 3 vezes menor que no Brasil. O salário também são menores na mesma proporção, o que torna o poder aquisitivo similar nos dois países.

**- Idioma**

Não se teve dificuldade em entender a língua espanhola praticada na Bolívia, assim como nos fazer entender pelos bolivianos, tanto no relacionamento do dia a dia, como nas apresentações técnicas realizadas.

**- Relacionamento**

O povo boliviano é amável, solícito, honesto e hospitaleiro. Fomos muito bem recepcionados principalmente pela equipe técnica da GEOBOL.



CPRM

#### IV - CONTATOS PESSOAIS

Abaixo, segue cópia dos cartões das pessoas contactadas.

**G E O B O L**  
UNIDAD OPERATIVA DEL ORIENTE

**Ing. JESUS RUEDA A.**  
JEFE PROYECTO P-6

Of. Los Tordos N° 8  
esq. Av. Paraguá  
Phono 463165 - 466097  
Casilla 3045 - FAX 463165

Santa Cruz - Bolivia

**G E O B O L**  
UNIDAD OPERATIVA DEL ORIENTE

**Ing. JOSE ASUNCION LLANOS LI.**  
SUPERVISOR PROYECTO P-6

Of. Los Tordos N° 8  
esq. Av. Paraguá  
Phono 463165 - 466097  
Casilla 3045 - Fax 463165

Santa Cruz - Bolivia

**G E O B O L**  
UNIDAD OPERATIVA DEL ORIENTE

**Ing. GERMAN LANDIVAR M.**  
PROYECTO P-6

Of. Los Tordos N° 8  
esq. Av. Paraguá  
Phono 463165 - 466097  
Casilla 3045 - Fax 463165

Santa Cruz - Bolivia

*Dom. SZ C 534664  
Roz C 2146*

**G E O B O L**  
UNIDAD OPERATIVA DEL ORIENTE

**Ing. GENARO CURRO V.**  
PROYECTO P-6

Of. Los Tordos N° 8  
esq. Av. Paraguá  
Phono 463165 - 466097  
Casilla 3045 - Fax 463165

Santa Cruz - Bolivia

*Dom. 538059*



**Servicio Geológico de Bolivia**  
**- G E O B O L -**

*Ramiro Matos S.*  
GEOLOGO

Casilla de Correo 3045  
Teléfono 463165

Teléfono Dom. 461995  
Santa Cruz de la Sierra  
Bolivia

**G E O B O L**  
UNIDAD OPERATIVA DEL ORIENTE

**Ing. JULIO ROCA BRUNO**  
PROYECTO P-6

Of. Los Tordos N° 8  
esq. Av. Paraguá  
Phono: 463165 - 466097  
Casilla 3045 - Fax 463165

Dom. Barrio Folanini calle 8  
No. 21 - Teléfono 47-0250  
Santa Cruz - Bolivia

## **V - DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS ASSUNTOS TRATADOS**

Os estudos realizados concentraram-se na porção sudoeste do pré-cambriano da Bolívia (fig.3). onde pode-se reconhecer várias unidades estratigráficas posicionadas no embasamento, representado pelo Complexo Gnáissico Chiquitania e supracrustais do Super Grupo San Ignacio e do Grupo Sunsas.

Os perfis geológicos foram realizados entre as cidades de Santa Cruz de la Sierra, San Ramon, San Javier, Assunción de Guarayos, Concepción e Serrania San Lorenzo (fig.4). Foram descritos 51 afloramentos, coletados 28 amostras de litotipos representativos das várias unidades estratigráficas e registrados por fotos e slides os afloramentos que apresentaram estruturas/texturas reveladoras dos tipos e/ou condicionamentos geológicos.

Durante a realização dos perfis geológicos tomou-se contato com as rochas do Complexo Gnáissico Chiquitania, na área representada pelos denominados complexos San Ramon (fotos 1 e 2), La Bella, Momene (foto 7) e Concepción. Apresentam-se constituídos por augen-gnaisses bandados, granitos foliados e migmatitos, granulação de média a grossa, coloração cinza e composição em geral granodiorítica. Constituídos predominantemente por quartzo, feldspato, biotita e hornblenda. Mostram intensa deformação marcada pela desenvolvida foliação, boudinagem, estiramento mineral (feldspato, quartzo) e lineação mineral (biotita). A foliação encontra-se na direção NW com caimento em alto ângulo para SW e variações locais para NE. Os minerais quartzo e feldspato apresentam-se estirados no sentido do mergulho da foliação indicando cavalgamento frontal/oblíquo.

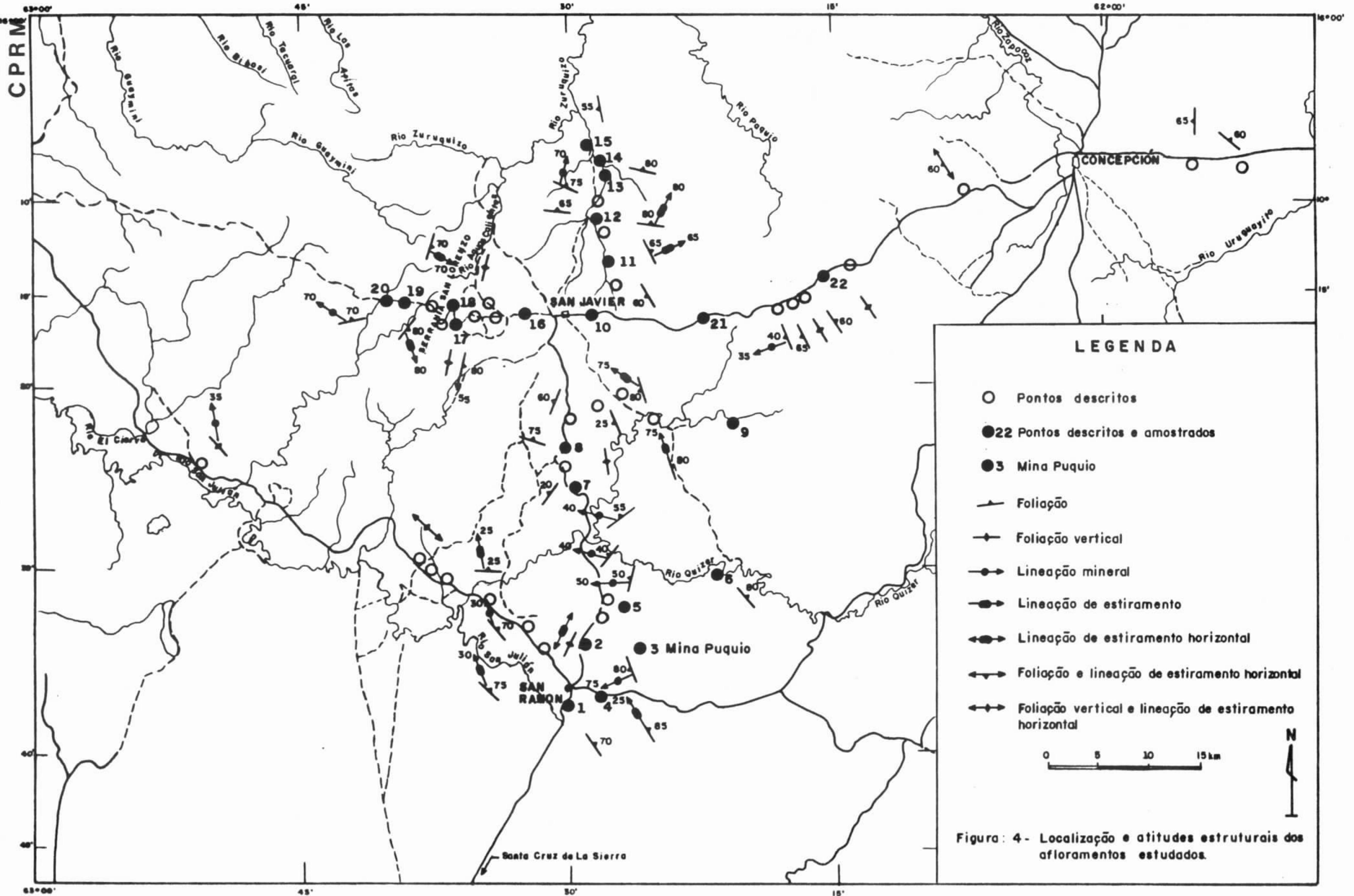
O Super Grupo San Ignacio na região, representado pelo Grupo Naranjal é constituído por quartzitos, metarenitos, metavulcânicas máficas, filitos, filitos grafitosos, Formações Ferríferas Bandadas (BIFs) e metavulcânicas félsicas.

Os quartzitos e metarenitos apresentam-se com coloração clara, aspectos maciço, granulação média, com grãos de quartzo em geral estirados, sendo que em porções mais preservadas de deformação a rocha apresenta estratificação cruzada do tipo acanalada. Mostram estruturação regional NW, com os eixos de dobras em bainha (fotos 3 e 4) e estiramento mineral acompanhando o mergulho subvertical da rocha indicando cavalgamento frontal/oblíquo. As metavulcânicas máficas afloram em potentes horizontes predominantemente maciços (fotos 5 e 6) e em menor escala laminados, coloração verde escura, granulação fina a afanítica, constituído por quartzo, plagioclásio, mica e ocasionalmente magnetita. Os filitos grafitosos são de coloração escura, fino e provavelmente seja um metatufo. As Formações Ferríferas Bandadas apresentam-se com lâminas centi-milimétricas do metachert e óxidos de ferro com sulfetos disseminados. As metavulcânicas félsicas em geral estão representadas por metariolitos.

Dentre os granitos visitados tem-se os considerados sintectônicos em relação a orogenia San Ignacio, denominados San Javier e Refugio e os tarditectônico/pósectônicos da orogenia Sunsas, denominados San Andres, Taperas e Primavera. O granitóide San Javier e Refugio, apresentam coloração cinza a rosado, granulação média a grossa,

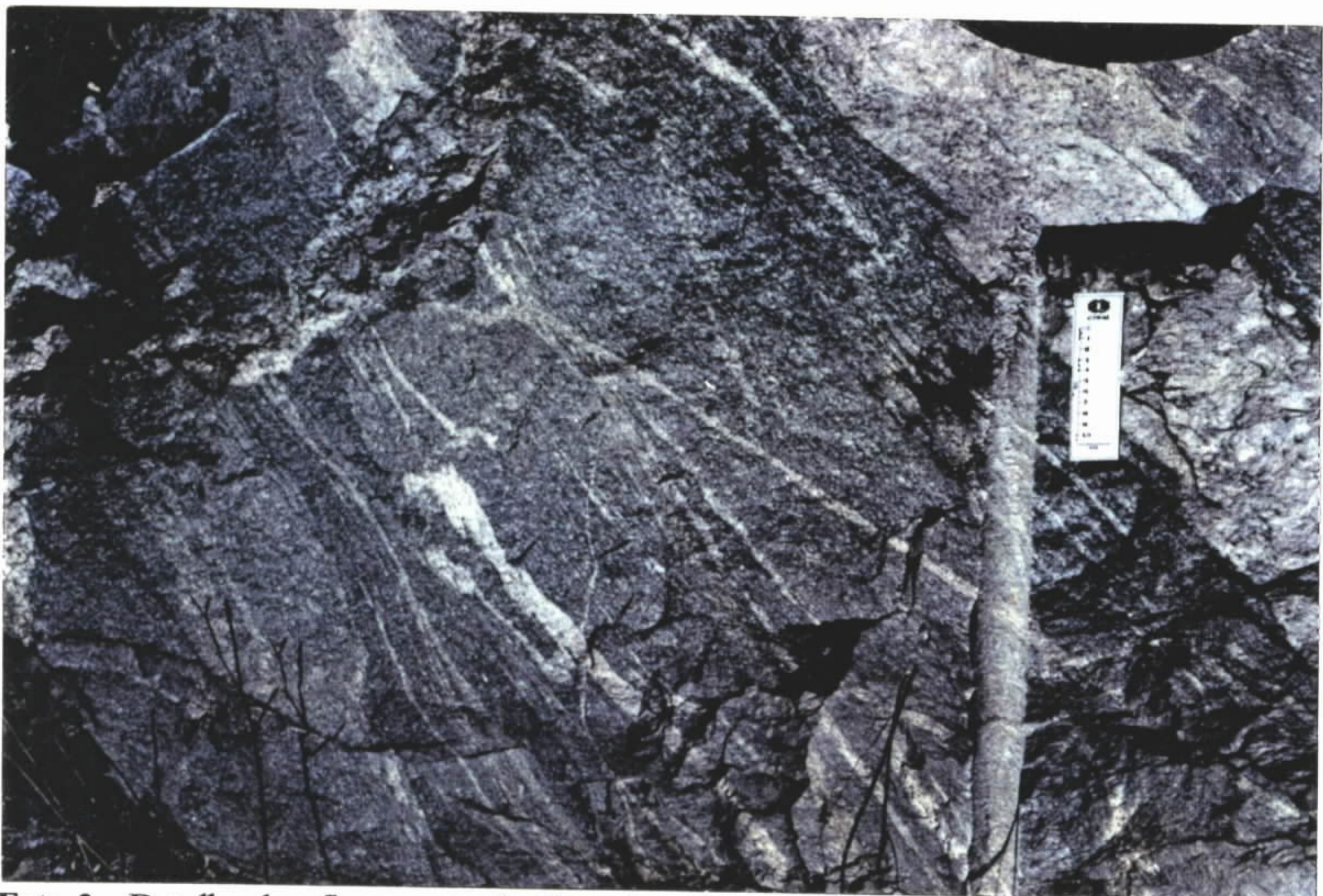


Figura: 3 - Localização do escudo Precambriano, área visitada e as principais unidades geomorfológicas da Bolívia.





**Foto 1** - Afloramento do Complexo Metamórfico San Ramon, unidade do Complexo Chiquitania embasamento das supra crustais do pré-cambriano boliviano.



**Foto 2** - Detalhe do afloramento do Complexo Metamórfico San Ramon, onde se destaca a coloração cinza-escura, granulação média, desenvolvida foliação, composição granodiorítica e as venulações quartzo-feldspáticas concordante e discordante da foliação regional.

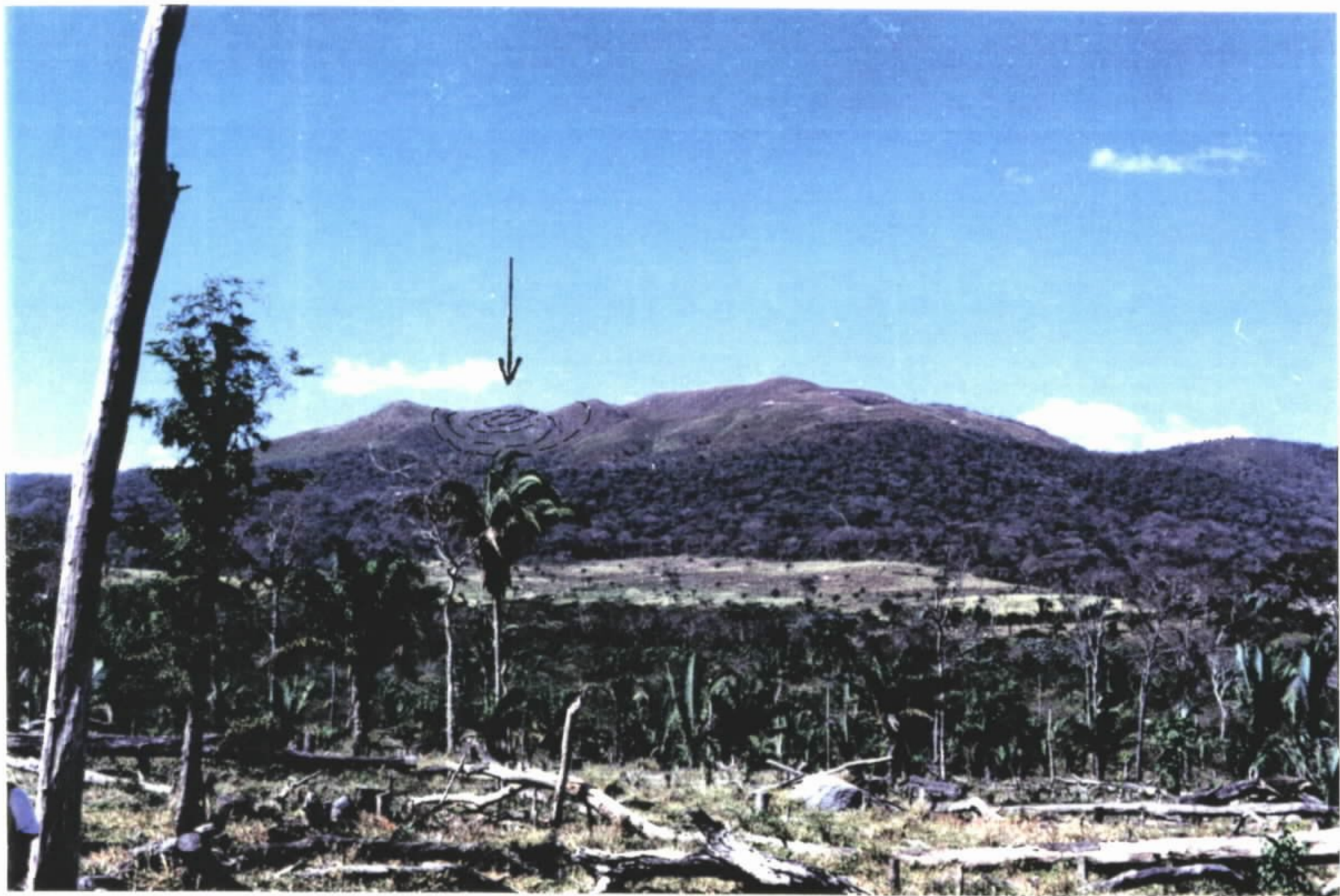


Foto 3 - Macro dobra em bainha no alto da Serrania San Lorenzo em metarenito da Formação Los Tajibos.

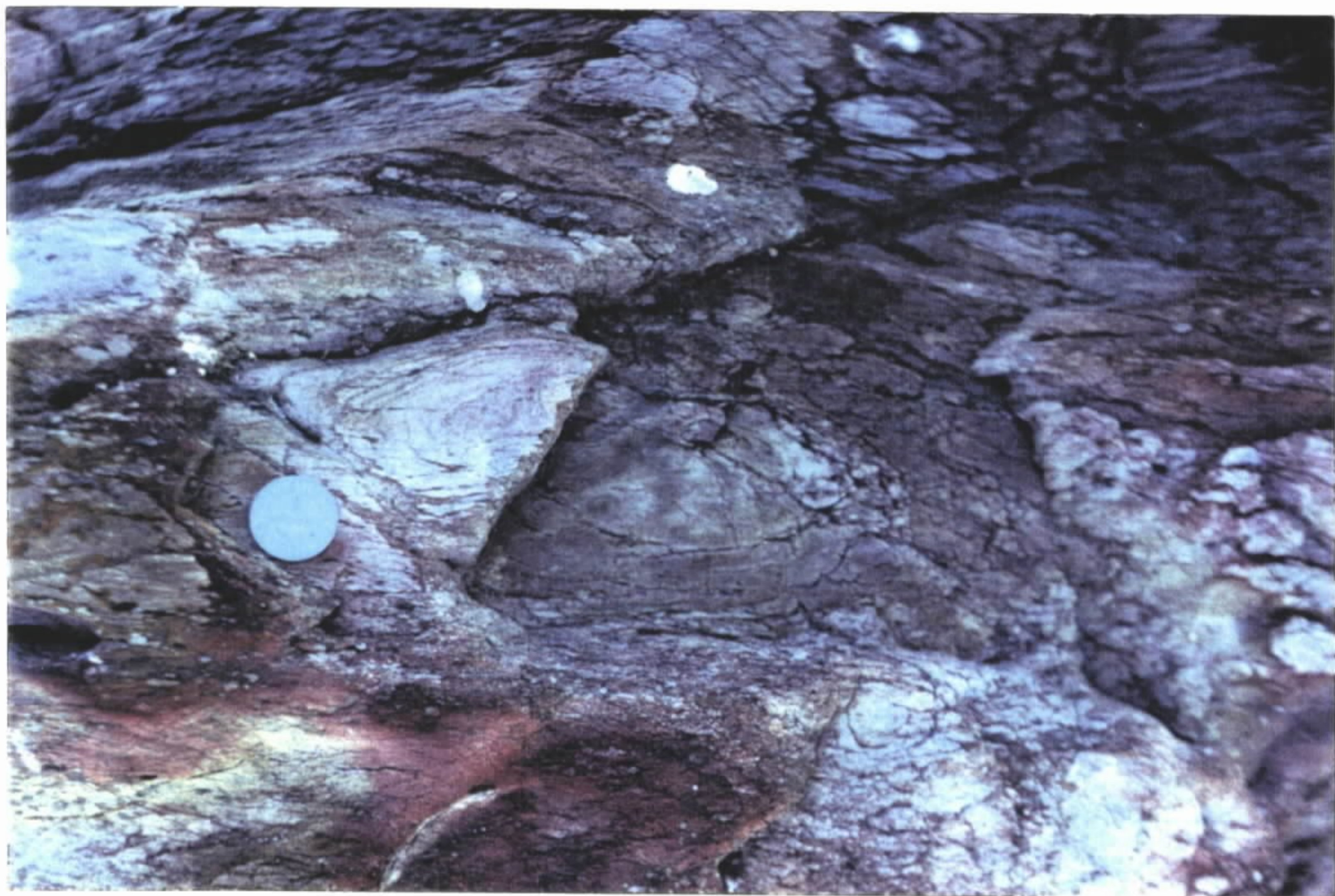


Foto 4 - Meso dobra em bainha no afloramento de metarenito da Formação Los Tajibos na Serrania San Lorenzo.



Foto 5 - Vista panorâmica de afloramento de rocha metavulcânica do Grupo Naranjal.

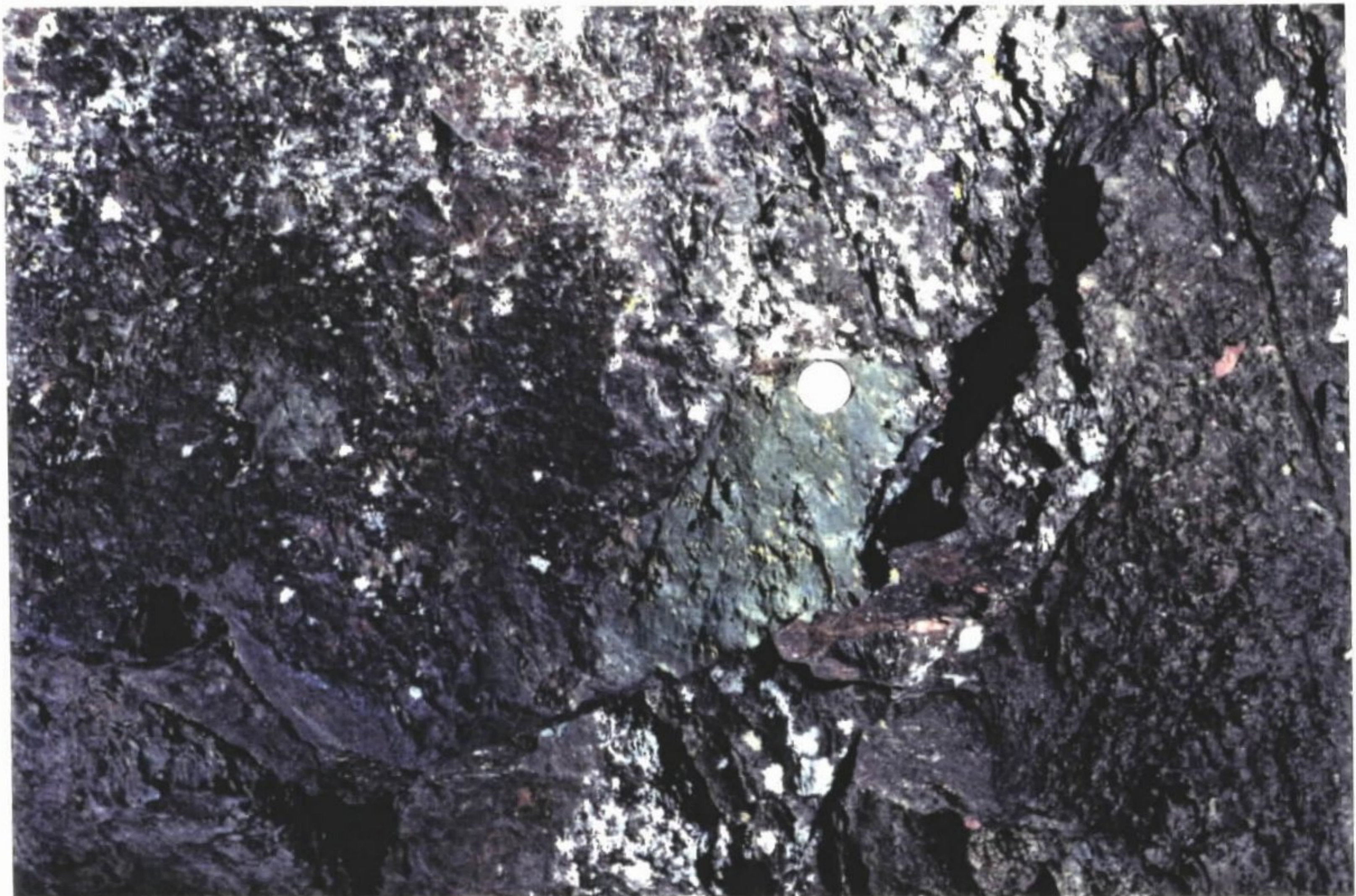


Foto 6 - Detalhe do afloramento acima onde a rocha exibe amigdalas preenchidas por material carbonático.





CPRM

textura porfirítica, constituídos por quartzo, microclínio, plagioclásio e biotita. Mostram desenvolvida foliação segundo a direção NW. com médio a alto ângulo de mergulho para SW.

O granito San Andres (fotos 8 e 9) apresenta-se parcialmente deformado, e o que mais assemelha-se com o granito Serra da Providência. Mostra textura rapakivi (não penetrativa) porfirítico, cristais centimétricos ovalados de feldspato K, enclaves quartzo-dioríticos de dimensões decimétricas e quando foliado apresenta orientação NW e mergulho subvertical. (foto 10). A coloração é cinza claro, granulação grossa, constituído por quartzo, feldspato K, plagioclásio, biotita e magnetita. O granito Taperas apresenta coloração cinza clara, granulação grossa, porfirítico, não deformado, localmente com textura rapakivi, constituído por quartzo, feldspato K, plagioclásio, biotita e magnetita.

O granito Primavera apresenta-se intrudindo o granitóide San Javier e é o que mais assemelha-se com os granitos rondonianos especializados a Sn. Mostra textura equigranular, coloração cinza clara, granulação grossa com cristais euédricos a subédricos, constituído por quartzo, feldspato K e biotita, muscovita, fluorita e ametista em megaveio de quartzo.

A região destaca-se pela potencial aurífero, salientado pelos inúmeros garimpos (foto 11) que foram e estão sendo lavradas nas drenagens que cortam o Grupo Naranjal. Neste grupo de rochas tem-se a denominada Mina Puquio, que se encontra em fase de avaliação do seu conteúdo aurífero.

A seqüência de rochas onde ocorrem as mineralizações auríferas, foi definida por Lopes & Bernasconi (1988) como um cinturão de rochas verdes. As observações efetuadas nos testemunhos de sondagem e nos afloramentos ao redor da Mina Puquio, apontam que a referida seqüência, provavelmente, seja a porção superior de um típico greenstone belt.

A zona mineralizada da Mina Puquio encontra-se em uma Formação Ferrífera Bandada (BIF), constituída por níveis milicentimétricos de metachert e hematita (magnetita) se alternando ritmicamente (foto 12 e 13), com pirita, arsenopirita e pirrotita ocorrendo de forma disseminada principalmente associada ao nível ferrífero. Apresenta até 90 m de espessura por uma extensão conhecida no terreno de 2 km, com teor de ouro em torno de 9 g/ton de minério. A rocha encaixante é um filito grafitoso (metavulcânica) com foliação N20W/75SW com pequenos veios de quartzo concordantes, estirados por deformação em estágio dúctil com Lx S65°W/75° indicando cavalgamento frontal (foto 14).

O Depósito Aurífero de Puquio pode ser enquadrado dentre as jazidas do tipo estratiforme, singenética, e origem vinculada a processos exalativos-sedimentares, correlacionável aos grandes depósitos auríferos do quadrilátero ferrífero no Brasil, bem como aos depósitos mundiais associados a Formações Ferríferas Bandadas.



Foto 8 - Campo de matações do granito San Andres, disposição típica de granitos tardi-pós orogênicos, ocorrendo por aproximadamente 20 km na estrada San Javier - Concepción.

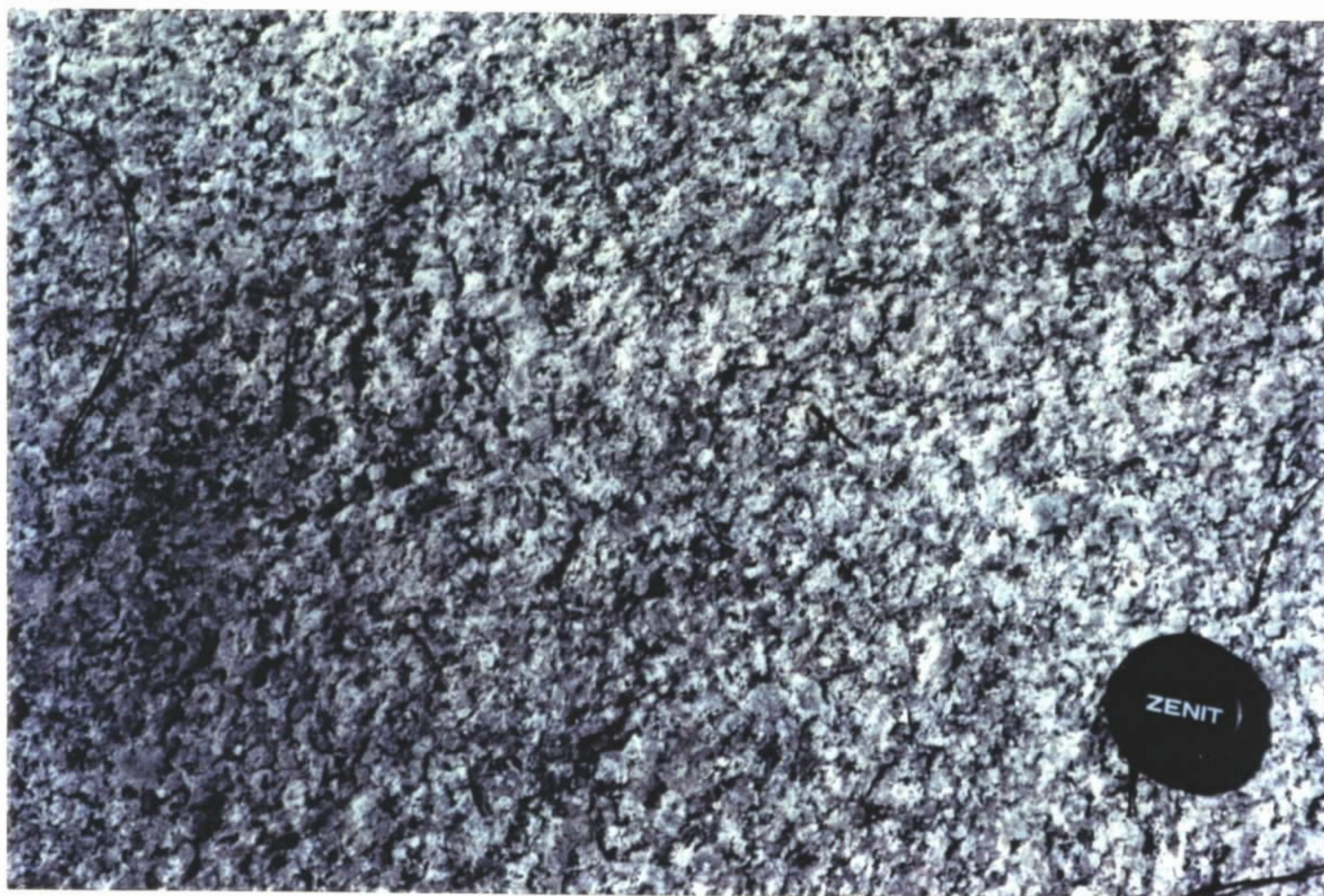


Foto 9 - Detalhe de afloramento do granito San Andres, onde apresenta-se indeformado, granulação média - grossa e coloração cinza-clara, com alguns cristais ovalados exibindo esporadicamente a textura rapakivi.



Foto 7 - Detalhe de afloramento representativo do Complexo Metamórfico Momene, considerado unidade do Complexo Chiquitania. Apresenta textura augen, com grãos centimétricos de feldspato-K e quartzo estirados.



Foto 10 - Detalhe de afloramento representativo do granito San Andres, deformado, com os minerais de feldspato e quartzo fortemente estirados.

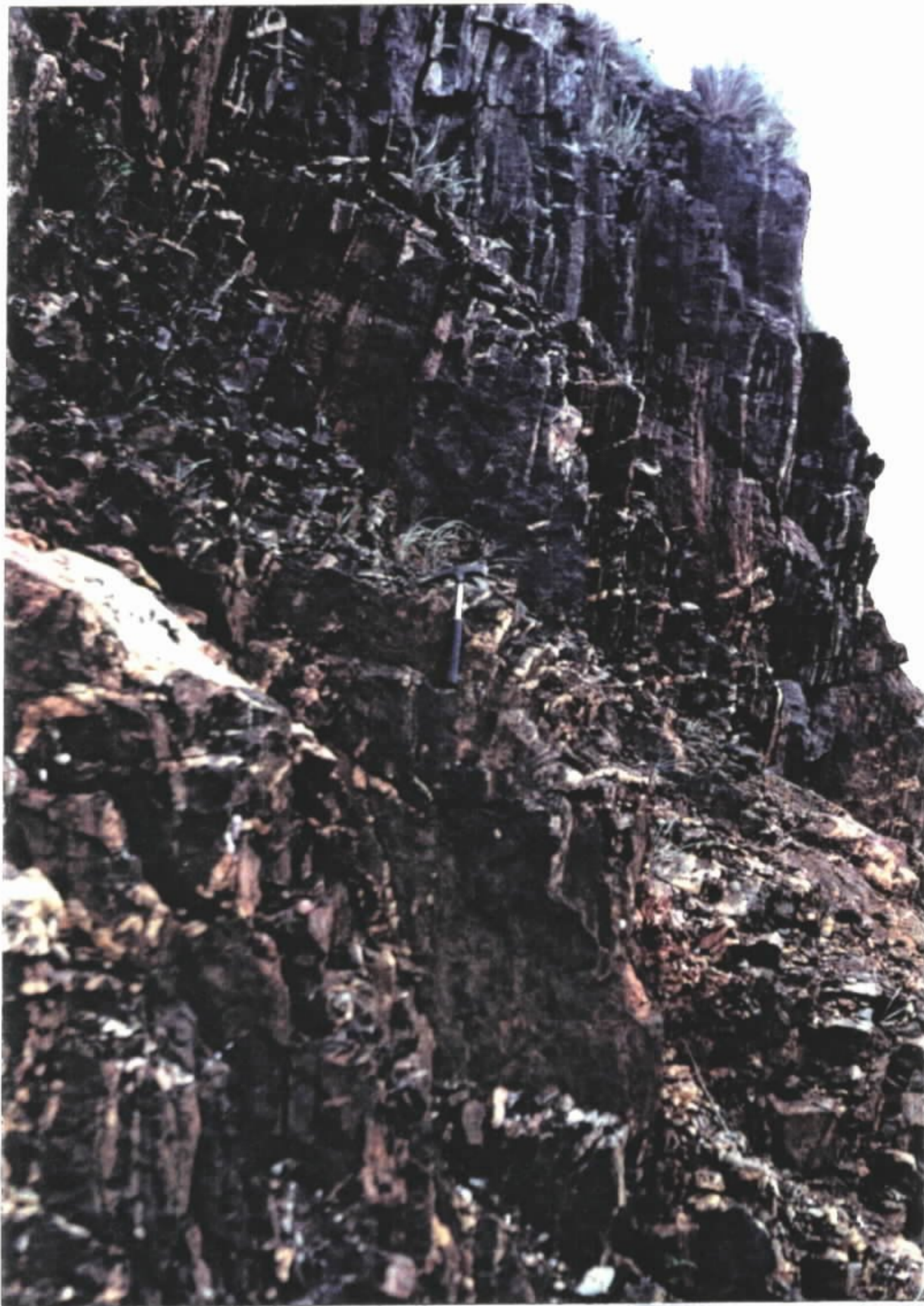


Foto 12 - Afloramento da Formação Ferrífera Bandada da Mina Puquio. Pertence a Formação Naranjal do Super Grupo San Ignacio.

Foto 13 - Detalhe da foto anterior da Formação Ferrífera Bandada, onde se destaca a intercalação rítmica dos níveis centimétricos de metachert (claro) e hematita/magnetita (escuro).

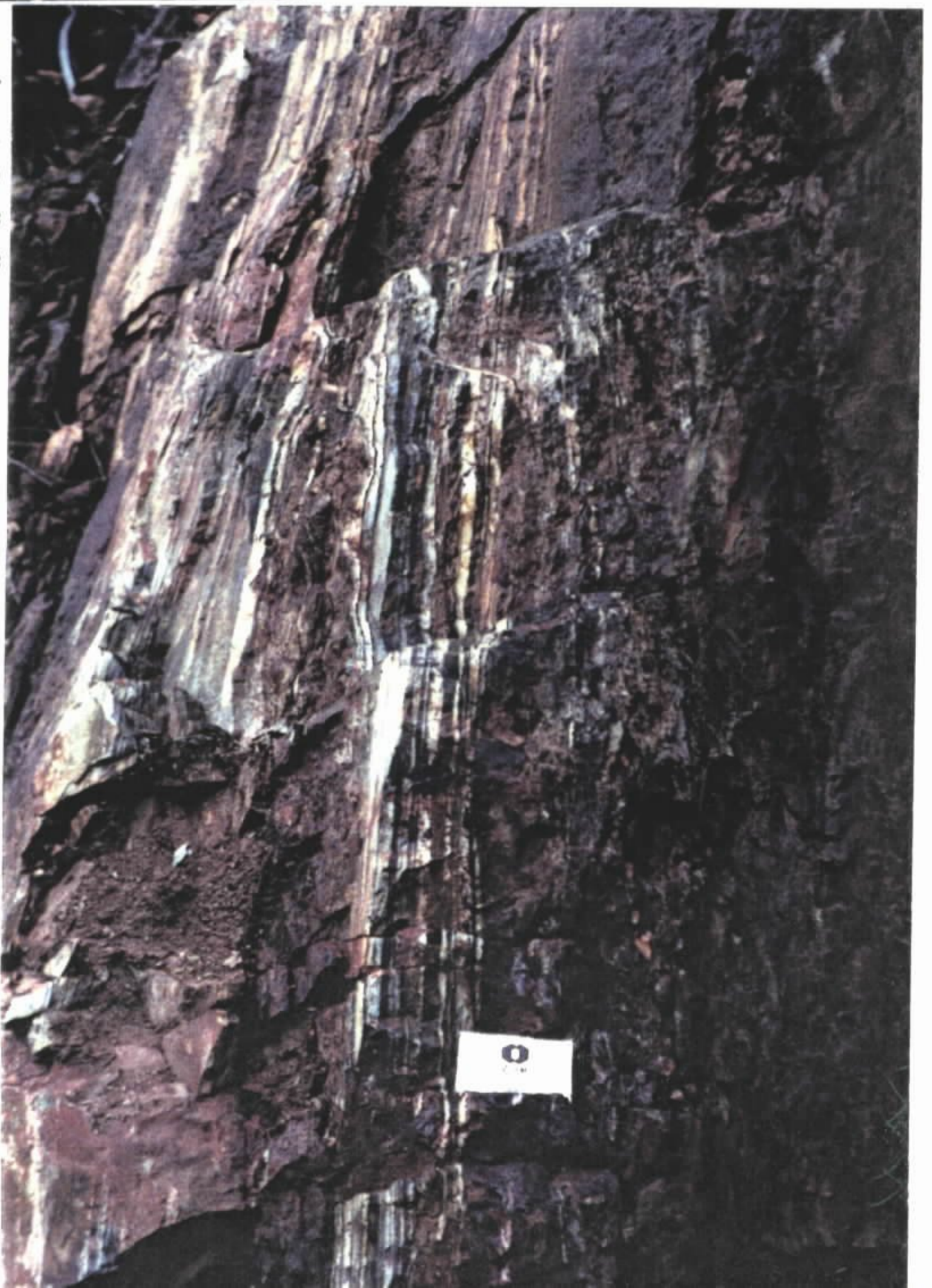




Foto 14 - Filito Grafítico encaixante da Formação Ferrífera Bandada da Mina Puquio, onde se destaca a intensa deformação a que foram submetidas.



Foto 11 - Garimpo do Eupídio (brasileiro) ponto 04 da Fig. 2, onde a lavra de ouro se processa numa zona de cisalhamento de alto ângulo, com 400 m de extensão e 10 m de largura, em rocha básica com veios de quartzo com sulfetos associados.

## VI - CONCLUSÕES

A presente viagem atendeu em grande parte as expectativas iniciais, com exceção do Complexo Granulítico Lomas Maneches que não pôde ser visitado. Outras visitas como a Mina Puquio suplantou os objetivos programados.

Apesar dos poucos dias de estudo das rochas na Bolívia, ficou a impressão de que a região de San Ramon, San Javier, Ascensión de Guarayos e Concepción encontra-se num “mar de granitos” ladeados por lentes irregulares de rochas metavulcânicas-sedimentares, feições estas típicas de terrenos “granito-greenstones” que ocorrem no Brasil, Canadá e África do Sul.

As feições estruturais observadas como boudinagem, mega e meso dobras em bainha, estiramento e lineação mineral com mergulho médio - alto ângulo e sentido perpendicular à foliação, lenticularização e acunhamento dos vários litotipos envolvidos, tanto nos gnaisses do embasamento, quanto nas supracrustais, são características de cinturão de cisalhamento desenvolvido por um sistema imbricado de cavalgamento frontal/oblíquo, associado a componentes direcionais de direção NW. A paragênese mineral sericita e grafita nas supracrustais sugere metamorfismo de fácies xisto-verde.

Os litótipos, o metamorfismo de grau médio, e estruturas do Complexo Chiquitania são similares as dos augen-gnaisses e gnaisses bandadas que ocorrem na região de Ariquemes e em núcleo isolados em Rolim de Moura, Ji-Paraná e Colorado d'Oeste no lado brasileiro, denominado por Isotta et alii (1978) de Complexo Jamari.

As supracrustais da Bolívia diferem em parte com as que ocorrem em Rondônia pela predominância de quartzitos/metarenitos e vulcânicas básicas/ácidas, e pelo metamorfismo. Em Rondônia, as rochas do Epimetamorfitos Comemoração são silimanita-muscovita-xistos com intercalações de metavulcânicas básicas subordinadas e grau metamórfico mais elevado (médio-alto grau).

A idade Mesoproterozóica para as supracrustais da Bolívia segundo Litherland & Blomfield (1986), não coadunam com as idades dos terrenos granito greenstone de outras partes do mundo, os quais são, no mínimo de idade Paleoproterozóica.

As feições estruturais impressas nas rochas não caracterizam um cinturão de dobramento conforme definido por Litherland & Blomfield (op cit.). Sendo que estas feições são similares as observadas em Rondônia e são características de cinturões de cisalhamento.

Jazidas do tipo da Mina Puquio, ou seja, associadas a formações Ferríferas Bandadas, que reconhecidamente abrigam os grandes depósitos auríferos mundiais, com possança da ordem de dezenas a centenas de toneladas de ouro, deverão ocorrer no lado brasileiro, mais precisamente na Província Aurífera Guaporé, recentemente definida por Silva & Rizzotto (1994).

Essa correlação assume extrema importância ao confirmar a potencialidade mineral da referida província, que se encontra dentro das prioridades do MME, para a



**CPRM**

execução de levantamentos geológicos, através do Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral (DNPM-1994).

As informações coligidas no campo, assim como as interpretações advindas, foram repassadas aos geólogos bolivianos com a ressalva que eram interpretações preliminares.

Dentre as várias informações destaca-se o reconhecimento de terreno granito-greenstone, a caracterização estrutural através de cinturão de cisalhamento, o enquadramento tipológico da Mina Puquio e indicações do direcionamento da pesquisa na referida mina, levando-se em conta o condicionamento deposicional e estrutural que foram submetidos o minério e a encaixante.

A GEOBOL desenvolve um programa de levantamento geológico para o pré-cambriano em escala de 1:100.000 ou maiores, com objetivo de detectar mineralizações. A metodologia utilizada refere-se à interpretação de imagens de satélite Spot, mapeamento com petrografia, geoquímica por sedimento/concentrado de batéia e geofísica aérea. Destacam-se as imagens de satélite Spot multicoloridas na escala de até 1:50.000, de excelente qualidade, onde são ressaltados através da cor, litologias (principalmente granitos potássicos) e feições estruturais. Entretanto, não utilizam litoquímica e geoprocessamento digital de imagens como ferramentas auxiliares no levantamento geológico.

Ficou acertado com os colegas bolivianos que após a viagem ao Brasil, realizaremos trabalhos em conjunto correlacionando os terrenos pré-cambrianos dos dois países para serem publicados em congressos e revistas internacionais.

Este intercâmbio além de atingir os objetivos propostos inicialmente, provavelmente possibilitará a geólogos da CPRM a dar consultoria a GEOBOL, haja visto o manifesto interesse apresentado pelo chefe do escritório da GEOBOL em Santa Cruz de la Sierra, Ing. Jesus Rueda, durante a reunião do dia 27/07/95 (fotos 15 e 16).

## **VII - RECOMENDAÇÕES**

O intercâmbio técnico-científico na área de geociências entre o Brasil e Bolívia é muito importante, onde a troca de informações propicia um aprofundamento, questionamento e correlações dos temas estudados em relação aos terrenos fronteiriços.

Na reunião do dia 27/07/95 foi entregue a GEOBOL uma proposta do programa de visita ao lado brasileiro, o qual contempla apenas o lado técnico. A depender da composição da delegação boliviana, sugere-se que os mesmos sejam convidados a visitar o escritório do Rio de Janeiro, principalmente o setor de informática.

Os mapeamentos geológicos realizados pela GEOBOL são financiados pelo Banco Mundial, assim qualquer futura negociação com país vizinho deve-se levar em conta este aspecto, pois os mesmos ao que parece não contam com recursos próprios.



**C P R M**

Recomendamos que as atividades futuras entre as duas instituições sejam desenvolvidas no escopo de um acordo de cooperação técnico-científica, o que deverá facilitar os entendimentos com o Banco Mundial, visando o apoio financeiro necessário, enfatizando, ainda, o interesse da GEOBOL em ter a CPRM como parceira na execução de seus projetos voltados principalmente aos levantamentos geológicos do pré-cambriano boliviano.

Desta feita, acredita-se que a Bolívia apresenta-se com um mercado potencial para exportação de tecnologia e conhecimento geológico.

Assim, o relacionamento com a GEOBOL deve ser intensificado não só em relação a geociências, mas também devido a outros setores, pois a Bolívia é um país importador de veículos, eletrodomésticos, cereais e tecnologia em geral. Atualmente, na planície do Chaco, próximo a Santa Cruz de la Sierra, tem extensas fazendas agrícolas (soja e girassol) de propriedade de brasileiros, os quais estão contribuindo com novas técnicas na plantação e colheita, assim como na produção da soja e do óleo de girassol.

Finalmente, troca de experiência e tecnologia, propicia o crescimento conjunto com vistas um melhor relacionamento, bem estar e qualidade de vida da sociedade brasileira e boliviana.



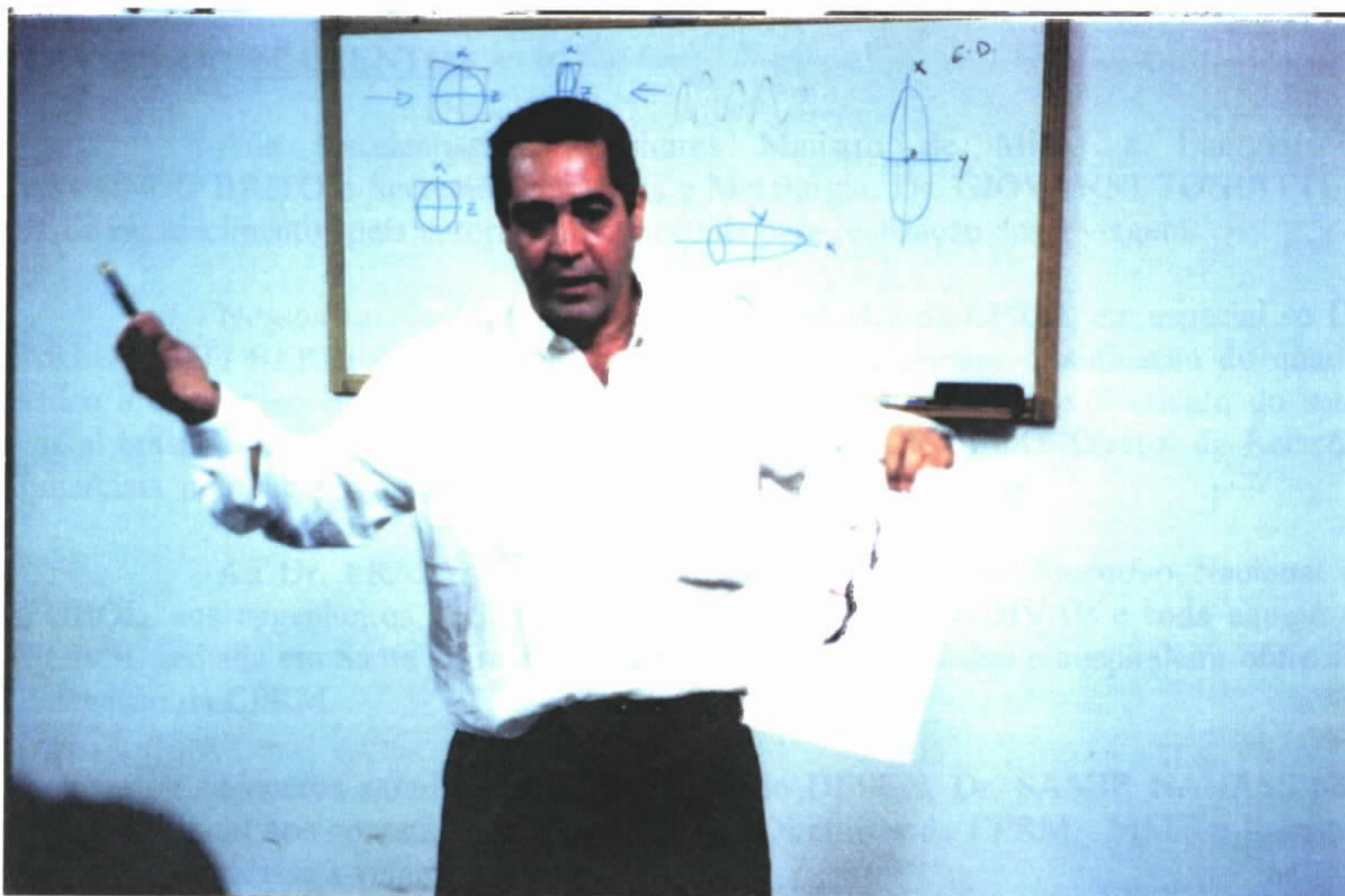


Foto 15 - Após a viagem ao campo, o geólogo Cássio Roberto expõe no escritório da GEOBOL, em Santa Cruz de la Sierra, os resultados alcançados através de projeção de slides, transparências e desenhos ilustrativos no quadro.



Foto 16 - Da esquerda para a direita o Ing Llanos, Supervisor de Projetos, Rueda, Chefe do Escritório de Santa Cruz de la Sierra e os demais geólogos da GEOBOL, durante a esplanção do geólogo Cássio.

### **VIII - AGRADECIMENTOS**

Aos Excelentíssimos Senhores Ministro de Minas e Energia, Dr RAIMUNDO BRITO e Secretário de Minas e Metalurgia, Dr. GIOVANNI TONIATTI os nossos agradecimentos pela autorização concedida para realização desta viagem.

Nossos agradecimentos à Diretoria Executiva da CPRM, em especial ao Dr. CARLOS OITI BERBERT, sempre sensíveis na busca da melhor qualificação do quadro técnico e conseqüentemente, na contribuição da CPRM para o desenvolvimento do setor mineral brasileiro, e ao Dr. GIL PEREIRA DE SOUZA AZEVEDO, Diretor de Relações Comerciais, pelo incentivo e apoio à missão.

Ao Dr. FRANZ TAVERA VALDIVIEZO, Diretor Ejecutivo Nacional da GEOBOL, aos engenheiros JESUS RUEDA e GERMAN LANDIVAL e toda equipe da GEOBOL sediada em Santa Cruz de la Sierra, pela acolhida cordial e hospitaleira oferecida à delegação da CPRM. R

Sinceros agradecimentos ao Chefe do DEPEX, Dr. SAMIR NAHASS pelo empenho pessoal nos contatos com a GEOBOL, Diretorias da CPRM, MME e Itamarati para que se efetivasse a viagem à Bolívia.

Agradecemos também, ao Chefe do DEGEO, Dr. EMILIANO CORNÉLIO DE SOUZA e ao Chefe da Residência de Porto Velho, Dr. ROMMEL DA SILVA SOUSA, pelo encaminhamento e o total apoio a esta iniciativa.

Finalmente, não poderíamos deixar de registrar agradecimentos aos sempre solícitos SYLVIO SERGIO FERREIRA, Chefe do SEVIPA e RENATO GERSON BRAZ, ambos do DEPAD/CPRM.

## **IX - BIBLIOGRAFIA**

LITHERLAND M. et alii, 1986 - The Geology and Mineral resources of the Bolivian Precambrian Shield. Overseas Mem. 9, Br. Geol. Surv.

LÓPEZ, Montaña & BERNASCONI, A, 1988. El cinturón de rocas verdes em la Hoja Concepción. Precambrio da Bolívia Oriental: geologia, mineralización y prospección.

SILVA, C. R & RIZZOTTO G. J., 1994. Província Aurífera Guaporé. 38º. Congresso Brasileiro de Geologia, V 1 - Camboriú, Santa Catarina, Brasil.

## **X - MATERIAL RECEBIDO**

- Mapa geológico del area del proyecto precambrio escala 1:100.000, colorido;
- Mapa geológico del area de Concepción, escala 1:250.000, colorido;
- Informe sobre a geologia del area de San Javier, 1994;
- El Cinturon de rocas verdes em la Haja Concepción, relatório interno realizado por consultores do PNUD-UNESDO, 1988.

Porto Velho, 25 de agosto de 1995



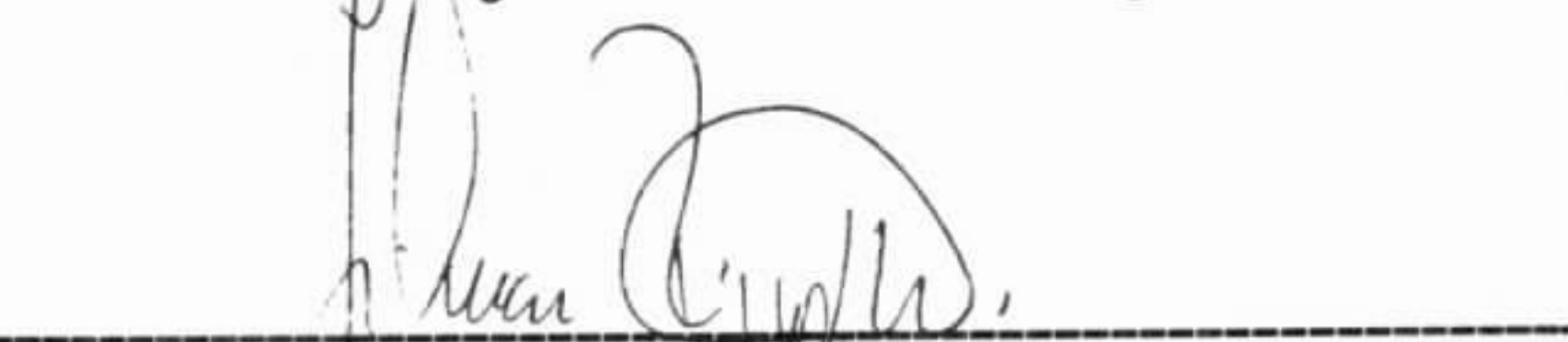
---

**GEÓLOGO - CÁSSIO ROBERTO DA SILVA**  
Supervisor de Projetos



---

**GEÓLOGO - JAIME ESTEVÃO SCANDOLARA**  
Chefe do Projeto Carta Metalogenética/RO



---

**GEÓLOGO - GILMAR JOSÉ RIZZOTTO**  
Coordenador Regional de Petrologia