



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SALVADOR

047.1

PROJETO SERRA DA INGRATA
C.C. 2216
RELATÓRIO DE PRÉ-PESQUISA
ITEM 3.8 DA NORMA 009/PR
TEXTO
VOLUME I

rel
3552
V.1

SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS MINERAIS
DEPARTAMENTO DE PESQUISAS PRÓPRIAS
DEZEMBRO DE 1979





PROJETO SERRA DA INGRATA

COORDENAÇÃO E SUPERVISÃO TÉCNICA

Inácio de Medeiros Delgado (COREMI/SA)

Plínio Melchiades de O. Veiga (DIVPEP/SA)

Autores:

Odon Moraes Filho - Chefe do Projeto

Raymundo José de Sá Filho

Dorival Correia Bruni

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SALVADOR



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PROJETO SERRA DA INGRATA
RELATÓRIO DE PRÉ-PESQUISA

ALVARÁS DE PESQUISA

8036/78	7935/78
7932/78	7936/78
7933/78	7937/78
8037/78	7938/78
8038/78	7939/78
7934/78	7940/78
8039/78	

SUMÁRIO	Pag.
RESUMO	iii
1. INTRODUÇÃO	01
1.1 Generalidades	02
1.2 Localização e Vias de Acesso	03
1.3 Aspectos Legais	03
2. GEOLOGIA REGIONAL	07
3. TRABALHOS DE PESQUISA	13
3.1 Metodologia	14
3.2 Fotointerpretação	14
3.3 Mapeamento Geológico	15
3.3.1 Geologia da Área de Pesquisa	15
a) Complexo Barreiro (pEb)	15
b) Granitóide (pEγ)	18
c) Formação Tombador (pEtq e pEtcg)	19
d) Cobertura Detrítica (TQd)	20
e) Sedimentos Quaternários	21
f) Geologia Estrutural	22
g) Geologia das Ocorrências de Ouro e Co- bre	23
h) Potencialidade Prospectiva do Complexo Barreiro para Ouro e Cobre	29
3.4 Prospeção Geoquímica	31
3.4.1 Metodologia	31
3.4.2 Resultados Obtidos	33
a) Prospeção Geoquímica Regional	33
b) Considerações Complementares	38
c) Prospeção Geoquímica de Semi-Detalhe. (Área - Alvo 1)	39
3.4.3 Conclusões	43



4. INTEGRAÇÃO DE DADOS	46
5. DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO	50
6. METODOLOGIA DOS TRABALHOS DE PESQUISA (1ª FASE).....	52
7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	63

APÊNDICES

1. BIBLIOGRAFIA	68
2. ILUSTRAÇÕES FOTOGRÁFICAS	72

FIGURAS

- 01 - Mapa de Situação e Localização da Área do Projeto
(1:1.000.000)
- 02 - Mapa Geológico Regional (1:000.000)

TABELAS

- 01 - Quadro de Situação Legal
- 02 - Valores Anômalos de Ouro em Rocha
- 03 - Dados Físicos de Produção
- 04 - Cronograma de Execução

ANEXOS

- I - - Mapa de Síntese e de Seleção de Alvos (1:25.000) *faltando*



O Projeto Serra da Ingrata constitui-se de 13 áreas contíguas de 1000 ha cada e visa fundamentalmente a pesquisa de ouro e de mineralizações sulfetadas de cobre, chumbo e zinco, no ambiente geológico do Complexo Vulcano-Sedimentar do Barreiro, de idade proterozóica inferior a arqueana, representado por metavulcânicas ácidas a básicas e metatufos, em associação com metassedimentos pelíticos e exibindo níveis de metarcósios conglomeráticos e metassedimentos químicos. Esta sequência sotopõe-se discordantemente aos metassedimentos da Formação Tombador (Grupo Superior ou Grupo Chapada Diamantina do Supergrupo Espinhaço).

As áreas requeridas se situam no município de Santo Sé, centro-norte do Estado da Bahia.

Os trabalhos de prospecção preliminar foram desenvolvidos essencialmente nas escalas 1:25.000 e 1:10.000 e, em maior grau de detalhe, em certos alvos prioritários. Constaram de fotointerpretação, mapeamento geológico, prospecção geoquímica (com coleta de sedimento de corrente, solo, rocha e concentrados de bateia de aluvião, solo e de rocha pulverizada) e prospecção por escavações (poços e trincheiras).

A integração dos resultados geoquímicos e geológicos permitiu a seleção do domínio geológico do Complexo Barreiro como alvo de elevado potencial prospectivo para ouro e cobre e o descarte da Formação Tombador, com relação à pesquisa dos dois metais.

Expressivos valores anômalos de ouro, associados ou relacionados às rochas do complexo acima consignado, com teores de até 2.300 ppm em concentrados de bateia de aluvião, de até 1200 ppm em concentrados de bateia de solo e de até 0,05 g/t em amostra de rocha, foram obtidos. Na parte nordeste da área do projeto foi descoberta uma ocorrência de malaquita disseminada em rocha de possível filiação vulcânica ácida a intermediária, com 5% de Cu e teores anômalos de Au (0,05 g/t) e As (160 ppm) associados, sugerindo a presença dos três metais em uma possível paragênese sulfetada.

Os altos teores de ouro obtidos nas aluviões da área, de até 2.300 ppm em concentrados de bateia, recomendam pesquisas adicionais visando a avaliação do seu real potencial aurífero. Também merecem investigações complementares para ouro os depósitos detríticos da cobertura terció-quadernária.

Finalmente, duas áreas-alvo foram selecionadas e nelas foram individualizadas sub-áreas e alvos prioritários para os trabalhos da 1ª Fase de Pesquisa, cuja programação foi definida para 12 meses de duração, com investimentos da ordem de Cr\$ 22.180.574,00.



1. INTRODUÇÃO

1.1 Generalidades

Em cumprimento ao que determina o ítem 3.8 da Norma 009/PR foi elaborado o presente Estudo de Viabilidade de Pesquisa, relativo à 13 áreas requeridas no município de Santo Sé, Estado da Bahia, para prospecção de apatita e dolomito. Embora os requerimentos tenham sido feitos para esses dois bens minerais, visou-se primordialmente a pesquisa de ouro e de mineralizações sulfetadas de cobre, chumbo e zinco.

A região onde se insere a área do projeto possui clima semi-árido quente (tipo Bsh da classificação de Köppen), caracterizado pela alternância de uma estação chuvosa (inverno) e uma estação seca (verão), nitidamente distintas. A sua vegetação dominante é do tipo caatinga. Morfologicamente caracteriza-se pela presença de superfícies aplainadas do tipo tabular erosiva, limitadas por escarpas subverticais, destacando-se a "escarpa do Tombador", ao norte da qual estende-se o monótono pediplano regional, com cotas em torno de 400 m, do qual emergem como "ilhas" relevos residuais representados por morros e serras com cotas entre 500 e 800 metros. Os níveis erosivos mais elevados estão representados pelo topo da Serra do Boqueirão da Onça, com altitudes variando entre 800 - 900 m.

O presente estudo de viabilidade de pesquisa fundamenta-se basicamente nos argumentos técnicos emanados dos trabalhos de pré-pesquisa desenvolvidos nas 13 áreas requeridas, durante o período de abril a outubro/79, integrados com os dados oriundos do Projeto Colomi (Convênio DNPM/CPRM), cujo período final de execução coincidiu com o desenvolvimento da fase preliminar do Projeto Serra da Ingrata.



1.2 Localização e Vias de Acesso

A área de pesquisa se situa na região centro-norte do Estado da Bahia, no município de Sento-Sé, formando um polígono irregular incluído aproximadamente entre os paralelos $9^{\circ}45'$ - $10^{\circ}S$ e os meridianos $41^{\circ}30'$ - $41^{\circ}45'W$, conforme é mostrado na figura 01. Abrange um total de 13.000 hectares.

A cidade de Sento Sé dista cerca de 20 km do limite oeste da área requerida. O limite norte desta área fica a cerca de 8 km do rio São Francisco (figura 01).

A área é acessível a partir da cidade de Juazeiro (BA), que dispõe de linhas regulares de ônibus, sendo interligada por ponte sobre o rio São Francisco à cidade de Petrolina (PE), a qual dispõe também de linhas aéreas.

A partir de Juazeiro percorre-se cerca de 145 km pela estrada nova Juazeiro - Sento Sé (BA - 210), asfaltada, atingindo-se o limite leste da área do projeto. Esta rodovia corta a porção norte da área requerida. Duas estradas carroçáveis interligadas à BA-210 dão acesso às fazendas Palmeira e Brejo II, situadas na porção sul da área de pesquisa.

1.3 Aspectos Legais

O empreendimento denominado Projeto Serra da Ingrata compunha-se originalmente de 42 áreas requeridas no município de Sento Sé, distribuídas em dois conjuntos distintos de áreas contíguas, um dos quais com 27 áreas, localizado na Serra da Ingrata, e o outro com 15 áreas, localizadas ao norte da Serra do Boqueirão da Onça. O conjunto de áreas da Serra da Ingrata foi totalmente descartado, face à grande interferência com áreas anteriormente requeridas por prioritários. O projeto ficou então restrito às áreas requeridas ao norte da Serra do Boqueirão da Onça, isto é, a 15 áreas de 1000 hectares

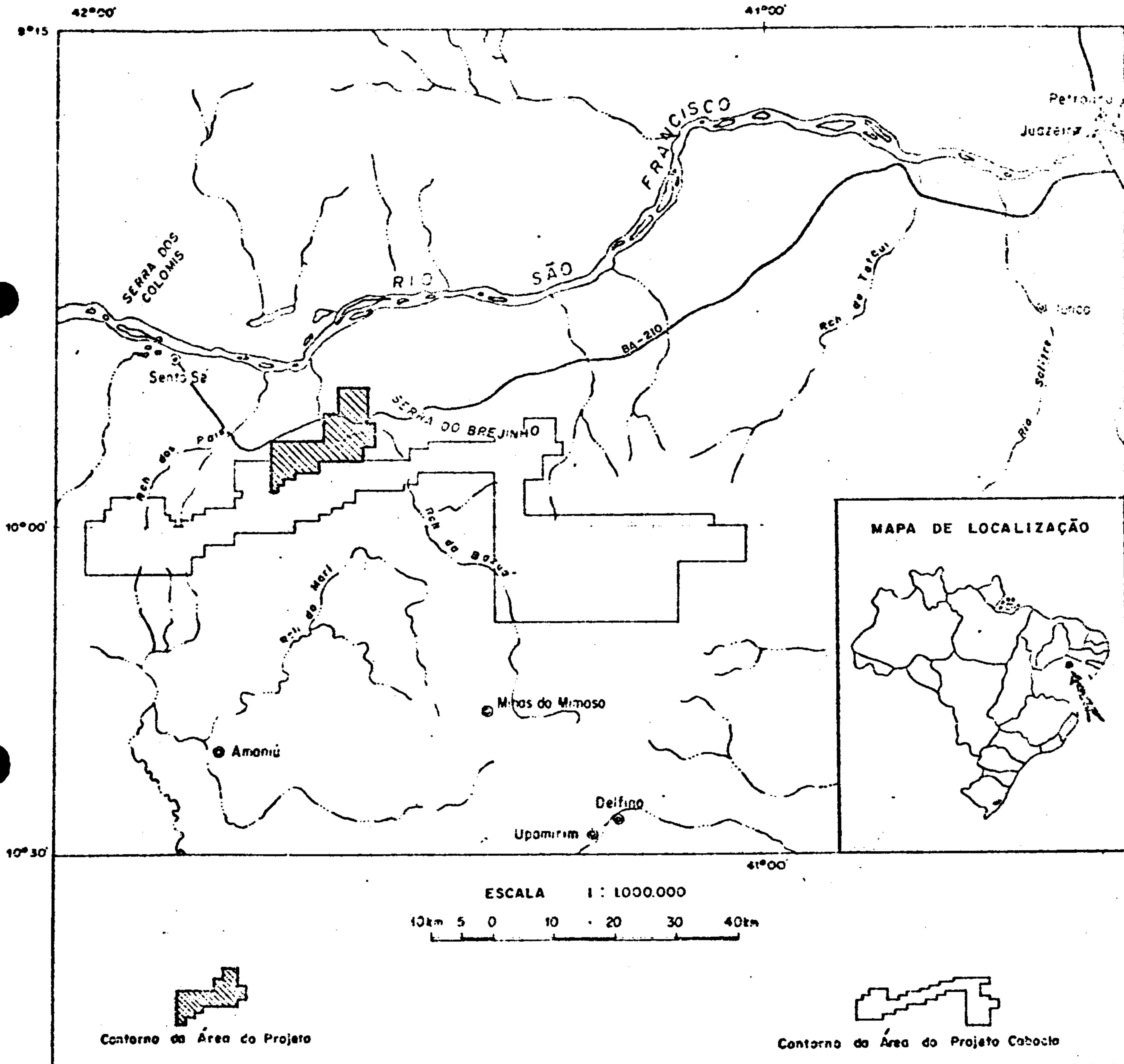


CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SALVADOR

PROJETO SERRA DA INGRATA

1979



MAPA DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

Fig. 01

cada, cujos pedidos de pesquisa foram protocolizados no DNPM em 28.08.78, sob os números 870.004 a 870.018/78, respectivamente.

Em 17.10.78 foi pedida desistência de 02 dessas áreas (DNPM's 870.016 e 870.017/78), ficando desse modo 13 áreas remanescentes, nas quais foram desenvolvidas as atividades de pré-pesquisa constantes deste relatório.

Os alvarás de pesquisa das 13 áreas remanescentes foram concedidos e publicados em Diário Oficial da União dos dias 27 e 28/12/78 (Tabela 01).

PROJETO SERRA DA INGRATA

1979

ÁREA	DNPM		ALVARÁ	
	Nº	DATA DA PUBLICAÇÃO	Nº	DATA DA PUBLICAÇÃO
BA-32/78	870.004/78	28/08/78	8036	28/12/78
BA-33/78	870.005/78	28/08/78	7932	27/12/78
BA-34/78	870.006/78	28/08/78	7933	27/12/78
BA-35/78	870.007/78	28/08/78	8037	28/12/78
BA-36/78	870.008/78	28/08/78	8038	28/12/78
BA-37/78	870.009/78	28/08/78	7934	27/12/78
BA-38/78	870.010/78	28/08/78	7935	27/12/78
BA-39/78	870.011/78	28/08/78	7936	27/12/78
BA-40/78	870.012/78	28/08/78	7937	27/12/78
BA-41/78	870.013/78	28/08/78	7938	27/12/78
BA-42/78	870.014/78	28/08/78	7939	27/12/78
BA-43/78	870.015/78	28/08/78	7940	27/12/78
BA-46/78	870.018/78	28/08/78	8039	28/12/78

Tabela 01 - SITUAÇÃO LEGAL DAS ÁREAS DE PESQUISA

Dentro do contexto geológico regional, cinco grandes unidades estratigráficas pré-cambrianas são conhecidas: o Pré-Cambriano Indiferenciado, o Complexo Vulcano-Sedimentar do Barreiro, o Grupo Colomi, o Supergrupo Espinhaço e o Grupo Salgueiro (figura 02).

O Pré-Cambriano Indiferenciado, também denominado Complexo Metamórfico-Migmatítico, é constituído essencialmente por gnaisses, metatexitos, diatexitos e granitóides. Encaixados concordantemente nesta sequência ocorrem níveis de rochas metassedimentares (quartzitos, itabiritos, metacarbonatadas, calcossilicatadas, anfibolitos, etc.) e de metavulcânicas (metabasitos, talcoxistos, etc).

O Complexo Vulcano-Sedimentar do Barreiro constitui uma sequência de baixo grau de metamorfismo formada por metavulcânicas e metatufos em associação com metassedimentos pelíticos e metarcósios conglomeráticos e exibindo ainda níveis subordinados de metassedimentos químicos.

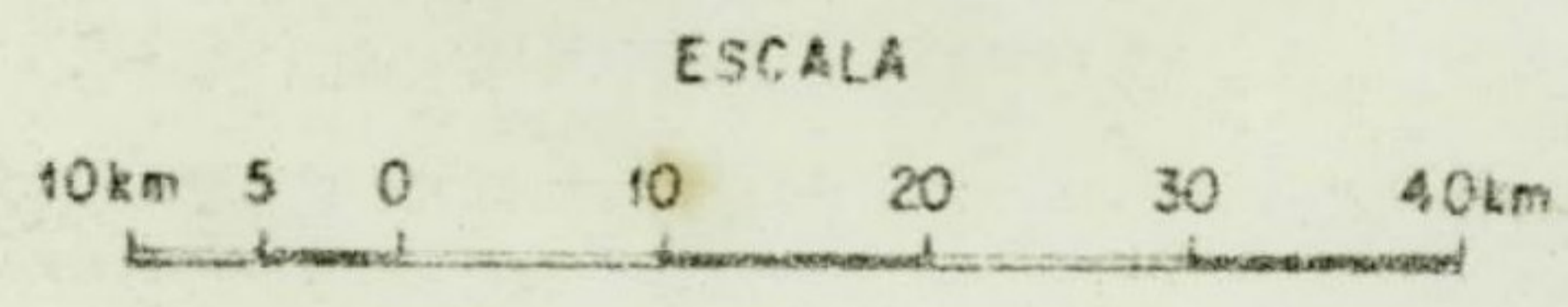
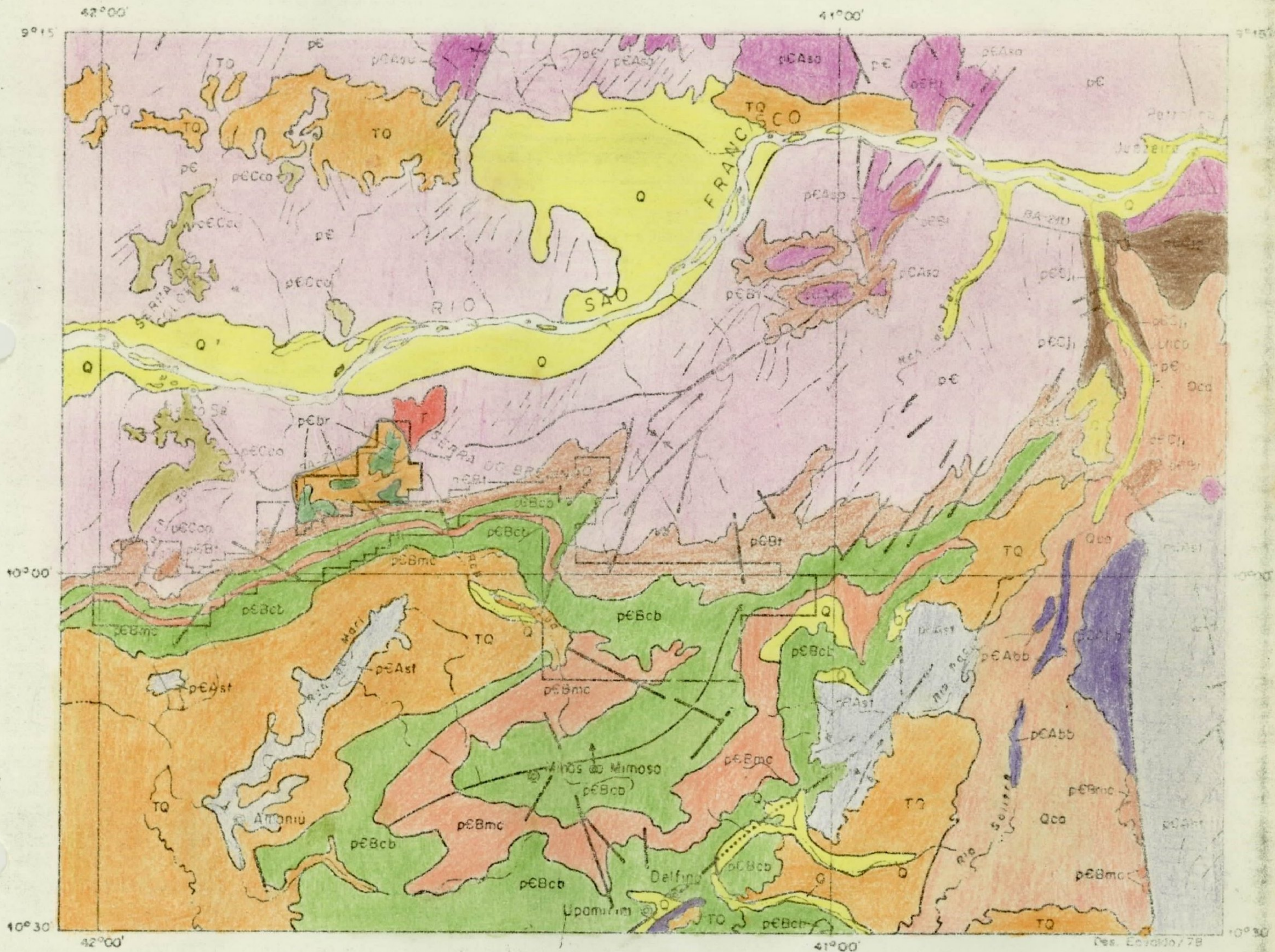
Embora as suas relações estratigráficas e estruturais com o Complexo Metamórfico-Migmatítico e com o Grupo Colomi sejam de difícil estabelecimento, em decorrência da presença dos depósitos de cobertura terciário-quaternários mascarando as suas relações de contato com aquelas unidades, bem como devido à própria separação física existente entre a sua área de distribuição e a do Grupo Colomi, admite-se no entanto que o Complexo Barreiro ocupe uma posição estratigráfica inferior a desta última unidade (PROJETO COLOMI, 1979).

O Grupo Colomi (BARBOSA, 1965) foi redefinido com a designação de Complexo Colomi (PROJETO COLOMI, 1979) como uma sequência essencialmente químico-sedimentar com contribuição subordinada de vulcanismo, de baixo grau de metamorfismo



PROJETO SERRA DA INGRATA

MAPA GEOLÓGICO REGIONAL



- | | | | |
|-------|---|--------------------|-------------------------------------|
| Q | Aluviões e Coluviões | Contato definido | Contorno da Área do Projeto |
| TQ | Depósitos Detríticos Lateríticos | Contato aproximado | Contorno da Área do Projeto Caboclo |
| Oca | Formação Coalinga | Falha definida | Cidade |
| pCAst | Formação Salitre | Falha encoberta | Vila ou povoado |
| pEBbt | Formação Bebedouro | Falha encoberta | Rodovia pavimentada |
| pEBmc | Formação Morro do Chapéu | Eixo de sinclinal | Rios |
| pEBcb | Formação Caboclo | Eixo de anticlinal | |
| pEBtr | Formação Tombador | | |
| pCAso | Grupo Salgueiro | | |
| pCCco | Grupos Colômi e Jacobina | | |
| pCB | Complexo Vulcano-Sedimentar do Barreiro | | |
| pC | Pré-Cambriano Indiferenciado | | |
| Y | Granitos Diversos | | |

FONTE: Carta Geológica do Brasil de Microrregião. Folha ARACAJU SC.24 (Adaptada).

e idade proterozóica inferior. Em certos locais essa sequência foi diferenciada, destacando-se da base para o topo as seguintes unidades:

a) Unidade Castela/Unidade Serra do Choro

Rochas metacarbonatadas (metadolomitos e subordinadamente calcário magnesiano e magnesita) com lentes subordinadas de formações ferríferas; xistos verdes e cherts e/ou quartzitos (Unidade Castela). Quartzitos, quartzitos micáceos e localmente quartzo-muscovita xistos; lentes subordinadas de formações ferríferas e xistos verdes (Unidade Serra do Choro).

b) Unidade Serra da Capivara

Formações ferríferas com níveis subordinados de "cherts", quartzitos finos e às vezes delgadas lentes de metadolomitos.

c) Unidade Serra da Bicuda

Metarenitos, metarcósios e quartzitos, com lentes de filitos e metarenitos conglomeráticos.

O Grupo Salgueiro ocorre a nordeste da área do projeto, principalmente ao norte do rio São Francisco mas também ao sul, sendo representado por uma sequência de xistos, gnaisses arcossianos, xistos e gnaisses migmatizados, quartzitos e calcários, assentada discordantemente sobre o Complexo Metamórfico Migmatítico. A designação de Grupo Salgueiro (BARBOSA et alii, 1964) foi mantida pelo PROJETO COLOMI (1977) em caráter apenas informal, face às variações litológicas, estruturais e metamórficas existentes ao longo da área de distribuição dessa unidade.

O Supergrupo Espinhaço, caracterizado pelos metasedimentos pertencentes ao Grupo Superior (ou Grupo Chapada

Diamantina), por sua vez formado pelas formações Tombador, Caboclo e Morro do Chapéu, repousa discordantemente sobre as unidades Pré-Espinhaço (Complexo Metamórfico-Migmatítico, Complexo Barreiro e Grupo Colomi) constituindo uma sequência metassedimentar que representa uma típica cobertura de plataforma estável, desenvolvida sobre um embasamento cratonizado.

A Formação Tombador é essencialmente clástica, psamítica, sendo constituída predominantemente por metarenitos e quartzitos, com lentes de metaconglomerados e metargilitos. Essa sequência, a exemplo do que ocorre na porção sul da área do projeto, pode ser iniciada por um metaconglomerado basal polimicto muito grosseiro, denominado Conglomerado São Pedro (BARBOSA, 1965). A espessura da Formação Tombador varia de 80 a 400 metros. "Sills" de epidiorito, encaixados na sequência basal da formação, foram também mapeados na área do projeto.

As formações Caboclo e Morro do Chapéu ocorrem ao sul dos limites da área pesquisada. A primeira é formada por uma sequência predominantemente metapelítica (metassiltitos e metargilitos) no topo, passando em direção à base a uma sequência metarenítica. Exibe localmente níveis de margas, calcários e dolomitos. A segunda marca o final do ciclo de sedimentação do Grupo Chapada Diamantina, sendo constituída por metarenitos com intercalações de metassiltitos e lentes de metaconglomerados. Apresenta contato gradacional com a Formação Caboclo.

Regionalmente são ainda encontrados os depósitos detrítico-lateríticos e os depósitos coluviais e aluviais.

Os depósitos detrítico-lateríticos apresentam ampla distribuição regional, sendo essencialmente constituídos por coberturas detríticas areno-argilosas e arenosas, carapa

ças lateríticas e cascalhos lateríticos. Ocorrem com frequên-
cia sobre o Pediplano Velhas. Na área do projeto foram mapea-
dos os cascalhos lateríticos que ocorrem na fazenda Nova Olin-
da, os quais se mostraram auríferos.

Os depósitos coluviais aparecem nos sopés dos mor-
ros, serras e escarpas, enquanto os aluvionares apresentam-se
notadamente nas extensas planícies de inundação do rio São
Francisco e ao longo de outros rios e riachos. As aluviões
dos riachos que drenam a área do projeto mostraram-se aurífe-
ras, apresentando teores de até 2.300 ppm de Au em concentra-
do de bateia.

3. TRABALHOS DE PESQUISA

3.1 Metodologia

Conforme foi previsto no plano de prospecção preliminar os trabalhos foram executados com duas sistemáticas distintas de pesquisa, uma para o conjunto das áreas requeridas e a outra para a Área-Alvo 1.

No conjunto das áreas requeridas a orientação se guida foi a seguinte:

- Pesquisa de Semi-detralhe (1:25.000)

- a) Fotointerpretação
- b) Mapeamento Geológico
- c) Prospecção Geoquímica

Rocha, solo, sedimento de corrente e concentrado de bateia.

d) Prospecção por Escavações

Na Área-Alvo 1 obedeceu-se a seguinte metodologia:

- Pesquisa de Detalhe (1:10.000)

- a) Abertura de Picadas
- b) Mapeamento Geológico
- c) Prospecção Geoquímica

Rocha e concentrado de bateia de solo e rocha.

d) Prospecção por Escavações

3.2 Fotointerpretação

Tendo em vista a existência de mapa geológico 1:50.000 englobando a área, executado no âmbito do Projeto Colomi, bem como de fotografias aéreas convencionais 1:25.000, foi executada a fotointerpretação de toda a área do projeto, objetivando o planejamento e apoio dos trabalhos de campo, com a finalidade principal de proporcionar condições para o detalhamento dos dados geológicos de interesse direto para a pesquisa.

Os elementos fotográficos de drenagem e acesso foram objeto de detalhamento e serviram de apoio à confecção das bases planimétricas nas escalas 1:25.000 e 1:10.000.

3.3 Mapeamento Geológico

No conjunto das áreas requeridas foram realizadas seções geológicas estratégicas ao longo das principais estradas e caminhos, objetivando a complementação e detalhamento dos dados integrantes do mapeamento geológico 1:50.000 executado no âmbito do Projeto Colomi. Com a utilização desses dados e daqueles obtidos com os trabalhos de campo efetuados, foi elaborado o mapa geológico da área do projeto na escala 1:25.000 (ANEXO I).

Na Área-Alvo 1, considerada como área prioritária de pesquisa em função dos teores anômalos de ouro obtidos em concentrados de bateia de aluvião, foi executado mapeamento geológico na escala 1:10.000. Esse mapeamento teve o apoio de serviços topográficos com abertura de picadas na direção N-S, paralelas e equidistantes de 300 metros, com piqueteamento de 100 em 100 metros (ANEXO II).

3.3.1 Geologia da Área de Pesquisa

Em função dos mapeamentos efetuados obteve-se as informações geológicas a seguir apresentadas:

a) Complexo Vulcano-Sedimentar do Barreiro (pEb)

É a mais antiga unidade que aflora na área do projeto, admitindo-se para a mesma uma sedimentação-vulcanismo de idade proterozóica inferior a arqueana, tendo sido afetada pelos eventos tecto-orogênicos relacionados aos ciclos Transamazônico (datação Rb-Sr de 2.032 ± 63 m.a.) e Brasília no (datação K-Ar de 520 ± 7 m.a.) (PROJETO COLOMI, 1979).

Distribui-se ao longo de toda a área da pesquisa, sendo constituída por uma sequência vulcano-sedimentar de baixo grau de metamorfismo (facies xisto verde), formada essencialmente por metavulcânicas ácidas a básicas e metatufos, em associação com filitos, metassiltitos, metargilitos, metarenitos e metarcósios conglomeráticos, exibindo ainda níveis subordinados de metassedimentos químicos (metacalcários dolomíticos, "cherts" e quartzitos muito finos).

Os metapelitos, metavulcânicas e metatufos (pEb) são de difícil separação no campo, tendo em vista a sua semelhança litológica decorrente da granulometria muito fina dessas rochas, aliada ao elevado grau de xistificação subvertical que apresentam.

Desse modo somente foi possível a individualização dos níveis mais proeminentes de metarcósios conglomeráticos e metarenitos quartzosos (pEbac) intercalados na sequência vulcano-sedimentar, bem como daqueles representados pelos metassedimentos químicos (pEbch).

a₁) Metassedimentos Finos e Metavulcânicas (pEb)

Os metassedimentos finos apresentam-se como rochas de coloração cinza a vermelha (devido liberação de óxido de ferro), laminadas, xistificadas, comumente exibindo aspecto sedoso, gradando de metargilitos a metassiltitos e filitos e, menos comumente, passando a metarenitos sílticos. São essencialmente constituídas por minerais de argila e quartzo, contendo subordinadamente biotita, turmalina, zircão e opacos. Macroscopicamente pode ser identificada comumente a presença de inclusões de grandes cristais de hábito cúbico alterados (pirita alterada e/ou magnetita alterada).

Os metatufos são rochas argilosas de coloração cin

za a esverdeada, constituídas por uma matriz sericítica ferruginosa, dentro da qual ocorrem grãos milimétricos subarredondados de quartzo e finas palhetas esverdeadas de clorita.

As metavulcânicas ácidas são rochas de cor cinza - esverdeada a cinza-escura, brilho sedoso, textura afanítica, orientadas, com clivagens ardósiana e filítica. Mineralogicamente são constituídas por quartzo, clorita, sericita e feldspato podendo ocorrer ainda biotita, turmalina e opacos. Algumas foram petrograficamente classificadas como metadacitos, que apesar de intensamente alterados, ainda preservam uma textura blasto-porfirítica, caracterizada pela presença de fenocristais de feldspato totalmente sericitizados e argilizados em uma matriz sericítica ferruginosa. Essa textura é indicativa não só da origem vulcânica da rocha como também da incipiência do metamorfismo. A origem vulcânica pode ser ainda indicada pela presença de quartzo bipiramidal e de feldspato de alta temperatura (anortoclásio ou sanidina).

Os metabasitos apresentam-se como rochas argilosas bastante alteradas e transformadas, cizalhadas, com alto grau de xistificação, de modo que atualmente têm o aspecto de um filonito e são muitas vezes classificadas petrograficamente como filitos. Compõem-se de minerais de argila, sericita, "chert" e/ou quartzo, opacos e turmalina. Caracterizam-se geoquimicamente por apresentar os seguintes teores de elementos-traços principais: Cr (300 - 700 ppm), Ni (100 - 200ppm), Ti (7000 ppm), Zr (100-300 ppm) e Pb (10 - 30 ppm) (PROJETO COLOMI, 1977).

a₂) Metarcósios Conglomeráticos e Metarenitos
Quartzosos (pEbac)

Os metarcósios conglomeráticos formam níveis inter

calados na sequência vulcano-sedimentar, individualizados nos mapeamentos geológicos. São rochas com textura conglomerática, constituídas por fragmentos de quartzito e seixos subangulares a sub-arredondados de quartzo, dispersos numa matriz arenítica arcossiana fina formada por sericita, clorita, feldspato alterado, quartzo e opacos. Gradam lateralmente a meta-renitos quartzosos.

Na Área-Alvo 1 constituem serrotes alinhados no sentido S 60E - N 60W, que infletem para N-S na porção centro oeste dessa área, devido provavelmente a falhamentos de blocos. Ao sul da fazenda Barreiro ocorrem formando cristas alinhadas na direção N60E, controladas por falhamentos.

a₃) Metassedimentos Químicos (pEbch)

Estão representados na área do projeto por níveis lenticulares individualizados de "cherts", metacalcário dolomítico e quartzitos muito finos. Ocorrem a noroeste da Serra da Baixa do Rancho.

Os "cherts" são rochas de coloração cinza e textura aianítica, constituídas essencialmente por sílica, apresentando-se estratificadas e com laminação formada pela alternância de níveis mais finos e menos finos. Podem apresentar relativa abundância de material carbonoso. Subordinadamente ocorrem sericita e opacos. Lateralmente passam a quartzitos muito finos. Associados a esses metassedimentos foi constatada localmente a presença de metacalcário dolomítico (PROJETO COLOMI, 1977).

b) Granitóide (pEg)

No canto NE da área do projeto em contato por falha com as rochas do Complexo Barreiro ocorre parte de um corpo granitóide caracterizado pela presença de granitos e ada

melitos cinzas, isotrópicos e localmente orientados.

A análise petrográfica de uma amostra revelou a presença de microclina, andesina, quartzo, biotita, opacos e zircão.

A datação Rb-Sr dessa unidade acusou idade proterozóica inferior (1921 ± 100 m.a.).

c) Formação Tombador (p_{Etq} e p_{Etcg})

Sobre as rochas da sequência vulcano-sedimentar do Barreiro, em discordância angular e erosiva, ocorrem metassedimentos da Formação Tombador. A sequência começa na área do projeto com o Conglomerado São Pedro (BARBOSA, 1965). Trata-se de um metaconglomerado basal polimicto, com uma matriz meta-arenítica que contem seixos e matações de tamanhos diversos, desde centimétricos a até 50 cm, predominantemente de quartzo e quartzito mas também de rocha quartzo-feldspática, possivelmente granito. A sequência metassedimentar continua com metarenitos e quartzitos cinzas, róseos e esbranquiçados, finos, médios e localmente conglomeráticos, com níveis intraformacionais descontínuos de metaconglomerados.

Todo o pacote metassedimentar apresenta-se sub-horizantalizado, com mergulhos de 5° a 15° no sentido da chapa da.

Fora e ao sul da área do projeto a Formação Tombador sotopõe-se concordante e gradacionalmente aos metassedimentos da Formação Caboclo. O seu contato inferior com a sequência vulcano-sedimentar do Barreiro é coberto, em toda a área do projeto, por depósitos de "talus".

Dentro da sequência basal da Formação Tombador, acompanhando aproximadamente o contato entre o metaconglomerado basal com os metarenitos e quartzitos superiores, foram

mapeados corpos de epidiorito (dr), que provavelmente ocorrem sob a forma de "sills", muito embora as relações de contato desses corpos com a sequência metassedimentar não tenham sido bem definidas, tendo em vista a presença constante de depósitos coluviais ou de solo residual, cobrindo o mencionado contato. O diorito é uma rocha de granulação fina a média, melanocrática, isotrópica a algo orientada localmente, exibindo em lâmina delgada uma textura hipidiomórfica granular e mineralogia formada por plagioclásio, biotita, quartzo, carbonato, opacos (pirita), clorita, sericita e epidoto. A rocha apresenta-se comumente sericitizada, cloritizada e epidotizada.

Tendo em vista o incipiente grau de metamorfismo atuante sobre a Formação Tombador, a estrutura sedimentar original não foi modificada. Em toda a sequência metassedimentar foram preservadas estruturas primárias tais como estratificação, estratificação cruzada, marcas de onda, etc., denotando o ambiente tipicamente continental de deposição.

d) Cobertura Detrítica (TQd)

Constitui depósitos terciário quaternários amplamente distribuídos regionalmente e na área do projeto, onde ocupam mais de 30% da superfície mapeada.

De uma maneira geral são formados por sedimentos imaturos, argilo-arenosos a areno-argilosos, localmente ferruginosos, com coloração cinza, a creme, a avermelhada, granulação fina a média, inconsolidados a fracamente consolidados. Podem estar cobertos por "cascalheiras" lateríticas (TQc), como na fazenda Nova Olinda. Nesse local esses cascalhos lateríticos, constituídos por seixos e fragmentos de quartzo, quartzo ferruginoso, canga ferruginosa, sillex, etc., em matriz argilo-arenosa, mostraram espessura variável de 2 a mais de 4m, tendo revelado a presença de anomalias auríferas de até 23

ppm em amostras de concentrados de bateia.

e) Sedimentos Quaternários

Entre os sedimentos quaternários foram individualizados as carapaças lateríticas (Qlt), os depósitos de "talus" (Qt) e as aluviões recentes (Qa).

As carapaças lateríticas (Qlt) são depósitos ricos em óxido de ferro e sílica, bem consolidados, cor marrom a avermelhada, mal selecionados, conglomeráticos ("canga") apresentando fragmentos angulosos a sub-arredondados de quartzo, quartzito ferruginoso, "chert", etc, cimentados por óxido de ferro. Ocorrem com frequência nos sopés das serras constituídas pelas rochas do Complexo Barreiro.

Os depósitos de "talus" têm grande expressão areal na área do projeto, onde são constituídos por blocos de rochas das diversas litologias identificadas. Ocorrem nas encostas dos morros e serras e podem ser transportados até grandes distâncias desses locais. Dificultam sobremaneira a investigação geológica, principalmente com referência à delimitação das relações de contato entre as unidades litológicas e lito-estratigráficas.

As aluviões recentes são constituídas por depósitos essencialmente arenosos no topo e cascalhos na base. Em seis trincheiras abertas perpendicularmente às calhas dos rios da Palmeira e de um seu afluente da margem esquerda os sedimentos arenosos têm espessura variável de 0,5 a 2m, e os cascalhos alcançam espessuras superiores a 1,5m (vide perfis de detalhe das trincheiras T₁ a T₆ - ANEXO III): Os cascalhos revelaram as anomalias de Au em concentrado de bateia - mais elevadas atingindo o valor máximo de 2.300 ppm.

!!!

f) Geologia Estrutural

Os elementos estruturais obtidos com o mapeamento regional executado no âmbito do Projeto Colomi mostraram que o atual padrão de inter-relacionamento das unidades Pré-Espinhaço e destas com o Supergrupo Espinhaço foi resultante da superposição de pelo menos duas ou três fases de deformação principais, cujos estilos tectônicos estão representados por faixas lineares de dobramentos superpostos que interferem em ângulo agudo variável de 10 a 30°. As direções regionais de deformação são interrompidas bruscamente por uma extensiva fase de migmatização e granitização, resultante da grande remobilização do embasamento regional, que afetou inclusive as rochas de cobertura do Grupo Salgueiro (PROJETO COLOMI, 1977).

Na área do projeto esse padrão estrutural é testemunhado pelas rochas da sequência vulcano-sedimentar do Barreiro com área restrita de afloramento, mas que se apresentam intensamente deformadas e com elevado grau de xistificação subvertical superimposta.

Na Área - Alvo 1 a direção geral das rochas dessa sequência se situa em torno de N60W, infletindo para N-S na porção centro-oeste dessa área, devido provavelmente a falhamentos de blocos.

No restante da área do projeto as rochas dessa mesma sequência estão estruturadas segundo uma direção geral N60 E, que inflete para a direção N-S à altura da Serra da Baixa do Rancho, devido também à presença de falhamentos.

Os mergulhos das xistosidades e foliações das rochas do Complexo Barreiro são de uma maneira geral fortes, variando mais frequentemente de 50 a 90°.

Os metassedimentos do Supergrupo Espinhaço (ou Gru

po Chapada Diamantina), representados na área apenas pela sequência da Formação Tombador, fazem parte do flanco norte de uma estrutura sinclinal localizada no bordo setentrional da Chapada Diamantina. Apresentam-se fortemente discordantes - (discordância angular e erosiva) sobre a sequência vulcano-sedimentar do Barreiro, exibindo um padrão de deformação bem distinto, representado apenas por suaves ondulações, com fracos mergulhos de estratificação, só localmente superiores a 15°. As feições estruturais mais marcantes afetando as rochas da formação Tombador são falhamentos do tipo normal e fraturas, muito comuns na área, constituindo um sistema principal de direção N30-40W e um sistema subordinado de direção N20-30E.

g) Geologia das Ocorrências de Ouro e Cobre

Ouro

A presença de ouro foi constatada em aluviões, em solos residuais, em cascalhos lateríticos terciário-quaternários (TQc) e em rocha.

A amostragem aluvionar, com bateamento sistemático ao longo dos principais riachos (densidade aproximada de 250 m), indicou a maior frequência de ocorrência de ouro na área, revelando valores anômalos de até 2.300 ppm desse metal, em concentrados de batéia a partir de 20 litros de material coletado. De 213 amostras analisadas foram obtidos 147 valores definidos de ouro, ou seja, uma frequência de mineralização de cerca de 70%.

A investigação lateral e vertical da distribuição do ouro nas aluviões foi efetuada através da abertura de seis trincheiras na faixa aluvionar mapeada ao longo do riacho da Palmeira, englobando uma área piloto de cerca de 0,5 km². (ANE

XO III). Foi individualizada a presença de dois níveis distintos na aluvião aurífera, até uma profundidade de 2,50m: um nível superior de aluvião arenoso e um nível inferior com predominância de cascalho. O nível de aluvião arenosa mostrou uma espessura média da ordem de 0,60 m e o nível de cascalho uma espessura média da ordem de 1,20 m, até a profundidade máxima escavada. Em tais trincheiras foi efetuada uma amostragem de canal sistemática (de 1 em 1 m dentro da calha do riacho e de 2 em 2 m fora) com coleta separada nos dois níveis individualizados. Todas as 86 amostras de concentrados de bateia analisadas revelaram a presença de ouro. Os teores médios obtidos foram da ordem de 0,02 g/m³ para o nível de aluvião arenosa e 0,04 g/m³ para o cascalho aluvionar, teores esses calculados em relação ao volume de material originalmente coletado (20 l). O teor máximo foi da ordem de 0,2 g/m³, também em relação ao volume original (20 l).

A prospecção aluvionar por concentrado de bateia mostrou a existência de uma correlação entre as litologias do Complexo Vulcano-Sedimentar do Barreiro e os maiores valores de ouro registrados.

Levando-se em conta a grande frequência de ouro nas aluviões e que o nível de cascalho aluvionar só foi pesquisado em área localizada e até uma profundidade de 2,50 m e, tendo ainda em vista, a dificuldade de recuperação, por bateamento, de ouro com granulometria muito fina como o que ocorre na área em apreço, torna-se necessário a realização de um programa sistemático com abertura de poços mais profundos, visando a definição do potencial aurífero das aluviões da área.

Em concentrados de bateia de solos residuais, a partir de 20 l de material, foi constatada a presença de ouro com

valores de até 1200 ppm. Os valores mais promissores foram registrados em amostras relacionadas ao nível de metarcócio conglomerático (pEbac) e à sequência de metassedimentos pelíticos e metavulcânicas do Complexo Barreiro (pEb), nas vizinhanças do nível acima mencionado (Área E - ANEXO VI). De 70 amostras de concentrados de bateia de solo coletadas nesta área e proximidades, em apenas duas não foi detectada a presença de ouro. Os valores definidos variaram desde o limite inferior de detecção do método (L-0,05) até o valor máximo de 1.200 ppm (amostra 2216-OM-B-171), correspondente a 0,072 g/t, em relação ao volume original do material coletado (20 l). Cum pre salientar que amostras de solo coletadas pelo Projeto Colomi na área a noroeste da Serra da Baixa do Rancho e analisadas sem concentração prévia por bateia acusaram valores de até 0,3 g/t de Au. Esta área merece ser investigada a nível de maior detalhe, tendo em vista a sua ambiência geológica, caracterizada pela presença de rochas de possível filiação metavulcânica ácida a intermediária em associação com metassedimentos químicos ("cherts", quartzitos finos e metacalcários dolomíticos), nas quais ocorre malaquita disseminada e preenchendo fraturas, bem como foram reveladas anomalias de As e Au, como será visto adiante.

Em cascalhos lateríticos terciário-quaternários, a presença de ouro só foi comprovada na área da Fazenda Nova Olin-da, onde os mesmos foram separados dos depósitos areno-argilosos da cobertura detrítica (TQd). Em quatro poços abertos nesta área (ANEXO III) até uma profundidade máxima de 5m, esses cascalhos revelaram uma espessura variável de 2 a 4,10m. Em apenas duas amostras de concentrados de bateia foram obtidos valores anômalos de ouro - 16 ppm e 1,5 ppm (0,0018 g/t e 0,0001 g/t em relação ao volume original), nos poços P₁ e

P₂, respectivamente (ANEXO V). As baixas concentrações de ouro obtidas nesses cascalhos desestimularam a continuidade da pesquisa em depósitos correlatos.

Finalmente, em rocha, foram obtidos valores de ouro com até 0,05 g/t, valor que pode ser considerado bastante representativo geoquimicamente, tendo em vista o "background" normalmente encontrado em rochas de "greenstone belts", onde o conteúdo de ouro é extremamente baixo (inferior a 2 ppb) em todas as litologias.

Na tabela 02 são discriminadas as amostras que revelaram teores anômalos de Au, com as respectivas litologias e unidades a que pertencem:

AMOSTRA	TEOR(g/t)	UNIDADE	LITOLOGIA
OM-R-314	0,05	pEb	Metavulcânica intermediária a ácida (?)
RF-R-54	0,05	pEb	Metassiltito vermelho
OM-R-12	<0,05	pEb	Filito
RF-R-57	<0,05	pEb	Metassiltito vermelho
OM-R-344A	<0,04	pEb	Metassiltito verde
OM-R-345	<0,03	Qlt	Carapaça laterítica
RF-R-36	<0,05	pEtcg	Metaconglomerado
OM-R-278A	0,28	dr	Rolados de quartzo e canga ferruginosa
IF-R-721*	0,05	pEb	Metaconglomerado
IF-R-510*	<0,05	pEb	Metaconglomerado
IF-R-725*	<0,05	pEb	Ardósia
IF-R-740*	<0,05	pEb	Ardósia
OM-R-67	0,01	pEb	Metarcósio conglomerático

Tabela 02

Tabela 02 - Valores Anômalos de Ouro em Rocha

* Amostras coletadas e analisadas pelo Projeto Colômi

- A localização das amostras é mostrada nos ANEXOS III e IV e VII. Nos dois primeiros as respectivas notações das amostras foram sublinhadas para facilitar a identificação.

Como é mostrado nesse quadro a maior incidência de valores anômalos recai sobre as rochas da sequência vulcano-sedimentar do Barreiro.

Cobre

Com relação ao cobre foram descobertas duas ocorrências pelo projeto, uma situada no extremo nordeste da área do projeto (Ocorrência da Baixa do Rancho) e a outra no seu extremo sudoeste (Ocorrência do Alvo 1).

- Ocorrência da Baixa do Rancho

Esta ocorrência se situa a noroeste da Serra da Baixa do Rancho, próximo e ao norte da BA-210.

Está relacionada a rocha de possível filiação metavulcânica intermediária a ácida, pertencente à sequência vulcano-sedimentar do Barreiro, na qual ocorre malaquita disseminada e preenchendo fraturas. A ambiência geológica local inclui ainda a presença de metassedimentos químicos ("cherts", metacalcários dolomíticos e quartzitos finos), intercalados na sequência vulcano-sedimentar acima mencionada.

A análise química de uma amostra da rocha cuprífera revelou teores de 5% de Cu, 160 ppm de As e 0,05 g/t de Au (amostra 2216-OM-R-314).

Em superfície, a faixa mineralizada tem pelo menos

50m de comprimento por 10m de largura, estendendo-se na direção NNE-SSW, com foliação subvertical para ESE.

A presença de malaquita disseminada e os teores anômalos de As e Au sugerem uma fonte primária de sulfetos e arsenietos, com uma possível associação de cobre, ouro e arsênio, como acontece em várias jazidas do mundo com ambiência geológica similar.

Cumprе salientar ainda que nesta área, foram revelados valores de até 0,3 g/t de Au em amostras de solo residual, analisadas sem concentração prévia por bateia pelo Projeto Colomi.

A ambiência geológica favorável associada aos resultados analíticos obtidos conferem à área em apreço um alto interesse prospectivo para cobre e ouro.

— Ocorrência da Área-Alvo 1

Situa-se no extremo sudoeste desta área, mais exatamente na picada 1500, à altura do piquete 3350.

Geologicamente localiza-se em área de distribuição do "sill" de epidiorito que ocorre encaixado na sequência basal da Formação Tombador, o qual no local da ocorrência encontra-se recoberto por solo residual vermelho argiloso característico do mesmo, mas aflora nas proximidades.

A ocorrência está representada pela presença de malaquita associada a rolados de quartzo leitoso e de "canga" ferruginosa, dispersos no solo residual, ao longo da picada supramencionada. Uma amostra dessa "canga" ferruginosa com 3,54 kg, pulverizada e concentrada por bateia, revelou um teor superior a 1% Cu e 3,1 ppm de Au, ou seja, 0,28 g/t de Au (teor calculado em relação ao peso original da amostra).

Duas trincheiras foram abertas no local até a profundidade máxima de 3,5m, revelando apenas a presença de blocos rolados do diorito, englobados pelo solo residual característico do mesmo.

Dezoito amostras desse solo residual foram coletadas nessas trincheiras (amostragem de canal com espaçamento de metro em metro - ANEXO IV). Analisadas para cobre revelaram resultados pouco animadores com teores variando entre 50 e 110 ppm. As determinações de ouro nas mesmas amostras, após concentração prévia por batéia, também não forneceram resultados estimulantes, com 9 valores não detectados, 7 menores que o limite inferior de detecção (L-0,05 ppm) e apenas 2 valores definidos (2 e 0,10 ppm).

Levando-se em conta a pequena expressão da ocorrência, representada tão somente pela presença de oxidado de cobre e de um teor anômalo de ouro, em materiais rolados de natureza ferruginosa, onde inclusive este último metal tende a se concentrar, não se recomenda um maior interesse prospectivo para a mesma.

h) Potencialidade Prospectiva do Complexo Barreiro para Ouro e Cobre

Além das evidências diretas de mineralizações desses metais na área do Complexo Barreiro, outros argumentos técnicos devem ser considerados, permitindo a classificação dessa área como alvo de elevado potencial prospectivo para ouro e cobre.

É por demais conhecido que, em âmbito mundial, os terrenos arqueanos e proterozóicos são considerados como os mais prospectáveis para ouro, estimando-se que deles tenham provindo cerca de 80% da produção mundial atual e acumulada desse metal. As sequências de rochas metavulcânicas e metas-

7

(

sedimentares diferenciadas e submetidas a dobramentos fecha dos são tidas atualmente como os ambientes geológicos mais favoráveis como hospedeiros do ouro. As mineralizações auríferas podem ocorrer em diversas posições estratigráficas, entre tanto a maior parte delas se desenvolve preferencialmente nas unidades mais ricas em rochas vulcânicas, em "cherts" e em formações ferríferas. Em suma, os terrenos arqueanos e proterozóicos representados pelos "greenstone belts" e por outras associações vulcano-sedimentares similares e com evidências diretas de mineralizações auríferas, constituem, portanto, os alvos mais adequados à pesquisa de ouro.

O Complexo Vulcano-Sedimentar do Barreiro, embora com domínio geotectônico ainda não completamente definido, enquadra-se perfeitamente dentro das suites vulcano-sedimentares prioritárias à prospecção deste metal, aventando-se inclusive a possibilidade de que ele represente uma estrutura do tipo "greenstone belt" na qual a unidade inferior ultramáfica não foi constatada, a unidade metavulcânica máfica estaria representada pelos metabasitos, a unidade metavulcânica félsica por rochas metavulcânicas intermediárias a ácidas do tipo andesito a dacito e a unidade metassedimentar por metassedimentos pelíticos com intercalações de metassedimentos clásticos e químicos.

Admite-se que as concentrações de ouro são abundantes nas zonas de metamorfismo da facies xisto verde, o que se explica pela sua baixa solubilidade em temperaturas menores que 300°C correspondentes à essa facies metamórfica, solubilidade essa que aumenta bruscamente a temperaturas maiores.

Por outro lado, como se tem verificado em várias jazidas do mundo, o tipo de depósito de ouro mais importante é o estratiforme (ou "stratabound"), o qual está quase sempre associado a rochas xistosas, sendo típica a associação de

clorita-carbonatos (ankerita) - quartzo - albita. Tais rochas têm sido interpretadas como rochas vulcânicas carbonatizadas.

A abundância de rochas xistosas de baixo grau metamórfico na área do Complexo Barreiro, muitas das quais de origem vulcânica, como ficou confirmado, e a presença também comprovada de metassedimentos químicos de natureza carbonática em associação com essas rochas, fortalecem o caráter prospectivo desta área para ouro.

Quanto ao cobre, a abundância de rochas vulcânicas ácidas é considerada mundialmente como fator fundamental para a concentração de sulfetos desse metal e de outros metais base, considerados de origem exalativa vulcanogênica, em depósitos arqueanos. Em outras palavras os depósitos sulfetados, arqueanos, de cobre, ocorrem essencialmente na porção ácida da sequência calco-alcalina dos "greenstone belts".

A área situada a noroeste da Serra da Baixa do Rancho, onde foi descoberta uma ocorrência de malaquita disseminada e preenchendo fraturas em rochas de possível filiação vulcânica ácida a intermediária é, portanto, considerada de grande interesse prospectivo para cobre e também para ouro, principalmente levando-se em conta que, em associação com o primeiro metal, foram confirmados através de análises químicas, teores anômalos de Au (0,05 g/t) e de As (160 ppm), o que sugere, como já foi caracterizado neste relatório, a presença de uma possível fonte primária sulfetada, com ocorrência associada dos três metais (Cu, Au e As).

3.4 Prospecção Geoquímica

3.4.1 Metodologia

Os trabalhos de prospecção geoquímica, visando a seleção de alvos potencialmente mineralizados em Au, Cu, Pb e

C.P.M.

Zn, constaram de uma fase de levantamento regional, com amostragem de sedimento de corrente e de concentrados de minerais pesados em aluviões, tomados a intervalos de aproximadamente 250 metros, abrangendo toda a rede de drenagens da área do projeto, seguida de etapas de prospecção de semi-det^{al}he e detalhe em alvos selecionados, complementadas por aberturas de poços e trincheiras. Nos alvos de maior interesse prospectivo, procedeu-se predominantemente a coleta de concentrados de minerais pesados a partir de solo residual, segundo uma malha não sistemática, incluindo ainda a extração de concentrados de bateia de rochas pulverizadas, coletadas nos afloramentos localmente disponíveis.

No cômputo geral foram coletadas 139 amostras de sedimento de corrente, 157 de solo e 141 de rocha. A prospecção por concentrados de minerais pesados (concentrados de bateia) assumiu maior ênfase nas pesquisas, sendo os mesmos extraídos a partir de diversos materiais: 231 de aluvião, 371 de solo e 156 de rocha. Em aluviões e na maioria das amostras de solo, o concentrado foi obtido a partir de 20 litros de material, enquanto em um lote parcial de amostras de solo utilizou-se um volume de aproximadamente três litros. Os concentrados de rocha foram obtidos a partir de aproximadamente 1 litro de material pulverizado. As concentrações por bateia a partir de 20 litros de material coletado foram feitas no campo estabelecendo-se um peso médio de 35 kg para o referido volume. As concentrações por bateia a partir dos dois outros volumes de material coletado foram feitas no laboratório da SUREG/SA, pesando-se sistematicamente as amostras antes e após cada operação de concentração.

A maior parte das amostras de concentrados de minerais pesados foi analisada sistematicamente para Au por espectrofotometria de absorção atômica com abertura por ácido bromí

drico e bromo a quente. Adicionalmente para ouro, ainda por absorção atômica, processaram-se 260 determinações mediante abertura com ensaio por fusão. Em lotes parciais de amostras relativas a sedimento de corrente, solo, rocha e concentrado de bateia, pertinentes a sítios especiais, foram realizadas análises complementares para Cu, Pb, Zn, Ni, Co e Ag por absorção atômica, com abertura por ácido nítrico a quente; para As, por colorimetria; além de algumas análises mineralométricas semiquantitativas em concentrados de minerais pesados.

3.4.2 Resultados Obtidos

a) Prospecção Geoquímica Regional

Como consequência dos resultados altamente promissores obtidos para ouro em concentrados de bateia de aluvião na etapa de reconhecimento geoquímico regional do projeto Colomi (Convênio DNPM-CPRM), incluindo alguns expressivos valores com até 1.000 ppm, considerou-se viável a seleção de uma extensa faixa (13.000 ha) para efeito de execução de um programa regional de pesquisa envolvendo um maior grau de adensamento de amostragem geoquímica.

Os resultados obtidos no presente programa geoquímico não apenas confirmaram as feições marcadamente anômalas para ouro nos sítios anteriormente configurados (Projeto Colomi), como também possibilitou uma configuração mais consistente, em termos qualitativos e quantitativos, de outros alvos potencialmente favoráveis a mineralizações auríferas.

Conforme mostra o anexo V, a prospecção por concentrados de minerais pesados assegurou uma excelente individualização das zonas de maior potencial aurífero. Os subsídios geoquímicos correspondem a prospecção por concentrados de minerais pesados, extraídos de um volume original de 20 litros

de material aluvionar e, com menor frequência, a partir de igual volume de solo residual, ao longo de picadas em sítios estratégicos.

Regionalmente foram registradas para ouro as seguintes médias em concentrados de bateia: 4,4 ppm em material extraído de aluviões (amostragem sistemática), 294 ppm em perfis de aluviões em zonas estratégicas e 0,80 ppm em concentrado de solos residuais restritos a área da Serra da Baixa do Rancho. Nas estimativas das médias foram utilizados dados qualificados e quantificados.

O teor máximo registrado para ouro nos concentrados de bateia de aluviões foi de 2.300 ppm, enquanto nas bateias de solo o valor máximo foi de 160 ppm (levantamento regional). Tais valores são pronunciadamente realçados quando comparados aos teores médios citados por HAWKES & WEBB (1962) para rochas ígneas e sedimentares, normalmente com médias inferiores a 0,01 ppm de ouro.

As principais feições anômalas para ouro são registradas na região a noroeste da serra Boqueirão da Onça, com substrato geológico abrangendo a sequência vulcano-sedimentar do Complexo Barreiro. Uma extensa superfície desta zona corresponde a cobertura detrítica terció-quadernária (TQd) e a depósitos de talus.

Para efeito de facilitar os comentários geoquímicos procedeu-se a individualização de oito sub-áreas (Anexo V), a seguir reportadas.

Sub-Área 1

Corresponde ao relevo geoquímico de maior amplitude em superfície, no âmbito das bacias prospectadas, abrangendo cerca de 10 km². São aí registrados frequentes e pronunciadas

das concentrações de ouro na faixa de 2 a 170 ppm. A bacia de captação é predominantemente influenciada pela sequência vulcano-sedimentar do Complexo Barreiro.

Na parte noroeste desta sub-área foram detectados teores de 27, 55 e 160 ppm de ouro em drenagem diretamente influenciada pela sequência vulcano-sedimentar supramencionada, com especial ênfase nos níveis individualizados de metarenitos e metarcósios conglomeráticos.

Na parte sul desta sub-área os principais realces geoquímicos para ouro (2,5 , 3,5 , 6,5 e 19,0 ppm) aparecem em drenagens sobre a mesma sequência, havendo apenas três realces (2,5 , 9,0 e 10,0 ppm de ouro) em drenagem diretamente influenciada pelos metassedimentos da Formação Tombador. O interesse prospectivo nesta sub-área 1 é ainda reforçado pelos resultados obtidos em sedimento de corrente para As (10 ppm), Cu (55 ppm) e Zn (40 a 50 ppm).

Em síntese, a prospecção geoquímica revelou um excelente potencial prospectivo para ouro nesta sub-área. Os realces geoquímicos aí obtidos, associados a uma ambiência local favorável, envolvendo a sequência vulcano-sedimentar do Complexo Barreiro, permitem classificar essa faixa como altamente prospectiva para mineralizações auríferas.

Sub-Área 2

Um realce isolado de 9,5 ppm de ouro foi aí registrado em domínio de metaconglomerados polimíctos basais da Formação Tombador. Este resultado motivou a realização de investigações geológicas mais detalhadas no domínio dos níveis metaconglomeráticos dessa unidade, tendo em vista a possibilidade de constituírem uma matriz secundária do ouro.

Sub-Área 3

Corresponde à bacia de captação situada a noroeste da fazenda Boqueirão das Palmeiras. A prospecção para concentrado de minerais pesados em aluviões revelou diversas concentrações expressivas de ouro com teores de até 43 ppm. A bacia abrange predominantemente as aluviões quaternárias (Qa) e a cobertura detrítica terció-quaternária (TQd).

Os resultados obtidos nesta sub-área permitem atribuir uma grande potencialidade prospectiva às concentrações detríticas de ouro nas extensas faixas de aluviões e coberturas regionais. No domínio das aluviões quaternárias procedeu-se a abertura de quatro trincheiras (T₁ a T₄ - ANEXO V), nas quais ficou patenteado o caráter marcadamente aurífero dessas aluviões, com o registro de frequentes concentrações de ouro na faixa de 500 a 2.300 ppm, em amostras de concentrados de minerais pesados aí extraídas. Conforme mostram os perfis das trincheiras T₁ a T₄ (ANEXO V), os níveis mais profundos das aluviões, principalmente abaixo de 70 cm, são sensivelmente enriquecidos em ouro, fato justificado pela progressiva acumulação gravimétrica do metal. Também as trincheiras T₅ e T₆ (ANEXO V), abertas em aluviões no domínio da cobertura detrítica (TQd), revelaram altas concentrações do metal com diversos teores oscilando de 200 a 650 ppm.

No âmbito regional do Projeto esta sub-área 3 se reveste da mais alta potencialidade aurífera, sendo passível de uma investigação mais detalhada, incluindo amostragem sistemática de concentrado de bateia de solo residual e de aluviões, principalmente nos níveis profundos (abaixo de 70 cm), além de cuidadosa avaliação litogeoquímica.

Sub-Área 4

Em duas amostras de concentrados de minerais pesa

dos (bateia) de aluviões, em zona de talus diretamente influenciada pela sequência vulcano-sedimentar do Complexo Barreiro, são assinalados teores de 8,5 e 26 ppm de ouro. Torna-se aí necessário um estudo mais acurado visando definir a fonte geradora destas altas concentrações e o grau de interesse prospectivo para o metal.

Sub-Área 5

Corresponde ao domínio de cascalhos lateríticos (TQc). A extração de concentrados de bateia em quatro poços abertos nesta sub-área (ANEXO III), revelou apenas dois valores anômalos (16 e 1,5 ppm), respectivamente em cascalhos lateríticos dos poços P₁ e P₂ (ANEXO V), desestimulando a continuidade das pesquisas em depósitos correlatos.

Sub-Áreas 6 e 7

Referem-se a feições auríferas destacadas em bacias contíguas, em domínio de talus diretamente influenciados pela sequência vulcano-sedimentar do Complexo Barreiro. São aí registrados teores de ouro da ordem de 22 e 40 ppm. Trata-se dos principais realces geoquímicos para ouro em concentrados de bateia de aluviões na parte leste do projeto. Ambas as sub-áreas, e mais toda extensão a nordeste da Fazenda Brejo II, se tornam merecedoras de uma prospecção mais detalhada, incluindo abertura de poços e trincheiras para extração de concentrados de bateia de aluviões e de solos residuais.

Sub-Área 8

Corresponde principalmente à faixa situada a noroeste da Serra da Baixa do Rancho, envolvendo a sequência vulcano-sedimentar do Complexo Barreiro, além de extensas faixas de talus e coberturas detríticas. Neste domínio, em solos residuais foram executados diversos perfis (A-A', B-B' etc.) com

extração de concentrados de minerais pesados a partir de um volume de 20 litros de material, coletado ao nível do horizonte B. Os resultados obtidos permitem, "a priori", considerar-se este alvo potencialmente favorável a mineralizações auríferas. Note-se que são aí muito frequentes teores de ouro variando na faixa de 1 a 8 ppm, sendo registrado um valor máximo de 23 ppm. Localmente são ainda registradas concentrações expressivas para Cu (100 a 340 ppm) e Zn (140 ppm) em solo residual sem concentração prévia por bateia. Vale notar que numa amostra de rocha com malaquita disseminada registrou-se teores de 5% de Cu e 160 ppm de As. Uma avaliação mais efetiva neste alvo deveria ser executada mediante uma malha sistemática em solo residual, preferencialmente de 100 x 100m, completado com estudo litogeoquímico, de modo a definir seguramente os principais sítios prospectivos para ouro e cobre.

b) Considerações Complementares

O levantamento geoquímico regional, baseado fundamentalmente na prospecção por concentrados de minerais pesados em aluviões e, parcialmente em solo residual, possibilitou com razoável grau de consistência, a individualização dos principais alvos potencialmente auríferos. A principal faixa de interesse prospectivo para ouro corresponde à extensão a noroeste da Serra do Boqueirão da Onça englobando as sub-áreas 1 e 3 (ANEXO V).

Regionalmente são ainda registradas diversas outras concentrações de ouro nos concentrados de bateia de aluviões, independentemente das feições anômalas circunscritas às oito sub-áreas individualizadas (ANEXO V), já comentadas. A maioria, todavia, corresponde a valores considerados inexpressivos.

c) Prospecção Geoquímica de Semi-Detalhe e de Detalhe (Área-Alvo 1)

Em função dos resultados obtidos para ouro no estágio precedente de levantamento regional, procedeu-se a seleção da Área-Alvo 1 para efeito de uma investigação em níveis de semi-detalhe. O substrato geológico corresponde localmente à sequência vulcano-sedimentar do Complexo Barreiro, soto posta discordantemente aos metassedimentos da Formação Tombador. "Sills" de epidiorito ocorrem encaixados na sequência basal dessa formação. Grande extensão da área é recoberta por "talus" e pela cobertura detrítica (TQd).

O programa de prospecção geoquímica foi especialmente orientado para os domínios do Complexo Barreiro e áreas adjacentes da Formação Tombador. Nesse âmbito foi igualmente prospectada a cobertura de "talus" pertinente àqueles domínios.

A amostragem geoquímica constou fundamentalmente da coleta de concentrados de minerais pesados, extraídos a partir de solo residual, de volumes originais de 3 ou 20 litros, complementada com extração de concentrados de bateia de rochas, obtidos após a devida pulverização das mesmas, num volume original de aproximadamente 1 litro de material. Em caráter suplementar foi realizada também a coleta de amostras naturais de solo e rocha (não concentradas). Em geral a prospecção geoquímica foi levada a cabo apenas nas zonas admitidas como geologicamente favoráveis ou com anteriores evidências geoquímicas (ANEXO VI).

Em concentrados de bateia de solo os teores variaram de 0,01 a 1200 ppm de Au com uma média de 39,8 ppm. Se computados apenas os concentrados extraídos a partir de 20 li

tros de solo, a média obtida é de 77 ppm. Nos concentrados de bateia de rocha os teores de ouro variaram de 0,01 a 3,1 ppm com uma média de 0,05 ppm.

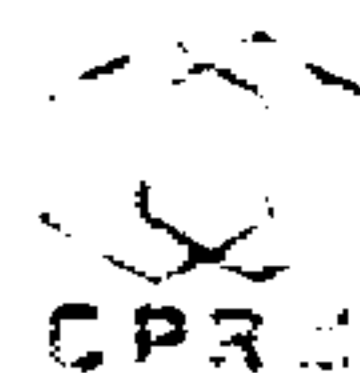
Os resultados geoquímicos obtidos nesta Área-Alvo confirmaram plenamente o caráter marcadamente aurífero da mesma. Em três faixas admitidas como sendo de maior interesse prospectivo (Alvos E, F e G) foram executados estudos mais detalhados, cujos resultados são a seguir comentados, sendo os mesmos apresentados no ANEXO VI.

Alvo E

Corresponde ao mais expressivo agrupamento de valores geoquimicamente realçados para ouro em concentrados de bateia de solo residual no contexto global das áreas prospectadas. São aí detectadas frequentes concentrações de ouro na faixa de 50 a 1200 ppm. Geologicamente este alvo abrange a sequência vulcano-sedimentar do Complexo Barreiro. A extensão nordeste deste alvo é recoberta por talus pertinente à mesma sequência.

No ANEXO VI são mostrados os resultados altamente favoráveis para ouro obtidos em perfis geoquímicos de solo com amostras coletadas a intervalos de 50 m. O interesse prospectivo neste alvo E é ainda reforçado pelos expressivos resultados registrados num perfil a sudeste do mesmo onde são detectadas diversas concentrações de ouro em batéias de solo, com teores de 12 a 300 ppm.

Tendo em vista que a prospecção geoquímica aí executada não abrangeu toda a sua extensão, impossibilitando uma mais efetiva avaliação do alvo, torna-se indispensável a execução de programa complementar com amostragem geoquímica sistemática envolvendo a totalidade deste alvo e ainda a sua ad



jacência sudeste.

Alvo F

O substrato geológico deste alvo corresponde essencialmente ao domínio da Formação Tombador, abrangendo os metaconglomerados polimictos basais e "sills" de epidioritos encaixados na sequência basal dessa formação. A prospecção geoquímica em nível de semi-detalle, aí parcialmente executada, revelou feições anômalas para ouro em amostras de concentrados de minerais pesados extraídos de solo residual, com valores variando de 0,20 a 29 ppm.

Embora com evidências de feições auríferas detectadas, os resultados obtidos neste alvo F são bem menos significativos em termos absolutos quando comparados com os do alvo anterior. Este fato, associado às investigações geológicas levadas a efeito neste e em outros domínios da Formação Tombador e dos "sills" de epidiorito nela encaixados, permitiram classificar este domínio geológico como de pequena potencialidade prospectiva para ouro e cobre, devendo ser descartados trabalhos complementares de pesquisa na área do projeto.

Alvo G

Corresponde basicamente a um perfil N-S abrangendo essencialmente o mesmo domínio geológico do alvo anterior. Foram registrados valores anômalos para ouro na faixa de 0,05 a 0,75 ppm, conferindo ao alvo um caráter ainda menos prospectivo que o do alvo F e fornecendo maiores subsídios para o descarte do domínio geológico da Formação Tombador, com relação aos futuros trabalhos de prospecção mineral na área do projeto.

Alvos H e I

A prospecção geoquímica por concentrado de bateia

de solo revelou alguns significativos teores para ouro (0,35 a 10 ppm) nestes alvos, correspondentes geologicamente a uma extensa cobertura detrítica terciária-quaternária (TQd).

Vale notar que, no estado da Bahia poucos trabalhos de prospecção para ouro foram desenvolvidos em zonas de cobertura detrítica, sendo passível de referência os resultados bastante promissores obtidos no âmbito do Projeto Serra de Jacobina. Parece perfeitamente justificável a execução de investigações mais detalhadas para ouro nos sítios revelados anômalos em domínio da cobertura detrítica na presente pesquisa, especialmente nos alvos H e I.

Alvo J

O substrato geológico corresponde ao domínio da Formação Tombador. Nos concentrados extraídos de rocha são registrados teores de 0,05 a 3,1 ppm de ouro, enquanto nos concentrados de solo os teores variam de 0,05 a 0,17 ppm de ouro.

Este alvo abrange uma ocorrência de malaquita associada a rolados de quartzo leitoso e de "canga" ferruginosa, dispersos em solo residual do "sill" de epidiorito mapeado na sequência basal da Formação Tombador. Na área circunscrita por essa ocorrência foram registrados valores anômalos para cobre em concentrado de bateia de rocha, com teores variáveis de 500 a mais de 10.000 ppm.

Em duas trincheiras (T₇ e T₈) abertas no local da ocorrência, 18 amostras adicionais de solo residual (amostragem de canal) coletadas, revelaram resultados analíticos não muito animadores para cobre (valores de 50 a 110 ppm) e desinteressantes para ouro (apenas dois valores definidos - 0,10 e 2 ppm).

Levando-se em conta os seguintes argumentos:

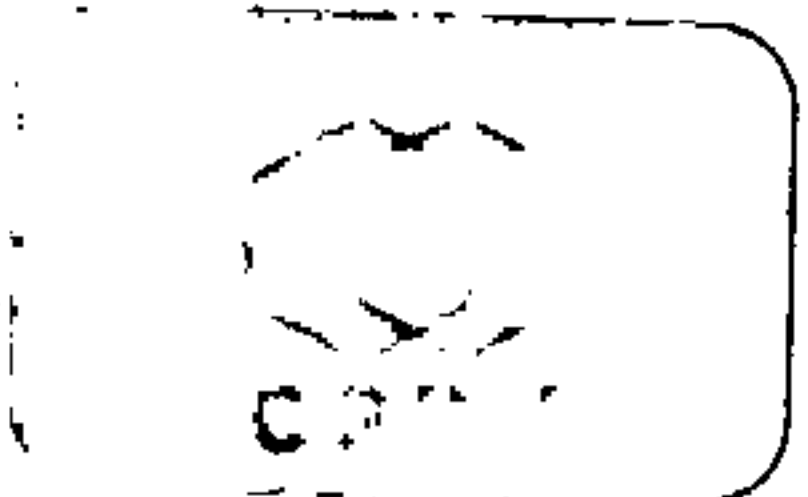
1) a pequena expressão areal da ocorrência, representada apenas pela presença de oxidado de cobre em materiais rolados; que os valores mais expressivos registrados para cobre na rocha diorítica (500 a 6.100 ppm) se referem a amostras previamente pulverizadas e concentradas por bateia para posterior análise; 2) que o valor de 3,1 ppm de Au (ou 0,28 g/t Au em relação ao peso original da amostra) foi obtido em "canga" ferruginosa onde o Au tende a se concentrar; 3) que resultados analíticos de Cu e Au nas 18 amostras de solo residual coletadas nas trincheiras T₇ e T₈, revelaram-se pouco animadores, conclui-se que esta sub-área não se reveste de um maior interesse prospectivo.

Nos domínios da Área-Alvo 1 foram ainda registrados, isoladamente, alguns teores anômalos de ouro, que não chegam no entanto a configurar zonas merecedoras de investigações adicionais.

3.4.3 Conclusões

A prospecção geoquímica executada no âmbito do projeto revelou uma excelente consistência na indicação dos principais sítios com enriquecimento aurífero. Na fase de levantamento regional, executado em escala 1:25.000, a prospecção por concentrado de minerais pesados em aluviões possibilitou a individualização de seis sub-áreas (1, 3, 4, 6, 7 e 8 - ANEXO V) merecedoras de investigações mais detalhadas visando uma avaliação mais consistente da potencialidade aurífera das mesmas.

As pesquisas geoquímicas adicionais, com amostragem mais adensada; executadas na principal faixa anômala (Área-Alvo 1, Anexo VI) confirmaram as feições marcadamente auríferas da mesma, especialmente no alvo E, com pronunciadas concentrações de ouro na faixa de 200 a 1200 ppm.



Em termos práticos torna-se recomendável a execução de um programa de prospecção geoquímica de detalhe, baseada principalmente na extração de minerais pesados de solo residual e de aluviões nos domínios das sub-áreas 4, 6, 7 e 8, todas individualizadas no ANEXO V.

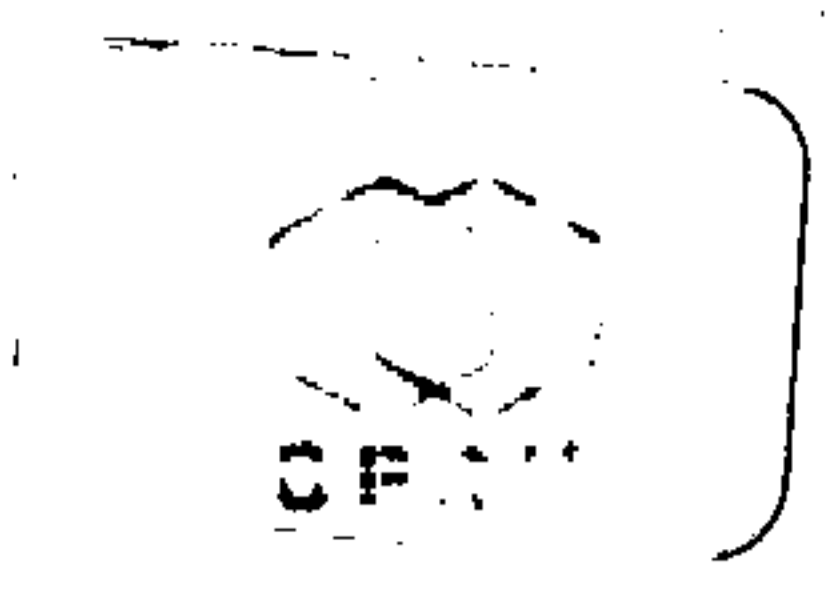
Parece exequível a adoção de uma malha quadrada com 100 m de lado com aplicação da técnica de prospecção pedo-geoquímica complementada com estudos litogeoquímicos tão detalhados quanto possíveis. Na parte sudoeste da área do projeto torna-se aconselhável a execução de um maior adensamento geoquímico em toda extensão do domínio geológico do Complexo Barreiro na Área-Alvo 1 (ANEXO VI), sendo particularmente selecionado o alvo E, o qual é passível de maior adensamento na amostragem de concentrados de solo residual, para o que sugere-se a adoção de uma malha quadrada de 25 m de lado.

Para os trabalhos subsequentes em nível de detalhamento ("follow-up"), recomenda-se especial atenção na prospecção litogeoquímica, objetivando uma avaliação mais efetiva da repartição primária do ouro nos diversos litótipos localmente discriminados.

Visando uma caracterização mais consistente dos alvos supostamente prospectivos, torna-se necessário nos estágios subsequentes o processamento de análise geoquímica para outros elementos indicadores ou farejadores de ouro, especialmente a suite Ag - As - Sb - Bi - Cd - Te.

Parece igualmente aplicável o processamento de análises mineralométricas em pelo menos 5% das amostras de concentrados de minerais pesados (bateia) coletados nos alvos selecionados. Sabe-se que alguns minerais pesados são comumente associados ao ouro em placeres aluviais e eluviais, os mais frequentes sendo magnetita, ilmenita, pirita, arsenopirita,

granada, zircônio e monazita. Adicionalmente, conforme cita a literatura geoquímica, em certas áreas auríferas se fazem presentes ainda cassiterita, platinóides, bismuto nativo, cobre nativo, cinábrio, scheelita, wolframita, barita, galena, stibinita e sulfossais. Provavelmente a análise mineralométrica seria útil na definição de um agrupamento mineral particular, sugestivo da presença de ouro no ambiente geológico característico das áreas prospectadas neste projeto.



A integração dos dados geológicos e geoquímicos obtidos (ANEXO VII) permitiu a seleção do domínio geológico do Complexo Barreiro como alvo de elevado potencial prospectivo para ouro e cobre, e o descarte para futuros trabalhos de pesquisa do domínio geológico da Formação Tombador, nele incluídos os metaconglomerados basais polimictos (Conglomerado São Pedro) e os "sills" de epidiorito encaixados na sequência basal dessa formação, antes considerados como passíveis de abrigar concentrações econômicas de ouro e/ou cobre.

As aluviões da área também merecem investigações adicionais no tocante à avaliação do seu real potencial aurífero, tendo em vista as pronunciadas concentrações de ouro nas mesmas, com frequentes registros na faixa de 500 a 2.300 ppm em amostras de concentrados de bateia (riacho da Palmeira ANEXO V).

Alguns teores anômalos de ouro, da ordem de até 10 ppm, foram registrados nos depósitos detríticos da cobertura terció-quaternária, a qual é também indicada, em caráter secundário, para a realização de pesquisas adicionais.

Com base na integração geológico-geoquímica, foi reduzida a Área-Alvo 1 e selecionada a Área-Alvo 2, ambas consideradas de interesse prioritário para os trabalhos da 1ª Fase de Pesquisa (Anexo VII). Nestas duas áreas e, também, fora delas, foram individualizados os principais alvos ou sub-áreas geoquimicamente realçados para cobre e/ou ouro, durante as etapas de levantamento regional, de semi-detalle e de detalle.

Como será caracterizado no capítulo 6 deste relatório, relativo à metodologia da 1ª Fase, nas áreas selecionadas os trabalhos de pesquisa deverão ser dirigidos, especificamente, à individualização das faixas de rochas vulcânicas

ácidas, intermediárias ou básicas, com especial atenção para a associação mineralógica típica dos depósitos de ouro em suites vulcano-sedimentares e, particularmente para o cobre, das faixas com maior abundância de vulcânicas ácidas, consideradas como fator litológico controlador das mineralizações sulfetadas deste metal, de origem exalativa vulcanogênica.

Área-Alvo 1 (Fazenda Palmeira)

Esta área é considerada como a de mais alta prospectividade para ouro na área do projeto, não só em função da ambiência geológica favorável como em decorrência dos resultados obtidos com os levantamentos geoquímicos regional, de semi-detralhe e detalhe, os quais revelaram pronunciadas e frequentes concentrações de ouro com teores de até 2.300 ppm em contrados de bateia de aluvião e de até 1.200 ppm em concentrados de bateia de solo.

Na etapa de levantamento geoquímico regional foram individualizadas 4 sub-áreas com realces para ouro (sub-áreas 1, 2, 3 e 4 - ANEXO V), das quais a sub-área 2, com apenas um realce isolado de 9,5 ppm de ouro em domínio geológico da Formação Tombador, foi descartada ainda na fase de pré-pesquisa. As sub-áreas 1 e 3 (ANEXO VII) são as mais importantes do ponto de vista prospectivo para ouro.

Na etapa complementar da fase de pré-pesquisa, envolvendo trabalhos mais detalhados, foram confirmadas as feições marcadamente auríferas desta área, tendo sido individualizados 6 alvos com realces geoquímicos para ouro (alvos E, F, G, H, I e J - ANEXO VI). Destes, os alvos F, G e J, situados no domínio geológico da Formação Tombador foram descartados, tendo o alvo E revelado as mais altas concentrações deste metal em concentrados de bateia de solo, com frequentes valores na faixa de 200 a 1200 ppm (ANEXOS VI e VII).



Área-Alvo 2 (Serra da Baixa do Rancho)

Esta área foi selecionada em função das evidências geológicas de superfície, complementadas pelos resultados da prospecção geoquímica com coleta de solo residual para cobre e de concentrado de bateia de solo residual para ouro. Engloba a sub-área 8, com realces geoquímicos para cobre e ouro, indicados pelo levantamento regional (ANEXO V e VII).

Apresenta uma alta prioridade para pesquisa de cobre, tendo em vista a descoberta pelo projeto de uma ocorrência de malaquita disseminada e preenchendo fraturas em rocha de possível filiação vulcânica ácida a intermediária. Análises químicas de uma amostra dessa rocha revelaram teores de 5% Cu, 0,05 g/t de Au (sem concentração prévia da amostra por bateia) e 160 ppm de As, sugerindo a presença dos três metais, em uma possível paragênese sulfetada.

Os trabalhos de prospecção geoquímica aumentaram a potencialidade prospectiva desta área para cobre e ouro, tendo revelado expressivas concentrações de cobre na faixa de 100 a 340 ppm e de ouro na faixa de 1 a 23 ppm (ANEXOS V e VII).

Com interesse secundário foram ainda individualizadas as sub-áreas 6 e 7, realçadas para ouro pelo levantamento geoquímico regional (prospecção por concentrados de minerais pesados de aluvião), com registros de teores da ordem de 22 e 40 ppm (ANEXOS V e VII).



5. DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO


TABELA 03 - DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO



ATIVIDADE	QUANTIDADE	UNIDADE
FOTOINTERPRETAÇÃO (1:25.000)	13.000	ha
TOPOGRAFIA - picadas para serviços técnicos com piqueteamento de 50 em 50 m. - acessos para veículos	97,625 10,0	km km
MAPEAMENTO GEOLÓGICO - 1:25.000 - 1:10.000	130,0 34,4	km ² km ²
PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA - sedimento de corrente - solo - rocha - concentrado de bateia de aluvião - concentrado de bateia de solo - concentrado de bateia de rocha	139 157 141 231 371 156	amostra " " " " "
ESCAVAÇÕES - poços - trincheiras	48 315	m ³ m ³
ANÁLISES - Absorção atômica (Cu) - Absorção atômica (Pb e Zn) - Absorção atômica (Ni e Co) - Absorção atômica (Au) - Absorção atômica (Ag) - Ensaio por Fusão - A.A. (Au) - Análise Espectrográfica Semi-Quantitativa Padrão (30 elementos) - Colorimetria (As) - Análise Mineralógica Semi-Quantitativa de Concentrados de Bateia - Análises Petrográficas	381 394 08 666 244 260 01 124 15 13	determ. " " " " " amostra determ. amostras "



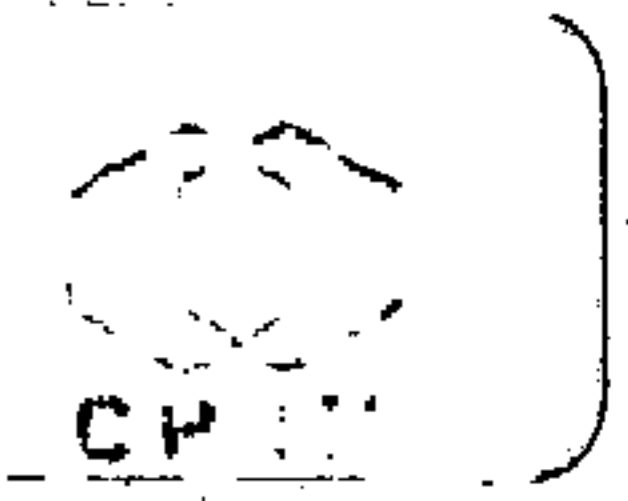
6. METODOLOGIA DOS TRABALHOS DE PESQUISA
(1ª FASE)



A metodologia prevista para a 1ª Fase de Pesquisa está consubstanciada nos elementos obtidos durante os trabalhos realizados na Fase de Pré-Pesquisa, bem como na tipologia dos depósitos que se pretende pesquisar, principalmente com referência aos depósitos de ouro, em virtude de suas características peculiares, que exigem a aplicação de uma sistemática particular, adaptada às dificuldades inerentes à pesquisa dos mesmos.

Um fator fundamental a ser considerado é a pequena espessura dos horizontes mineralizados nos depósitos correlatos de ouro mundialmente conhecidos. Na mina de Mount Charlotte (Austrália), por exemplo, os corpos de minério compreendem uma rede de veios de quartzo, piríticos e auríferos, com largura individual variável desde menos de 1 cm a até 50 cm. Na mina de Golden Mile, também na Austrália, os corpos mineralizados em ouro apresentam largura variável desde alguns centímetros a menos de 10 metros (TRAVIS et al., 1971). No depósito de ouro de Araci (Ba), recentemente descoberto pela DOCEGEO, o corpo mineralizado está representado por uma brecha quartzo-limonítica rica em sulfetos, principalmente pirita, arsenopirita e pirrotita, com espessura média da ordem de 3 metros. Desse modo deverão ser adotadas escalas de serviço capazes de permitir a representatividade adequada de unidades com 1 metro de espessura e até de maior detalhe, seja em mapas ou em perfis. Pelos mesmos motivos as observações geológicas devem ter o apoio de um rígido controle topográfico.

Outro aspecto básico a ser observado é o que se refere às sistemáticas de amostragem e analítica, tendo em vista a granulometria submilimétrica a micrométrica do ouro, tornando crítico os problemas de representatividade da amostra coletada e do controle analítico. Tais problemas deve



rão ser minimizados com a programação de um grande número de análises e de intervalos estreitos de amostragem nas áreas prioritárias.

Dentro de tais princípios elaborou-se o planejamento da 1ª Fase de Pesquisa, a qual englobará as seguintes atividades:

Logística

Estão previstos serviços de abertura de 50 km de acessos para veículos e melhoria de estradas carroçáveis comumente danificadas pelas chuvas, para apoio aos trabalhos técnicos programados.

Uma maior infraestrutura deverá ser implantada para o acampamento do projeto na fazenda Palmeira, o qual servirá de apoio direto aos trabalhos de campo e terá comunicação com o Escritório de Juazeiro e a SUREG/SA, através de rádio transceptor.

Visando proporcionar acesso aos trabalhos de topografia, mapeamento, prospecção geoquímica e prospecção geofísica, está prevista a abertura de 100 km de picadas.

Topografia

Tendo em vista a necessidade de um rígido controle plani-altimétrico já caracterizada neste relatório, objetivando a locação e amarração de todos os trabalhos de pesquisa programados, a abertura de picadas mencionada no item anterior será sempre acompanhada de piqueteamento de 25 em 25 m, ou mesmo a intervalos menores em áreas que exijam um maior detalhe, bem como será feito o levantamento altimétrico concomitante de todas as estações piqueteadas.

Mapeamento Geológico

Os levantamentos geológicos nas áreas selecionadas, sempre em escala de serviço igual ou superior a 1:5.000, deverão ser dirigidos especificamente à individualização das faixas de rochas vulcânicas ácidas, intermediárias e básicas, com especial atenção para a associação mineralógica típica dos depósitos de ouro em suites vulcano-sedimentares (clorita - carbonatos-quartzo-albita) e, para as faixas com maior abundância de rochas vulcânicas ácidas, consideradas como fator litológico controlador das mineralizações sulfetadas de cobre de origem exalativa vulcanogênica. As zonas de cisalhamento nessas faixas de rochas vulcânicas deverão ser cuidadosamente mapeadas e pesquisadas, com vistas à maior concentração do ouro e do cobre nas mesmas.

Um rígido controle petrográfico e químico (análises de óxidos e de elementos traços) deverá ser adotado para caracterização das rochas vulcânicas, as quais são facilmente confundíveis no campo com os metassedimentos pelíticos.

Na Área-Alvo 1 serão executados perfis de detalhe visando a individualização de possíveis faixas de rochas vulcânicas.

A Área-Alvo 2, que engloba a ocorrência de malaquita da Serra da Baixa do Rancho, associados a qual foram constatados teores anômalos de Au (0,05 ppm) e As (160 ppm), será mapeada em escala 1:5.000, prevendo-se também a execução de perfis geológicos estratégicos de maior detalhe.

Prospecção Geoquímica

Constará basicamente da coleta de solo e rocha, com as técnicas já utilizadas na Fase de Pré-Pesquisa, ou seja, concentração prévia por bateia das amostras a serem analisadas para ouro.

O objetivo principal dessa atividade é a comple mentação e adensamento das principais áreas anômalas, visando a verificação da consistência das anomalias.

Prevê-se a coleta de 300 amostras de solo e 100 amostras compostas de rocha.

Prospecção Geofísica

Está prevista a realização de levantamentos geofísicos terrestres, com a aplicação dos métodos de IP e "SLINGRAN" ou VLF em caráter experimental, objetivando a obtenção de dados de subsuperfície que possibilitem a orientação de furos de sonda, tais como, contrastes de resistividades e efeitos de polarização, relacionados com a presença de mineralizações sulfetadas, com possível associação de cobre e/ou ouro. "A priori" sugere-se a execução de um levantamento sistemático de VLF em toda a Área-Alvo 2.

Prospecção por Escavações

Em função da integração dos dados geológicos, geoquímicos e geofísicos, serão abertas trincheiras e poços prospectivos, prevendo-se um total de 4000 m³ de desmonte de solo, rocha e aluvião.

Especial ênfase será dada ao aprofundamento das trincheiras T₁ a T₆, onde foram revelados os maiores teores de Au em aluviões, bem como à abertura de trincheiras transversais aos níveis de metarcósios conglomeráticos da Área-Alvo 1, aos quais parecem estar relacionadas as principais anomalias de ouro em concentrados de bateia de solo.

Sondagem

Na Área-Alvo 2, levando-se em conta a ocorrência de malaquita em rocha de possível filiação vulcânica ácida a

intermediária, na qual foram ainda revelados valores anômalos de Au e As, deverão ser programados, de início, 1 ou 2 furos prospectivos, visando o conhecimento em profundidade do corpo mineralizado, com vistas à possibilidade da ocorrência de mineralizações sulfetadas, com a presença de cobre e/ou ouro.

Os demais furos de sonda deverão ser programados em função da integração dos resultados geológicos, geoquímicos e geofísicos obtidos com o decorrer dos trabalhos.

Prevê-se a execução de um total de 1500 m de sondagem prospectiva nessa fase.

Análises

Em amostras de solo, rocha e aluvião, oriundas dos programas de mapeamento geológico, prospecção geoquímica, escavações e sondagem, estima-se a realização de 800 determinações de ouro, 300 determinações de cobre por absorção atômica e 300 determinações de arsênio por colorimetria.

Serão ainda realizadas análises espectrográficas para 30 elementos e de óxidos em cerca de 50 amostras, análises petrográficas completas em cerca de 60 amostras e determinações mineralógicas em cerca de 20 amostras.

Ensaio de Beneficiamento

Poderão ser conduzidos ensaios de beneficiamento em escala piloto em amostras representativas de possíveis níveis mineralizados que venham a ser descobertos, para fins de caracterização de viabilidade técnica de aproveitamento do minério.

Relatório

Ao final dos trabalhos será elaborado um Relatório da 1ª Fase de Pesquisa, com a integração de todas as informações obtidas justificando a sua continuidade em uma 2ª

fase, ou no caso de opção por desistência das áreas, será elaborado o Relatório Final da Pesquisa, nos moldes exigidos pelo Regulamento do Código de Mineração.

Coordenação e Supervisão Técnica

O Departamento de Pesquisas Próprias - DEPEP da Superintendência de Recursos Minerais - SUREMI e a Coordenação de Recursos Minerais da Superintendência Regional de Salvador - SUREG/SA, serão responsáveis pela supervisão e coordenação dos trabalhos de pesquisa.

Prazo de Execução

Com base no cronograma de Execução da 1ª Fase da Pesquisa, prevê-se o prazo de 12 meses para desenvolvimento dos trabalhos, cujo início operacional deverá ser determinado para 1º/02/80.

MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ATIVIDADES												
LOGÍSTICA (110)												
TOPOGRAFIA (190)												
MAPEAMENTO GEOLÓGICO (270)												
PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA (350)												
PROSPECÇÃO GEOFÍSICA (430)												
ESCAVAÇÕES (450)												
ANÁLISES GEOQUÍMICAS (610)												
ANÁLISES PETROGRÁFICAS (620)												
SONDAGEM (500)												
ENSAIO BENEFICIAMENTO (820)												
PROCESSAMENTO DE DADOS (710)												
RELATÓRIO (750)												

SEPRO

TABELA 04 - PROJETO SERRA DA INGRATA.
 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO (1ª FASE DE PESQUISA)

PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA

01 - Geólogo NS 80

06 meses x Cr\$ 57.747,00 :.....Cr\$ 346.482,00
06 meses x Cr\$ 83.747,00 :.....Cr\$ 502.398,00
Encargos Sociais (60%):.....Cr\$ 509.328,00
Diárias: 100 x Cr\$ 1.924,90:.....Cr\$ 192.490,00

Cr\$ 1.550.698,00

01 - Geólogo NS 79

06 meses x Cr\$ 54.996,00:.....Cr\$ 329.976,00
06 meses x Cr\$ 79.744,00:.....Cr\$ 478.464,00
Encargos Sociais (60%):.....Cr\$ 485.064,00
Diárias: 100 x Cr\$1.833,20:.....Cr\$ 183.320,00

Cr\$ 1.476.824,00

01 - Geólogo NS 72

06 meses x Cr\$39.084,00:.....Cr\$ 234.504,00
x 06 meses x Cr\$56.672,00:.....Cr\$ 340.032,00
Encargos Sociais (60%):.....Cr\$ 344.722,00
Diárias: 100 x Cr\$1.302,80:.....Cr\$ 130.280,00

Cr\$ 1.049.538,00

01 - Geoquímico NS 74

02 meses x Cr\$43.092,00:.....Cr\$ 86.184,00
02 meses x Cr\$62.483,00:.....Cr\$ 124.966,00
Encargos Sociais (60%):.....Cr\$ 126.690,00
Diárias: 30 x Cr\$1.436,40:.....Cr\$ 43.092,00

Cr\$ 380.932,00

01 - Geofísico NS 76

02 meses x Cr\$47.508,00:.....Cr\$ 95.016,00
Encargos Sociais (60%):.....Cr\$ 57.010,00
Diárias: 30 x Cr\$1.583,60:.....Cr\$ 47.508,00

Cr\$ 199.534,00

02 - Técnicos em Mineração NS. 48

2 x 5 meses x Cr\$12.120,00:.....Cr\$ 121.200,00
2 x 3 meses x Cr\$17.574,00:.....Cr\$ 105.444,00
Encargos Sociais (60%):.....Cr\$ 135.986,00
Diárias: 160 x Cr\$460,00:.....Cr\$ 73.600,00

Cr\$ 436.230,00

01 - Auxiliar de Campo NS 27

05 meses x Cr\$4.350,00:.....Cr\$ 21.750,00
05 meses x Cr\$6.308,00:.....Cr\$ 31.540,00
Encargos Sociais (60%):.....Cr\$ 32.574,00
Diárias: 5 x Cr\$460,00:.....Cr\$ 23.000,00
50 x Cr\$667,00:.....Cr\$ 33.350,00
Encargos S/diárias:.....Cr\$ 17.823,00

Cr\$ 160.037,00

02 - Motoristas NS 30

2 x 5 meses x Cr\$5.037,00 :.....	Cr\$ 50.370,00	
2 x 3 meses x Cr\$7.304,00 :.....	Cr\$ 43.824,00	
Encargos Sociais (60%):.....	Cr\$ 56.516,00	
Diárias: 120 x Cr\$460,00:.....	Cr\$ 55.200,00	
80 x Cr\$667,00:.....	Cr\$ 53.360,00	
Encargos S/diárias:.....	Cr\$ 36.878,00	
		Cr\$ <u>296.148,00</u>

01 - Administrador de Projeto NS 50

04 meses x Cr\$13.362,00:.....	Cr\$ 53.448,00	
04 meses x Cr\$19.375,00:.....	Cr\$ 77.500,00	
Encargos Sociais (60%):.....	Cr\$ 78.569,00	
Diárias: 40 x Cr\$1.038,15:.....	Cr\$ 41.526,00	
40 x Cr\$1.505,32:.....	Cr\$ 60.213,00	
Encargos S/diárias:.....	Cr\$ 21.759,00	
		Cr\$ <u>330.015,00</u>

01 - Geólogo NS 83 (DIVEEP)

1 mes x Cr\$ 66.849,00:.....	Cr\$ 66.849,00	
1 mes x Cr\$ 96.931,00:.....	Cr\$ 96.931,00	
Encargos Sociais (60%):.....	Cr\$ 98.268,00	
Diárias: 10x Cr\$2.228,30:.....	Cr\$ 22.283,00	
10 x 3.231,00:.....	Cr\$ 32.231,00	
		Cr\$ <u>316.562,00</u>

20 Braçais

20 x 5 meses x Cr\$1.776,00:.....	Cr\$177.600,00	
Encargos Sociais (60%):.....	Cr\$106.560,00	
Diárias: 25 x 5 x 20 x Cr\$60,00:.....	Cr\$150.000,00	
Encargos S/diárias:.....	Cr\$ 36.720,00	
		Cr\$ <u>470.880,00</u>

02 - Desenhistas NS 43

2 x 3 meses x Cr\$13.767,00:.....	Cr\$ 82.602,00	
Encargos Sociais (60%):.....	Cr\$ 49.561,00	
		Cr\$ <u>132.163,00</u>

01 - Auxiliar de Administração NS 43

4 meses x Cr\$13.767,00:.....	Cr\$ 55.068,00	
Encargos Sociais (60%):.....	Cr\$ 33.041,00	
		Cr\$ <u>88.109,00</u>

Veículos: (Depreciação):.....	Cr\$100.000,00	
Material de Consumo:.....	Cr\$270.000,00	
Material de Uso:.....	Cr\$ 25.000,00	
Ensaio de Beneficiamento:.....	Cr\$200.000,00	
Serviços de Terceiros:.....	Cr\$320.000,00	
Encargos Diversos:.....	Cr\$300.000,00	
		Cr\$ <u>1.215.000,00</u>

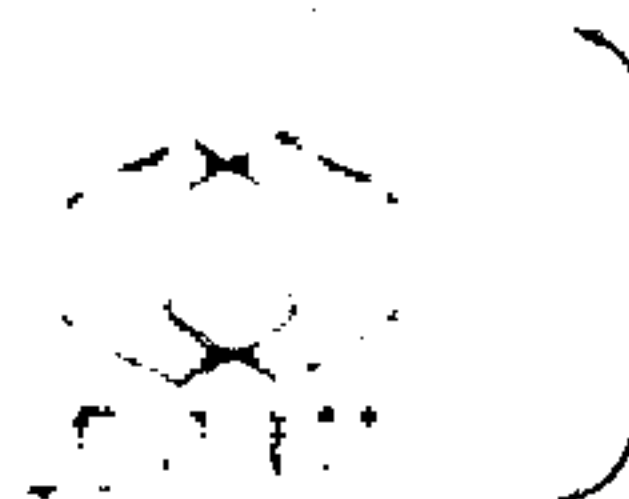
Análises

300 A.A. p/3 elementos, cód. 4113 a Cr\$71,70:.....	Cr\$ 21.510,00	
400 A.A. p/Ouro, cód. 4141, - a Cr\$130,00:.....	Cr\$ 52.000,00	666
100 Ensaio por fusão, cód.5120, a Cr\$866,72:.....	Cr\$ 86.672,00	260
50 Espectrográfica p/30 elementos, cód. 5221, a Cr\$417,82:.....	Cr\$ 20.891,00	01
60 Petrográficas completas cód.5511 a Cr\$1.392,86:.....	Cr\$ 83.572,00	13
20 Identificações completas, cód. 5410, a Cr\$1.782,79:.....	Cr\$ 35.655,00	15
		<u>Cr\$ 300.301,00</u>
Sondagem - 1500m. x Cr\$4.000,00:.....	Cr\$ 6.000,00	

Sub-total:.....	Cr\$14402.970,00
Eventuais (10%):.....	Cr\$ 1440.297,00
Custo Direto:.....	Cr\$ 843.267,00
Custo Indireto:(40%).....	Cr\$ 6337.307,00
Custo Total:.....	<u>Cr\$22180.574,00</u>

CM 17

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

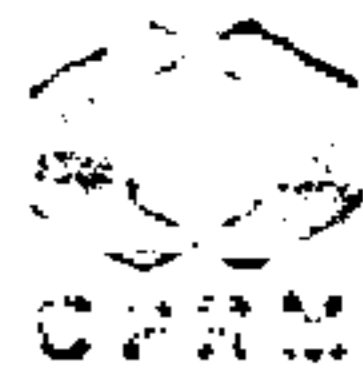


Com base nos resultados obtidos com os trabalhos realizados, em caráter preliminar, durante a Fase de Pré - Pesquisa do Projeto Serra da Ingrata, conclui-se pela alta potencialidade das áreas requeridas para depósitos de ouro e/ou cobre, associados à suite vulcano-sedimentar do Complexo Barreiro, descartando-se para efeito de pesquisas posteriores o domínio geológico da Formação Tombador, nele incluídos os conglomerados basais polimictos ("Conglomerado São Pedro") e os "sills" de epidiorito encaixados na sequência basal dessa formação, antes considerados como passíveis de abrigar concentrações econômicas daqueles dois metais.

Dentro do contexto geológico apresentado, assume particular importância para a pesquisa, a individualização das rochas metavulcânicas e metatufos, merecendo especial atenção a associação mineralógica típica dos depósitos de ouro em suites vulcano-sedimentares (clorita - carbonatos - quartzo - albita) e, em particular para o caso do cobre, a abundância de rochas vulcânicas ácidas, consideradas como fator litológico controlador das mineralizações sulfetadas deste metal, de origem exalativa vulcanogênica.

Os níveis de metarcócio conglomerático (pébac), intercalados na sequência vulcano-sedimentar do Barreiro, também apresentam potencialidade prospectiva para ouro, tendo em vista que, nas proximidades dos mesmos, foram revelados expressivos valores anômalos com até 1200 ppm deste metal em concentrados de bateia de solo residual. Além disso forneceram anomalia em amostra de rocha (0,01 ppm).

As aluviões da área, com uma frequência de mineralização aurífera da ordem de 70% em 213 amostras de concentrados de bateia analisadas, incluindo pronunciados valores dentro da faixa de 500 a 2300 ppm, merecem investiga



ções adicionais no tocante à avaliação do seu real potencial aurífero. Além disso, a prospecção aluvionar por intermédio da coleta de concentrados de bateia, executada no âmbito de toda a área do projeto, mostrou que existe uma correlação entre as litologias do Complexo Barreiro e os maiores valores de ouro registrados. A potencialidade prospectiva do Complexo Barreiro para ouro foi ainda realçada pelos principais valores anômalos deste metal registrados em rocha (Tabela 02), a maior parte dos quais relacionada a esta unidade, com teores variáveis de 0,01 a 0,05 g/t.

Parece ainda justificável a execução de investigações mais detalhadas para ouro, nos sítios que se revelaram anômalos em domínio da cobertura detrítica terció-quaternária (TQd), especialmente nos alvos H e I (ANEXOS VI e VII). Saliente-se que no Estado da Bahia poucos trabalhos de prospecção de ouro foram desenvolvidos em zonas de coberturas detríticas, sendo passível de referência os promissores resultados obtidos no âmbito do Projeto Serra de Jacobina.

Com base na integração dos dados geológicos e geoquímicos foi reduzida a Área-Alvo 1 e selecionada a Área-Alvo 2, ambas consideradas de interesse prioritário para os trabalhos da 1ª Fase de Pesquisa (ANEXO VII).

A Área-Alvo 1 é considerada como a de mais alta prospectividade para ouro na área do projeto, com frequentes valores de até 2.300 ppm em concentrados de bateia de aluvião e de até 1200 ppm em concentrados de bateia de solo. Nela se destacam as sub-áreas 1 e 3 e o alvo E (ANEXO VII).

A Área-Alvo 2, que engloba a sub-área 8 (ANEXOS V e VII), apresenta alta prioridade para pesquisa de cobre, tendo em vista a descoberta pelo projeto de malaquita disseminada em rocha do Complexo Barreiro, com possível filiação vulcânica.

7

nica intermediária a ácida, em associação com os metassedimen-
tos químicos da mesma unidade (Ocorrência da Baixa do Rancho).
Esta rocha revelou um teor de 5% de Cu, além de 0,05 g/t de
Au e 160 ppm de As, sugerindo a presença dos três metais em
uma possível paragênese sulfetada.

As sub-áreas 4, 6 e 7 (ANEXOS V e VII), também a
presentam interesse prospectivo para ouro, não só em função
da ambiência geológica favorável, bem como dos realces deste
metal revelados pelo levantamento geoquímico regional (concen-
trados de bateia de aluvião), podendo ser objeto de futuros -
trabalhos a depender dos resultados que venham a ser obtidos
nas áreas selecionadas.

Finalmente foram definidos o grau de investimen-
to e a estratégia dos trabalhos a serem executados nas áreas,
sub-áreas e alvos selecionados para a 1ª Fase de Pesquisa.



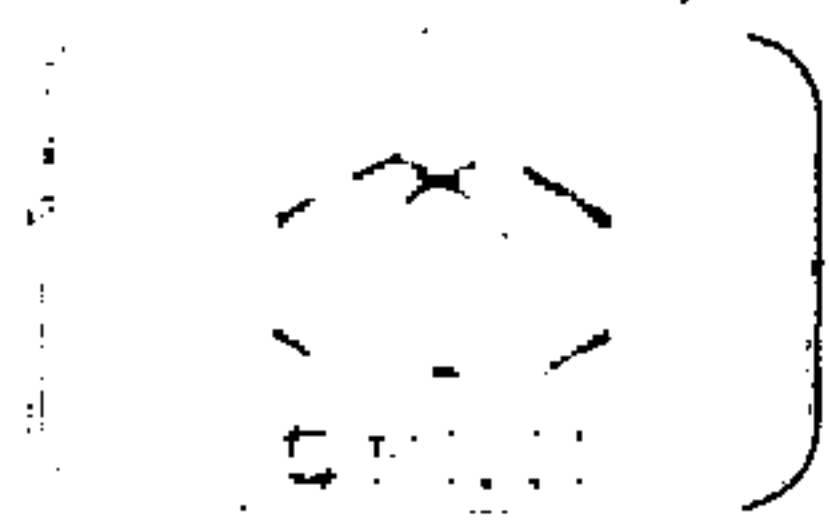
APÉNDICES



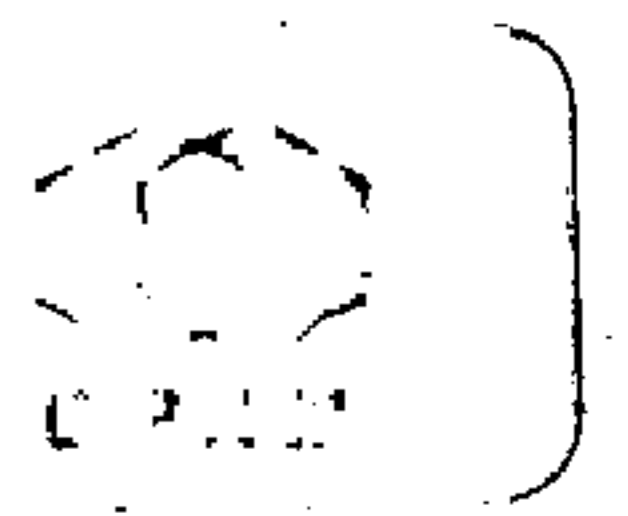
1. BIBLIOGRAFIA

- ANHAUESSER, C. R. - Archean metallogeny in southern Africa.
Econ. Geology, 71: 16-43, 1976.
- ANHAUESSER, C. R. et alii - A reappraisal of some aspects of
precambrian shield geology. Geol. Soc. Am. Bull. 80 (11):
2175 - 2200, Nov. 1969.
- BARBOSA, O. - Geologia das folhas de Remanso e Sento Sé, Es-
tado da Bahia. Petrópolis, PROSPEC/Div. Est. Rec., 1965.
28 p. il. mapas.
- BARBOSA, O. et alii - Geologia econômica de parte da região
do médio São Francisco nordeste do Brasil. Petrópolis, PROS-
PEC/SUDENE, 1964. 68 p. il.
- BRASIL. DNPM - Projeto Radam; parte das folhas SC-23 - Rio
São Francisco e SC-24-Aracaju. Rio de Janeiro, DNPM/RADAM,
1973. v.I. Il mapas (Levantamento de Recursos Naturais, 1).
- BRUNI, M. A. L. et alii - Cartas geológicas do Brasil ao mi-
lionésimo; Folha Aracaju-SC-24; texto explicativo - Brasília,
DNPM, 226 p. mapa, 1975.
- CLARK, A. L. - Stratabound copper sulfides in the Precam-
brian belt supergroup, Northern Idaho and Northwestern Mon-
tana. Soc. Mining. Japan, 3: 261 - 267, 1971.
- CPRM - PROJETO COLOMI - Relatório da 1ª Etapa. Salvador ,
CPRM, 1977. 2 v. Convênio DNPM/CPRM.
- CPRM - PROJETO COLOMI - Mapa Geológico Integrado (1:200.000)
Salvador, CPRM, 1979. Convênio DNPM/CPRM.
- HAWKES, H. E. & WEBB, J. S. - Geochemistry in Mineral Explo-
ration. New York. Harper & How, 1962. 415 p.

- LEVINSON, A. A. - Introduction to exploration geochemistry.
Calgary, Applied Publishing, 1974. 612 p.
- NICOLINI, P. - Gîtologie des concentrations minerales strati-
formes. Paris, Gauthier - Villars, 1970, 792. p. il.
- PIENAAR, P. S - Exploration for auriferous and uraniferous
conglomerates in the Witwatersrand Super Group of South
Africa. Johannesburg, 1973.
- PRETORIUS, D. A. - Conceptual geological models in the explo-
ration for gold mineralization in the Witwatersrand Basin.
In Information Circular nº 33; - Economic geology research
unit; - University of the Witwatersrand - Johannesburg ,
1966, 39 p.
- ROUTHIER, P. - Les gisements metalliferes; geologie e prin-
cipes de recherche. Paris, Masson, 1963. 2v.
- SMIRNOV, V. I. - The relation between syngenetic and epige-
netic processes during the formations of stratiform ore de-
posits in URSS. In: INTERNAT. Geol. Cong., 24, Montreal ,
1972. Section 4. p. 404 - 410.
- STANTON, R. L. - Ore petrology, New York, McGraw - Hill ,
1972, 713 p. il.
- SUSZCZYNSKY, E. F. - Os recursos minerais reais e potenciais
do Brasil e sua metalogenia. Rio de Janeiro, Interciência,
1975. 536 p.
- TRAVIS, G. A. et alii - Geology of the Kalgoorlie Gold field.
In: GLOVER, J. E., ed. - Symposium an Archean Rocks, Perth
May, 1970. Canberra, Geological Society of Australia, 1971
(Spec. Publs, Geol. Soc. Aust., 3).



VILJOEN, R. P. et al - The relationship between mafic and ultramafic magma derived from the upper mantle and the ore deposits of the Barberton region. Geol. Soc. South Africa Spec. Publ. 2.: 221 - 244, 1969.



2. ILUSTRAÇÕES FOTOGRÁFICAS



Fotos 1 e 2 - Panorâmicas da distribuição dos vários tipos litológicos da área

- Pctq - quartzito Tombador
- dr - diorito
- Pctcg - conglomerado Tombador
- PCb - Complexo Barreiro



Foto 3 - Elevação de meta-arcócio
conglomerático (PEbac) no
centro da foto



Foto 4 - Detalhe do meta-arcócio conglomerático
(PEbac)



Fotos 5 e 6 - Meta-conglomerado Tombador (Petcg)



Foto 7 - Afloramento do diorito (dr)



Foto 8 - Detalhe do afloramento de diorito
(dr)