DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

RIO ESPERA

SF.23-X-B-IV

## CONVENÇÕES METALOGENÉTICAS

### CARACTERES DOS JAZIMENTOS

**SUBSTÂNCIA MINERAL**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Au | ouro | ett | esteatito |
| Fe | ferro | gri | granito industrial |
| Mn | manganês | po | pedra ornamental |
| tan | tantalita | cm | caulim |
| ve | vermiculita | gf | grafita |
| tl | talco | qz | quartzo |

**QUIMISMO**

Não-sublinhado: óxidos, hidróxidos e metais nativos (ex.: Au, U).

Sublinhado duplo: carbonatos, fosfatos, sulfatos, halóides, tungstatos (ex.: Mg).

Sublinhado simples: sulfetos, arsenietos, sulfossais (ex.: Pb, Zn).

Sublinhado com traços: silicatos (ex.: Zr).

**ASSOCIAÇÃO MINERALÓGICA (mineral – minério sublinhado)**

Au: ouro + pirita + quartzo
Au1: ouro + ilmenita + magnetita + zircão + quartzo
Fe: magnetita + hematita + quartzo
Mn: pirolusita (?) + espessartita + quartzo
tl (ett): talco + serpentina + actinolita-tremolita + carbonato + clorita + olivina
cm: caulim + quartzo + muscovita + feldspato
ve: vermiculita + biotita + clorita + cianita + quartzo + feldspato
gf: grafita + caulinita + quartzo + biotita
tan: tantalita + muscovita + feldspato + quartzo

**MORFOLOGIA (orientada na direção dos corpos)**

estratiforme · lenticular · colunar "pipe", chaminé · filoniana · irregular "amas" · indeterminada ou não-conhecida

O símbolo morfológico, quando tracejado, representa jazimento subaflorante.

**TEXTURA**

- bandada, laminada, xistosa
- nodular, pisolítica, oolítica
- disseminada, rede
- maciça, granular, brechóide
- multivenulada, "stockwork", "stringer"
- "boxwork", pulverulenta, terrosa

**CLASSE DO JAZIMENTO**

- detríticos em pláceres
- de alteração superficial
- sedimentares e/ou associados a seqüências sedimentares
- vulcanogênicos e/ou associados a seqüências vulcanossedimentares
- ligados a rochas básico-ultrabásicas
- ligados a rochas alcalinas, carbonatitos e quimberlitos
- associados a rochas granitóides
- ligados a pegmatitos
- filoniano-hidrotermais
- metamórfico-metassomáticos

### INDÍCIOS INDIRETOS DE MINERALIZAÇÕES

**INDÍCIOS GEOQUÍMICOS**

Anomalias de 1ª ordem: ≥ $\bar{X}$ + 3DP (Ni1 Cr1)
Anomalias de 2ª ordem: ≥ $\bar{X}$ + 2DP (Cr2 Ni2)
Anomalias de 3ª ordem: ≥ $\bar{X}$ + DP

Valores em destaque: em ppm (Au 92)
Registro de ouro na bateia: Au

Zonas Anômalas: Ni em sedimento de corrente para níquel (Ni) e cromo (Cr).

Estações Anômalas: Au em concentrado de bateia para ouro (Au), cromo (Cr), chumbo (Pb), zinco (Zn), cobre (Cu), estanho (Sn).

Zn em sedimento de corrente para zinco (Zn), níquel (Ni), cromo (Cr), cobalto (Co).

⊗ em rocha para cromo (Cr), níquel (Ni).

**INDÍCIOS GEOFÍSICOS**

M—M Anomalia magnética circular, não-modelada, provavelmente associada a rochas básico-ultrabásicas, subaflorantes.

Lineamentos magnéticos (prováveis falhas).

**OUTROS INDÍCIOS**

x rub rocha ultrabásica · ⓒ carbonatação · ⓔⓟ epidotização

### DADOS ECONÔMICOS

**TAMANHO:** pequeno · médio · grande

**CATEGORIAS**

| SUBSTÂNCIA | PEQUENO | MÉDIO | GRANDE | UNIDADE |
|---|---|---|---|---|
| Ouro | < 20 | | 200 > | t de Au |
| Tântalo | < 500 | | $5 \times 10^3$ > | t de $Ta_2O_5$ |
| Vermiculita | < $5 \times 10^4$ | | $5 \times 10^5$ > | t de ve |
| Grafita | < $3 \times 10^5$ | | $3 \times 10^6$ > | t de gf |
| Talco | < $10^6$ | | $10^7$ > | t de tl |
| Caulim | < $5 \times 10^5$ | | $2 \times 10^6$ > | t de cm |
| Quartzo | < $2 \times 10^5$ | | $10^6$ > | t de qz |
| Granito | < $10^4$ | | $5 \times 10^4$ > | m³/mês |

**SITUAÇÃO ATUAL:** mina · garimpo (lavra rudimentar) · jazida · depósito · ativo · inativo · intermitente

### UNIDADES E/OU LITÓTIPOS E ESTRUTURAS ESPECIAIS

- Zonas de aluviões auríferas, garimpadas
- Plds Unidade do grupo Dom Silvério (Plds)
- PIγ1bp Granito Brás Pires (PIγ1bp)
- Aγ1p Granitóides miloníticos arqueanos (Aγ1p)
- Arvmxf Litofácies (Arvmxf) da unidade média do supergrupo Rio das Velhas
- Arvi Unidade Inferior (Arvi) do supergrupo Rio das Velhas
- Asap / $m\upsilon_1$ / mβ Complexo Santo Antônio do Pirapetinga indiferenciado (Asap); metaultrabásica ($m\upsilon_1$); metabásica (mβ)
- Zonas de cisalhamento de baixo ângulo que afetam as unidades realçadas
- Algumas zonas concentradas de lineamentos estruturais

### ÁREAS MINERALIZADAS/PREVISIONAIS

**PROVÁVEL:** relação entre jazimento e contexto geológico claramente definida; identificação de metalotectos comprovados e prováveis; presença de indícios diretos e indiretos de mineralizações.

**POSSÍVEL:** contexto geológico favorável; identificação e/ou continuidade de metalotectos prováveis e possíveis; raridade de indícios diretos de mineralizações e presença de indícios indiretos.

**POTENCIAL:** contexto geológico favorável; identificação e/ou continuidade de metalotectos possíveis; presença de indícios indiretos de mineralização e ausência de indícios diretos.

### CARACTERÍSTICAS

ÁREAS Ia, b – Engloba ocorrências e garimpos de talco e esteatito (pedra-sabão) e indícios geoquímicos de cromo e níquel em sedimentos de corrente e concentrados de bateia relacionados ao domínio de metaultrabásicas do complexo Santo Antônio do Pirapetinga. Esse magmatismo, de possível natureza toleítico-komatiítica, apresenta potencialidade para mineralizações sulfetadas de Ni ± Cu ± Pt ± Au, preferencialmente localizadas na base dos derrames e "sills" ultrabásicos komatiíticos (?) mais ricos em MgO. Adicionalmente, há mineralização secundária de ouro nas aluviões e possibilidades de concentração de ouro nas zonas de alteração hidrotermal-metassomática sobre as rochas básico-ultrabásicas referidas, evidenciadas nas áreas por processos de carbonatação e silicificação.

ÁREAS IIa, b, c, d, e, f, g – Todas as aluviões dessas áreas foram antigamente garimpadas para ouro; há registros de elúvios de veios de quartzo aurífero na área IIa. Os concentrados de bateia, invariavelmente apresentaram ouro visível e quando dosados revelaram teores entre 1,5 a 13ppm de Au. Ademais, há indícios geoquímicos de cromo e níquel. Todos esses indícios estão relacionados a uma associação de serpentinitos, talco-cloritaxistos, anfiboloxistos e gnaisses tonalítico-trondhjemíticos com metapelitos, formações ferríferas e manganesíferas subordinadas, pertencentes ao complexo Santo Antônio do Pirapetinga (Asap). Esse complexo representa as unidades mais basais ou as raízes de uma estrutura tipo "greenstone-belt". A associação granito-greenstone acha-se razoavelmente preservada da tectônica tangencial proterozóica e ainda conserva seus traços estruturais relacionados à deformação arqueana. Além das mineralizações secundárias, as áreas são altamente prospectivas para concentrações auríferas primárias, destacando-se as seguintes possibilidades: associação de ouro-pirita com formações exalativas ferrífero-manganesíferas e/ou com tufos intercalados entre os derrames; veios de quartzo auríferos na periferia de corpos granitóides intrusivos e mineralização filoniana hidrotermal de ouro nas zonas de cisalhamento relacionada à tectônica arqueana e, menos provavelmente, à tectônica proterozóica. A delimitação dessas áreas mineralizadas/previsionais dentro desse fragmento de crosta arqueana levou em conta a estruturação regional, a maior incidência de rochas básico-ultrabásicas e o predomínio das seqüências supracrustais sobre os granitóides gnáissicos, critérios esses que não eliminam a potencialidade das demais áreas do complexo Santo Antônio do Pirapetinga.

ÁREAS IIIa, b – O ouro tem sido garimpado nas aluviões e foi constatado em amostras de concentrado de bateia com valores variáveis de 3 a 6ppm. Além do ouro, há indícios de cromita atestando a continuidade dos corpos ultrabásicos mapeados no âmbito do complexo Santo Antônio do Pirapetinga. Há potencialidade para mineralização de ouro, em veios de quartzo, ligada à intrusão de granitóides, bem como nas zonas de cisalhamento relacionadas à tectônica tangencial proterozóica.

ÁREA IV – Abrange mineralização de ouro em veios de quartzo, de ferro em formação ferrífera e de esteatito em rocha ultrabásica talcificada, além de indícios de ouro e cromo em concentrado de bateia. Esses indícios estão relacionados à unidade média (Arvm) do supergrupo Rio das Velhas, constituída de xistos aluminosos, anfiboloxistos, metaultrabásicas e formação ferrífera. A distruição dos veios de quartzo auríferos, ao longo da periferia de um corpo estratóide de granito gnáissico cisalhado, é indicador da provável relação da mineralização com essa intrusão granítica ou com a zona de cisalhamento que o afeta. Há possibilidade também de que a precipitação de ouro-pirita ocorreu devido à interação de fluidos hidrotermais contendo ouro com as rochas básico-ultrabásicas contidas no supergrupo Rio das Velhas, considerando a íntima relação constatada entre essas rochas e as mineralizações conhecidas.

ÁREAS Va, b, c – Compreende uma mineralização de esteatito em rocha ultrabásica inserida em um segmento da unidade inferior do supergrupo Rio das Velhas, que tem continuidade estrutural com corpos metaultrabásicos do complexo Santo Antônio do Pirapetinga (área Va). Ademais, apresentam ouro visível em concentrados de bateia de aluviões (áreas Va e Vb). Esses indícios de ouro associam-se com as zonas de cisalhamento que afetam o complexo Santo Antônio do Pirapetinga e a unidade inferior do supergrupo Rio das Velhas (áreas Va, Vb e Vc) e constituem um indicador de possíveis mineralizações filonianas de ouro.

ÁREA VI – Compreende uma extensa área que bordeja o batólito granitóide do complexo Ressaquinha, com significativos indícios de ouro (faixa de 2 a 92ppm) e anomalias de 1ª ordem de estanho (faixa de 136 a 635ppm) em concentrado de bateia. Nessa área os litótipos do complexo Santo Antônio do Pirapetinga apresentam uma linearidade marcante segundo a direção NE-SW, coincidente com lineamento magnético indicativo de zona de falha, provavelmente relacionada à tectônica tangencial proterozóica. Todos esses elementos conduzem à interpretação de ocorrência, nessa área, de mineralização filoniana de ouro, em parte associado com elementos granitófilos (± Sn ± W ± Mo), devido à participação de fluidos magmáticos derivados da intrusão granítica e possivelmente representada por veios de quartzo em contato com rochas básico-ultrabásicas pertencentes ao complexo Santo Antônio do Pirapetinga.

ÁREAS VIIa, b, c – Apresentam indícios de ouro em concentrado de bateia na faixa de 2 a 4,5ppm, ressaltando um valor de 86ppm (área VIIa) e indícios de cromo na proximidade de corpos ultrabásicos. Aparentemente, os indícios de mineralização aurífera estão ligados a zonas de cisalhamento de alto ângulo (rampas laterais) ou de baixo ângulo (rampas frontais), relacionadas à tectônica proterozóica, que afeta o batólito granitóide do complexo Ressaquinha e partes do complexo Santo Antônio do Pirapetinga e da unidade inferior do Supergrupo Rio das Velhas, preservadas como megaxenólitos dentro desse granitóide. As mineralizações esperadas são do tipo filoniano em veios de quartzo, na interseção das zonas de cisalhamento com a associação básico-ultrabásica.

ÁREA VIII – Essa área é indicada por um único indício de ouro em concentrado de bateia com valor de 5ppm, aparentemente relacionado à zona de cisalhamento que intercepta o complexo Mantiqueira. A confirmação dessa associação é um dado significativo para a interpretação de outros indícios de ouro, dispersos nos terrenos de alto grau, mas aparentemente condicionados a zonas de cisalhamento, independentemente da proximidade de protólitos previamente enriquecidos no metal e do grau de metamorfismo regional.

Área IX – Indícios geoquímicos de zinco (220ppm) e cobre (380ppm) e presença de ouro em concentrado de bateia ocorrem sobre seqüência xistosa do grupo Dom Silvério, onde estão presentes mineralizações de grafita. A área é afetada por zonas de cisalhamento que podem constituir canais para circulação de fluidos carregados de metais. A eventual participação de vulcanismo associado à seqüência sedimentar do grupo Dom Silvério e a presença de ambiente redutor caracterizado pelos xistos grafitosos ou de fluidos hidrotermais carregados de $CO_2$, aliados aos indícios geoquímicos, constituem elementos indicativos da potencialidade da área para mineralização de metais básicos.

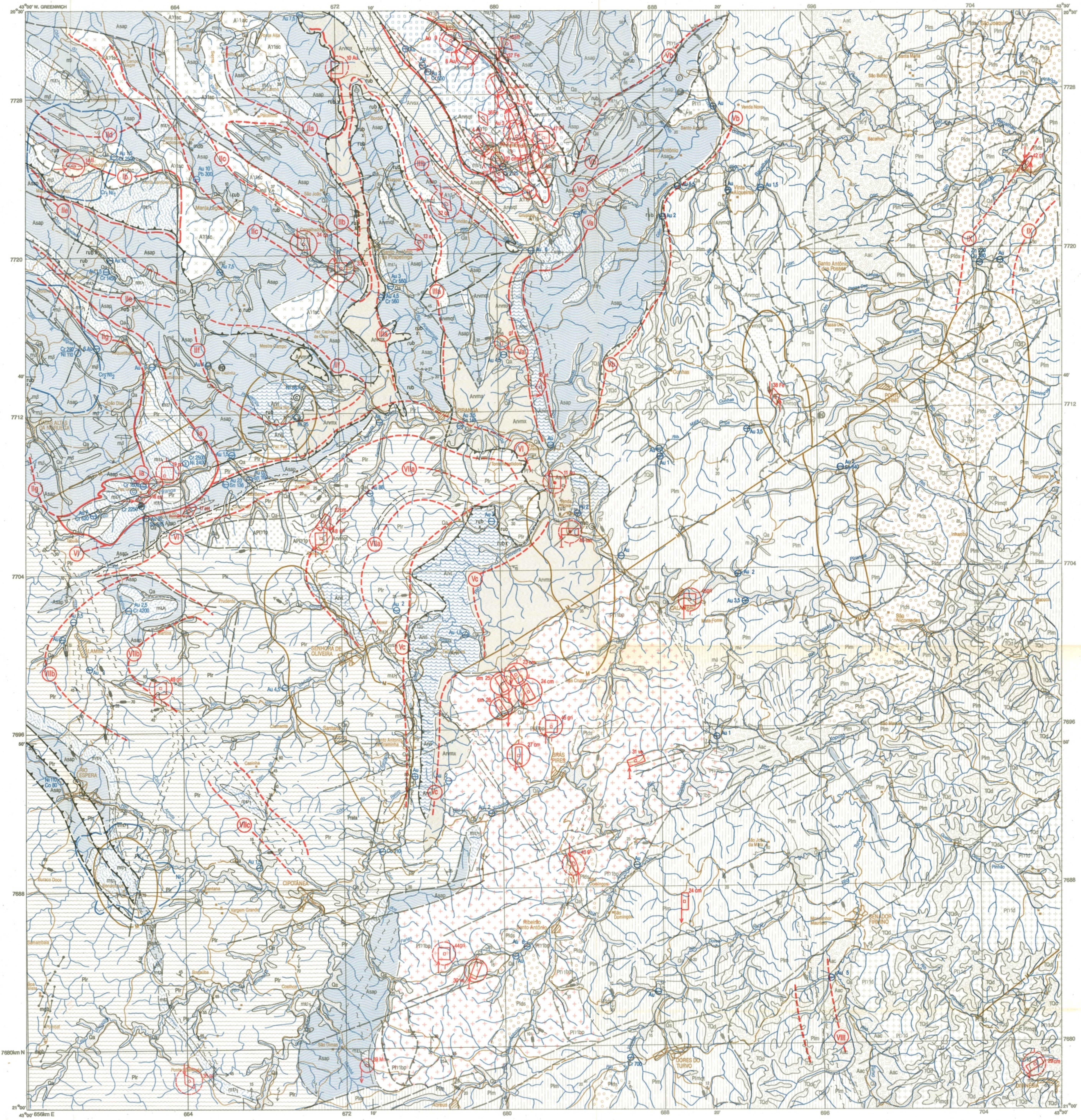
### DISCRIMINAÇÃO DOS METALOTECTOS

| ÁREAS | INDÍCIOS DE MINERALIZAÇÕES | METALOTECTOS COMPROVADOS | METALOTECTOS PROVÁVEIS | METALOTECTOS POSSÍVEIS |
|---|---|---|---|---|
| Ia, b | talco-esteatito (Au, Cr,Ni) | Talco-esteatito nas rochas ultrabásicas talcificadas; ouro nas aluviões. | Ouro, níquel e cromo relacionados ao complexo Santo Antônio do Pirapetinga, no domínio das metaultrabásicas. | Associação do ouro em zonas de alteração hidrotermal-metassomática (carbonatação, silicição); possível mineralização sulfetada de Ni (Cu, Pt) na base dos derrames e/ou "sills" ultrabásicos komatiíticos. |
| IIa, b, c, d, e, f, g | (Au, Cr, Ni) | Ouro nas aluviões, em todas as áreas e em elúvios de veios de quartzo na área IIa. | Ouro, níquel e cromo relacionados ao complexo Santo Antônio do Pirapetinga no domínio das metabásico-metaultrabásicas e gnaisses tonalíticos. | Possível associação de ouro-pirita com exalitos (formações ferríferas/manganesíferas) ou com tufos máficos intercalados nos derrames; possível concentração filoniana de ouro, remobilizado hidrotermalmente, na periferia de corpos granitóides intrusivos; possível concentração filoniana de Au nas zonas de cisalhamento relacionadas à tectônica arqueana e, talvez, à proterozóica(?). |
| III a,b | (Au, Cr) | Ouro em aluviões | Ouro e cromo relacionados ao complexo Santo Antônio do Pirapetinga. | Possível concentração de ouro em veios de quartzo em zonas de cisalhamento (áreas IIIa e IIIb), relacionadas à tectônica proterozóica, e na proximidade de rochas granitóides intrusivas (área IIIb). |
| IV | Ouro, ferro, esteatito (Au,Cr) | Ouro em veios de quartzo; ferro em formação ferrífera; esteatito em rocha ultrabásica talcificada. | Distribuição dos veios de quartzo auríferos na periferia do corpo estratóide de granito-gnáisse cisalhado, intrusivo no supergrupo Rio das Velhas. | Possível associação dos veios de quartzo com as zonas de cisalhamento relacionadas a tectônica proterozóica; possível concentração de ouro-pirita na interação fluidos hidrotermais contendo Au com as rochas básico-ultrabásicas. |
| Va, b, c | Esteatitos (Au) | Esteatitos nas rochas ultrabásicas talcificadas; ouro nas aluviões. | Mineralizações de talco e ouro relacionadas ao complexo Santo Antônio do Pirapetinga (talco, especialmente no domínio metaultrabásico desse complexo) e à unidade inferior do supergrupo Rio das Velhas (área Va). | Possível concentração filoniana de Au em zonas de cisalhamento relacionadas à tectônica proterozóica e associada com hidrotermalismo (evidências de processos de carbonatação). |
| VI | (Au, Sn) | Ouro em aluviões. | Au+Sn na periferia do batólito granitóide do complexo Ressaquinha na zona de cisalhamento que marca o contato com o complexo Santo Antônio do Pirapetinga. | Associação do Au com as rochas básico-ultrabásicas do complexo Santo Antônio do Pirapetinga. |
| VIIa, b, c | (Au, Cr) | | Ouro em zonas de cisalhamento de alto e baixo ângulos, relacionadas à tectônica proterozóica, interceptam o batólito granitóide do complexo Ressaquinha. | Associação de Au e Cr com as rochas básico-ultrabásicas do complexo Santo Antônio do Pirapetinga e parte do supergrupo Rio das Velhas (unidade inferior). |
| VIII | (Au) | | | Possível concentração filoniana de Au em zonas de cisalhamento de alto ângulo, no domínio do complexo Mantiqueira. |
| IX | Grafita (Zn, Cu, Au) | Grafita em xistos. | Metais básicos associados com seqüência xistosa do grupo Dom Silvério. | Concentração de metais básicos e ouro em zonas de cisalhamento. |

### LISTAGEM DE JAZIMENTOS MINERAIS

| Nº DE REFERÊNCIA | SUBSTÂNCIA MINERAL | LOCAL | ROCHA ENCAIXANTE / HOSPEDEIRA | DADOS ECONÔMICOS |
|---|---|---|---|---|
| 01 | Ouro | Acaba a Vontade | Veios de quartzo encaixados em rochas ultramáficas, anfiboloxisto e granito cisalhado. | |
| 02 | Ouro | Ouro Falla | | |
| 03 | Ouro | Violeiro | | |
| 04 | Ouro | Lavrinha da Conceição | | |
| 05 | Ouro | Fonseca | | |
| 06 | Ouro | Miguel | | |
| 07 | Ouro | Ouro Fino | | |
| 08 | Ouro | Córrego Goiânia | | Prod. aprox. 60g/mês |
| 09 | Ouro | Cristais | | |
| 10 | Ouro | Fazenda Boa Esperança | Elúvio sobre rochas xistosas | |
| 11 | Ouro | Venda Nova | Aluviões de terraços subatuais | |
| 12 | Esteatito | Pinheiros Altos | Rocha ultrabásica talcificada | |
| 13 | Esteatito | Tatu | Rocha ultrabásica talcificada | |
| 14 | Talco, esteatito | Bandeira | Rocha ultrabásica talcificada | Prod. aprox. 60t/mês |
| 15 | Esteatito | Quintino | Rocha ultrabásica taltificada | |
| 16 | Esteatito | Pau Grande | Rocha ultrabásica taltificada | |
| 17 | Esteatito | Morro do Bom Retiro | Rocha ultrabásica taltificada | |
| 18 | Esteatito | Pedra Sabão | Rocha ultrabásica taltificada | |
| 19 | Pedra ornamental | Fazenda Pau Grande | Serpentinito | |
| 20 | Caulim | Pinheiros Altos | Rocha caulinizada intercalada em xistos | |
| 21 | Caulim | Fazenda Boa Esperança | Pegmatito encaixado em gnaisse | |
| 22 | Caulim | Fazenda Pompéia | Pegmatito encaixado em gnaisse | |
| 23 | Caulim | Malacacheta | Pegmatito encaixado em granito a duas micas | RM=146.640t;RI=74.880t; RF=127.296t;<br>$SiO_2$=66,07% $Al_2O_3$=24,61%;$Fe_2O_3$=0,39%<br>RT = 1.160.000t |
| 24 | Caulim | Fidélis e Malacacheta | Pegmatito encaixado em granito a duas micas | |
| 25 | Caulim | Fazenda do Mota | Pegmatito encaixado em granito a duas micas | |
| 26 | Caulim | Fazenda do Mota | Pegmatito encaixado em granito a duas micas | |
| 27 | Caulim | Mãe d'Água | Pegmatito encaixado em granito a duas micas | |
| 28 | Caulim | Paul Grande | Rocha caulinizada intercalada intercalada em gnaisse | |
| 29 | Caulim, feldspato | Córrego do Burro | Pegmatito encaixado em gnaisse | |
| 30 | Vermiculita | Montanha | Pegmatito associado a rocha ultramáfica | RM=5.336t;RI=5.300t; RF = 15.000t |
| 31 | Vermiculita | Cachoeira Direita | Pegmatito encaixado em granito a duas micas | |
| 32 | Quartzo | Faz. Sto. Antônio dos Barbosas | Quartzito friável | |
| 33 | Quartzo | Horto do Pirapetinga | Cascalho de Aluviões | RM=107.613t;RT=125.222t; RF=192.403t;<br>$SiO_2$=97,63% $Al_2O_3$=0,94% |
| 34 | Quartzo | Manja Léguas | Cascalho de aluviões | RM=93.422t; RI=17.630t; RF=173.522t;<br>$SiO_2$=97,40% $Al_2O_3$=0,64% |
| 35 | Quartzo | Fazenda Pinheiro | Quartzito maciço encaixado em granitóides | RM=1.071.200t; RI=162.840t RF=42.400t;<br>$SiO_2$=99,20% $Al_2O_3$=0,34%; $Fe_2O_3$=0,035% |
| 36 | Ferro | Pinheiros Altos | Formação ferrífera intercalada em xistos | |
| 37 | Ferro | Quintino | Formação ferrífera intercalada em xistos | |
| 38 | Ferro | Paredão | Formação ferrífera associada a xistos | |
| 39 | Manganês | São Dimas | Minério de Mn de enriquecimento supergênico ligado a gondito e rochas ultramáficas | |
| 40 | Tantalita | Galése | Pegmatito encaixado em xisto | |
| 41 | Grafita | Córrego do Peixe | Grafita-xisto | |
| 42 | Grafita | Guaraciaba | Grafita-xisto intercalado em biotita-xisto | |
| 43 | Grafita | Fazenda Abismo | Grafita-xisto intercalado em biotita-xisto | |
| 44 | Granito industrial | Pedreira de Montanha | Granito a duas micas | |
| 45 | Granito industrial | Pedreira de Calambau | Gnaisse | |
| 46 | Granito industrial | Pedreira Brás Pires | Granito a duas micas | |
| 47 | Granito industrial | Pedreira de Praia Grande | Granito-gnaisse | |
| 48 | Granito industrial | Pedreira de Canoa | Granito-gnaisse | |
| 49 | Granito industrial | Pedreira de Cedro | Rocha granitóide | |

Obs.: RM = reserva medida; RI = reserva indicada; RF = reserva inferida; RT = reserva total.



## PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL

# CARTA METALOGENÉTICA/PREVISIONAL
# FOLHA RIO ESPERA

ESCALA 1: 100.000

2 km 0 2 4 6 km

PROJEÇÃO TRANSVERSA DE MERCATOR

1991

Base planimétrica processada por tecnologia digital. Dados disponíveis em arquivos magnéticos, armazenados no Sistema de Informações em Recursos Naturais – SIR.
Tratamento e processamento digital a cargo do Departamento de Informática – DEPIN / CPRM.
Coordenação geral: Carlos Alfredo Guimarães da Vinha.
Controle técnico e manutenção: Gilberto da Vinha e João Batista V. Dias Junior.
Base cartográfica gerada a partir da compilação da redução para escala 1:100.000 das folhas SF.23-X-B-IV-1 – Piranga, SF.23-X-B-IV-2 – Porto Firme, SF.23-X-B-IV-3 – Rio Espera e SF.23-X-B-IV-4 – Senador Firmino, escala 1:50.000, 1ª ed., 1ª imp., IBGE, 1976.
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 45° W.Gr, acrescidas as constantes: 10000km e 500km, respectivamente.
Datum horizontal: Córrego Alegre – MG.
Declinação magnética do centro da folha em 1991: 20°43'W. Cresce 8', anualmente.
Dados temáticos e atualização da base planimétrica foram transferidos pelos técnicos da SUREG/BH, responsáveis pelos trabalhos de campo, visualmente, a partir da interpretação de aerofotos e imagens de satélite.
Tratamento cartográfico dos elementos da base e do tema sob a responsabilidade do Centro de Cartografia – CECAR / CPRM.
Chefia: Célio Lima de Macedo.
Planejamento cartográfico geral: Célio Lima de Macedo e Milton Brand Baptista.
Preparo da base para digitalização: Henrique André Lepsch e Manoel Leite de Sá.
Orientação e preparo dos originais de compilação: Alba Martinho Coelho e Terezinha Inácia de Carvalho Pereira.
Especificações e revisão da execução cartográfica: Wilhelm Petter de Freire Bernard e Carlos Alberto da Silva Copolillo.
Digitalização da base planimétrica: COMPLASA Computação e Planejamento S/A.

### LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

48°
44°
40°
GO
DF
BA
16°
MINAS GERAIS
ES
20°
SP
RJ
PR
24°
OCEANO ATLÂNTICO

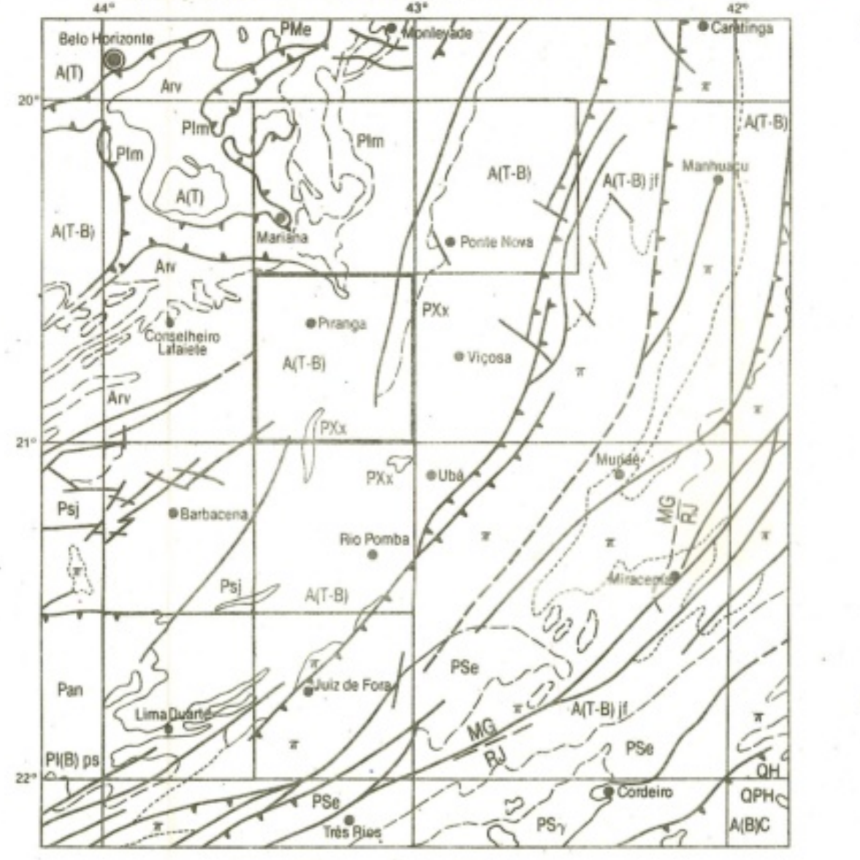
### ARTICULAÇÃO DA FOLHA

| | 44°00'–43°30' | 43°30'–43°00' | 43°00'–42°30' |
|---|---|---|---|
| 20°00'–20°30' | SF.23-X-A-III | MARIANA<br>SF.23-X-B-I | PONTE NOVA<br>SF.23-X-B-II |
| 20°30'–21°00' | SF.23-X-A-VI | RIO ESPERA<br>SF.23-X-B-IV | SF.23-X-B-V |
| 21°00'–21°30' | BARBACENA<br>SF.23-X-C-III | RIO POMBA<br>SF.23-X-D-I | SF.23-X-D-II |

CPRM

O Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB, sob a coordenação geral de Valter José Marques, é executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, desde setembro de 1985.
Coordenação na Superintendência Regional de Belo Horizonte: Oswaldo Castanheira.
Técnicos responsáveis por esta folha:
Metalogenia: Carlos Alberto Heineck.
Geoquímica: Hélio Antônio de Souza.
Geofísica: Ricardo Moacyr de Vasconcellos, Edson Lopes Barreto e Raimundo Antônio Alves Dias Gomes.
Cadastramento Mineral: Sérgio Murilo Achão.
Para a compilação deste tema foi utilizado, como base, o mapa geológico desta folha.

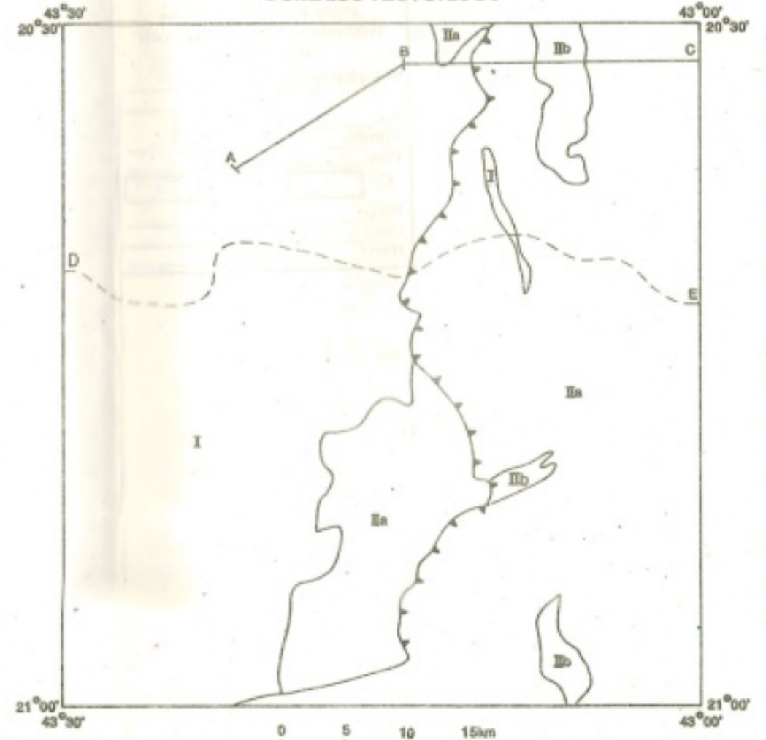
### SITUAÇÃO DA FOLHA NO CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL



Fonte: Mapa Geológico do Brasil, escala 1:2.500.000, DNPM, 1981.

QPH – Quaternário: Pleistoceno a Holoceno
QH – Quaternário: Holoceno
A(T) – Arqueano indiferenciado retrabalhado no Ciclo Transamazônico
A(T-B) – Arqueano indiferenciado retrabalhado nos Ciclos Transamazônicos e Brasiliano: (π) charnoquito
A(T-B)jf – Complexo Juiz de Fora: (π) charnoquito
A(B)c – Complexo Costeiro: (π) charnoquito
Arv – Supergrupo Rio das Velhas
PI(B)ps – Grupo Paraíba do Sul
Plm – Supergrupo Minas
PMe – Grupo Espinhaço
Pan – Grupo Andrelândia
Psj – Grupo São João del Rei
PSe – Complexo Embu
PSγ – Proterozóico Superior: granitóides
PXx – Proterozóico Indiferenciado: xisto
PXλ – Proterozóico indiferenciado: intrusiva alcalina de Ubari
Contato
Contato aproximado
Contato litológico
Falha definida
Falha aproximada
Falha de empurrão

### DOMÍNIOS TECTÔNICOS

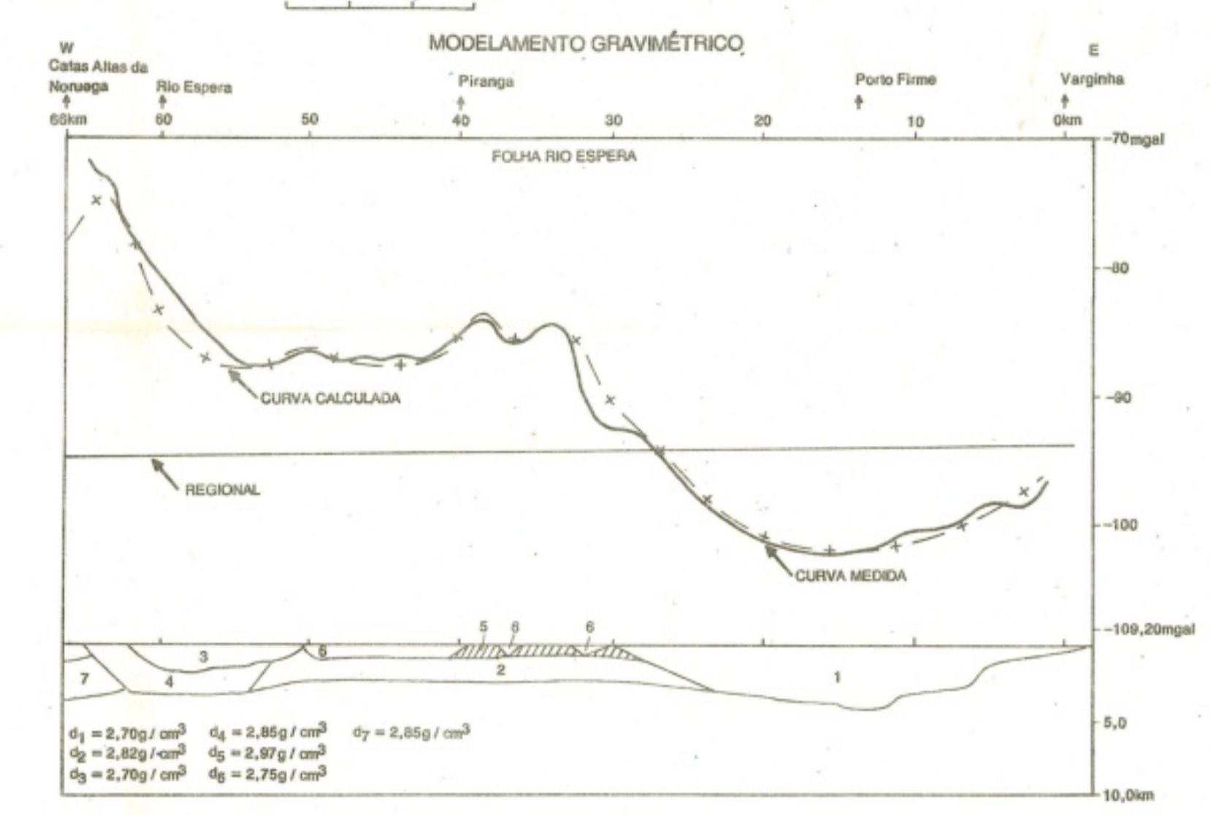


I – Província Geotectônica São Francisco

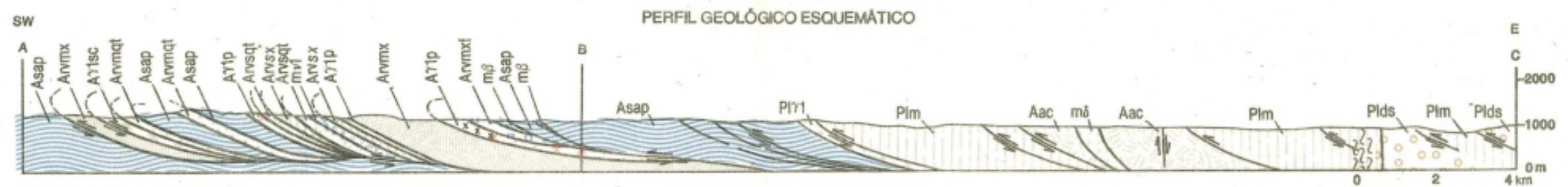
II – Província Geotectônica Mantiqueira
a – Domínio das Seqüências da Crosta Intermediária
b – Domínio das Seqüências da Crosta Inferior

Contato
Falha contracional de baixo ângulo
A—B—C Perfil geológico esquemático
D------ Perfil gravimétrico

### MODELAMENTO GRAVIMÉTRICO



### PERFIL GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO



### DEPÓSITOS E COBERTURAS SEDIMENTARES

| | | COMPLEXO/SUÍTE SUPERGRUPO/GRUPO CORPO/UNIDADE | SIMBOLOGIA | DADOS GEOCRONOLÓGICOS | ROCHAS | DEFORMAÇÃO E METAMORFISMO | LITOAMBIÊNCIA | EXPECTATIVAS METALOGENÉTICAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CENOZÓICO | QUATERNÁRIO | DEPÓSITOS ALUVIONARES | Qa | | Depósitos aluvionares holocênicos (areia, silte e cascalho) e terraço fluvial pleistocênico, semiconsolidado, com camadas alternadas de areia, localmente ferruginosa e granadífera, silte, argila e cascalho. | | Continental | Au |
| | TÉRCIO QUATERNÁRIO | COBERTURAS DETRITO-LATERÍTICAS | TQd | | Superfícies de erosão recobertas por areias finas e avermelhadas, localmente laterizadas. | | | |

### PROVÍNCIA GEOTECTÔNICA MANTIQUEIRA
### DOMÍNIO DAS SEQÜÊNCIAS DA CROSTA INTERMEDIÁRIA

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PROTEROZÓICO INFERIOR | GRUPO DOM SILVÉRIO | Plds | | Granada-biotita-muscovita-quartzoxisto, muscovita-biotita-plagioclásio-quartzoxisto, carbonato-plagioclásio-biotita-quartzoxisto, silimanita-granada-micaxisto, grafita-micaxisto com quartzitos subordinados e raros níveis anfibolíticos. | $D_1, D_3$<br>Fácies anfibolito. | Bacia costeira. Metassedimentos com cisalhamentos conspícuos. Grauvacas e pelitos originados de fonte tonalítica a granodiorítica. | gf, Mn |
| | METAGABRO ANFIBOLITIZADO | mδ | | Metagabros uralitizados, localmente com granada, diopsídio e hiperstênio. | $D_1, D_3$ | | |
| | ROCHA METAULTRABÁSICA | $m\upsilon_2$ | | Metaultrabásicas indiscriminadas, posicionadas entre os litótipos do complexo Mantiqueira. | | | |
| | ALCALIGRANITO DIVINÉSIA | PIγ1d | | Granito grosseiro, leucocrático, localmente gnaissificado, com xenólitos de gnaisse tonalítico, metadiorito, anfibolito e quartzitos do complexo Mantiqueira. | | Granitóide de refusão crustal envolvendo rochas do embasamento TTG. | |
| | COMPLEXO MANTIQUEIRA | Plmqt<br>Plmcs<br>Plm | | Biotita-gnaisse bandado de composição tonalítica a granito-granodiorítica, com níveis de anfibolito, migmatização em graus variados; granitóides sintectônicos, incipientemente deformados. Níveis quartzíticos localmente associados a níveis de granada-muscovita-xisto (Plmqt); corpos de rocha calcissilicática subordinados (Plmcs). | $D_1, D_3$<br>Fácies anfibolito com fácies granulito localizada. | Parte dos gnaisses esta caracterizada como granitóides pré-tectônicos, gerados por "sintexis", parte como granitóides crustais, gerados por anatexia de uma seqüência vulcanossedimentar pretérita. | |

NÃO-CONFORMIDADE

### DOMÍNIO DAS SEQÜÊNCIAS DA CROSTA INTERMEDIÁRIA

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ARQUEANO | COMPLEXO ACAIACA | Aac | | Quartzo-anfibólio-piroxênio-plagioclásio-gnaisse granulítico, diopsídio-anfibólio-plagioclásio-gnaisse, hiperstênio-gabro e gabroanfibolitizado. | $D_1, D_3$<br>Fácies granulito. | Plutônicas e granulíticas. | |

### PROVÍNCIA GEOTECTÔNICA SÃO FRANCISCO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PROTEROZÓICO INFERIOR | GRANITO ALCALINO | PIγ1 | | Granitos leucocráticos, alcalinos, granulação grossa a média, pouco deformados, com xenólitos de milonito-gnaisse e rochas calcissilicáticas, constituídos de microclina, plagioclásio, quartzo e agregados de biotita. | $D_1, D_2$ | | |
| | MUSCOVITA GRANITO BRÁS PIRES | PIγ1bp | | Granito leuco a mesocrático, localmente alcalino, a muscotiva e biotita com pequenos cristais de granada nos bordos; cisalhamento de baixo ângulo mais intenso nos limites leste, localmente com cianita e granada. | $D_1, D_2$ | Sn | |
| | COMPLEXO RESSAQUINHA | Plr | Rb/Sr<br>1.815 a<br>2.550m.a. | Granitóides pouco deformados, ou muito deformados em zonas de cisalhamento, de composição diorítica a granítica; metagabros subordinados. | $D_1, D_2$(?) | Caráter metaluminoso e calcialcalino. Ambiência tectônica intraplaca e de arco vulcânico. Registradas três séries magmáticas: toleítica, calcialcalina e subalcalina. | |
| ARQUEANO/ PROTEROZÓICO INDIFERENCIADO | GRANITO PIMENTA | APIγ1p | | Granito-granodiorito gnaissificado, cisalhado (milonito e proto-milonito), posicionado segundo alinhamento pré-transamazônico e afetado por esse ciclo. | $D_1, D_2$ e $D_3$(?) | Caráter meta a peraluminoso, calcialcalino a alcalino. Ambiência de arco vulcânico e sincolisional. | |

NÃO-CONFORMIDADE

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ARQUEANO | TONALITO-TRONDHJEMITO DA SERRA DO CARMO<br>GRANITO-GRANODIORITO RIBEIRÃO PINHEIRINHO | A'γ1sc<br>A'γ1p | | Tonalito-trondhjemito gnáissico, bandado (A'γ1sc); granito-granodiorito localmente milonitizado nos bordos (A'γ1p). | | Caráter calcialcalino e metaluminoso. Ambiência intraplaca e arco vulcânico. Transicional ou de "sintexis", MS e MM. | |
| | SUPERGRUPO RIO DAS VELHAS – UNIDADE SUPERIOR | Arvsx<br>Arvsqt | | (Estaurolita)-(granada)-sericita-quartzoxisto, quartzo-biotita-xisto (Arvsx); Quartzito, quartzomicaxisto; lentes subordinadas de metaconglomerados (Arvsqt). | $D_1, D_2$ e $D_3$<br>Fácies xisto verde anfibolito inferior com retrometamorfismo localizado. | Associação de rochas metassedimentares, rochas básicas e ultrabásicas em cinturão de rochas verdes. Magmas primitivos tipo toleítico (TH1) de fundo oceânico, com eventuais e raras associações komatiíticas e valores anômalos de Au, Cr, Ni, Cu e Zn. Ocorrências de Au de caráter epigenético ligadas a zonas de cisalhamento. | Au, Cr, Ni, Cu e Zn |
| | SUPERGRUPO RIO DAS VELHAS – UNIDADE MÉDIA | Arvmqt<br>Arvmxf<br>Arvmx | | Quartzito grosseiro, sacaróide, com muscovita esverdeada (Arvmqt); (estaurolita)-(cianita)-granada-muscovita-biotita-xisto, (granada)-biotita actinolita-xisto, formações ferríferas com magnetita e anfibolitos subordinados (Arvmxf); quartzo-biotita-muscovita-xisto com granada, estaurolita e cianita e granada-quartzo-anfiboloxisto (Arvmx). | | | |
| | SUPERGRUPO RIO DAS VELHAS – UNIDADE INFERIOR | Arvi | | Epidoto-quartzo-anfiboloxisto, clorita-anfiboloxisto, clorita-tremolita-xisto, tremolita hornblenda-quartzoxisto, anfibolito, metaultrabasito e rochas calcissilicáticas subordinadas (Arvi). | | | |
| | COMPLEXO METAMÓRFICO SANTO ANTÔNIO DO PIRAPETINGA | Asap<br>$m\upsilon_1$<br>mβ | | Talco-cloritaxisto, serpentinitos com ou sem olivina preservada, metabasito, gnaisse tonalítico-trondhjemítico, com xisto, rochas calcissilicática, formações ferríferas e manganesíferas subordinadas (Asap), raras zonas microclinizadas, domínios de rochas metaultrabásicas ($m\upsilon_1$) e metabásicas: clorita-tremolita-xisto e anfibolitos (mβ). | | Associação de rochas básico-ultrabásicas de caráter racinal com intercalações de granitóides tonalítico-trondhjemíticos a granodiorítico-calcialcalinos. Magmas primitivos toleíticos (TH1) com raras associações komatiíticas e valores anômalos de Au, Cr, Ni, Cu e Zn. | |

- Contato definido
- Contato aproximado
- Zona de cisalhamento dúctil, contracional, de baixo ângulo
- Zona de cisalhamento dúctil, contracional, de baixo ângulo, aproximada
- Falha indiscriminada definida
- Falha indiscriminada aproximada
- Falha extencional (hachuras no bloco baixo)
- Falha transcorrente sinistral
- Falha transcorrente dextral
- CIDADE
- Vila
- Fratura
- Lineamentos estruturais
- Feições estruturais encobertas (contato, falha, fratura)
- Zona de milonito
- Antiforme invertido de 2ª geração, com sentido do caimento
- Dobra aproximada, de 2ª geração, com sentido do caimento
- Foliação/bandamento gnáissico com mergulho medido
- Foliação/bandamento gnáissico vertical
- Povoado
- Estrada sem pavimentação, tráfego permanente
- Lineação B ("mullion", "rod", eixo de microdobra) de geração indeterminada, com caimento medido
- Lineação B ("mullion", "rod", eixo de microdobra) de 3ª geração com caimento medido
- Lineação de estiramento mineral (Lx), com caimento medido
- Lineação de estiramento mineral (Lx) horizontal
- Lineação de estiramento mineral (Lx), com caimento medido e indicação do sentido de transporte
- Estrada sem pavimentação, tráfego periódico
- Caminho
- Eixo horizontal de minidobra (LB) de geração indeterminada
- Eixo de minidobra de geração indeterminada, com caimento medido
- Eixo horizontal de minidobra de 2ª geração
- Eixo de minidobra de 2ª geração, com caimento medido
- Eixo de minidobra de 3ª geração, com caimento medido
- Dique vertical (mgb-metagabro)
- Dique com mergulho medido (mdb-metadiabásio).
- Curso de água permanente

MAPOTECA
Biblioteca Conrado Paschoale
IG - UNICAMP

Biblioteca
Instituto de Geociências
UNICAMP