MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM - CPRM

# PROJETO TRÊS MARIAS

## RELATÓRIO FINAL

### ANEXOS — PARTE I
### VOLUME II


*Nelson Ramos de Menezes Filho*
*Gerson Manoel Muniz de Mattos*
*Pedro Gervásio Ferrari*



I 96
ARQUIVO TÉCNICO
675-5
N.º de vol mos: 6 V.: 2-5
OSTENSIVO



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

*1977*

# PROJETO TRÊS MARIAS

Chefe do Projeto : *Nelson Ramos de Menezes Filho*

Equipe Executora : *Adinamar Siqueira Moreira*
*Fábio Damasceno Bicalho*
*Gerson Manoel Muniz de Mattos*
*Ivo Hermes Batista*
*Roberto Felício Malouff*
*Sérgio Reali Leites*
*Valter Salino Vieira*

Supervisor : *Pedro Gervásio Ferrari*

Colaboração Especial : *Milton Brand Baptista*
*Oscar Paulo Gross Braun*
*Ronaldo Ramalho*

CPRM

# PROJETO TRÊS MARIAS

## RELATÓRIO FINAL

## ÍNDICE DOS VOLUMES


Vol. I - TEXTO - PARTE I

Introdução
Clima, Vegetação e Hidrografia
Geomorfologia
Estratigrafia
Geologia Estrutural
Geologia Econômica
Recomendações
Bibliografia

Vol. II - ANEXOS - PARTE I

Mapas Geológicos
Mapa Índice das Ocorrências Minerais
Mapas de Caminhamento

Vol. III - ANEXOS - PARTE I

Fichas Petrográficas

Vol. IV - ANEXOS - PARTE I

Fichas de Descrição de Afloramentos

Vol. V - ANEXOS - PARTE II

Fichas de Descrição de Afloramentos

Vol. VI - ANEXOS - PARTE III

Fichas de Descrição de Afloramentos

CPRM

# VOLUME II

## ANEXOS

1. MAPAS GEOLÓGICOS - Escala 1:250.000

   Folha Serra da Saudade
   Folha Belo Horizonte
   Folha Três Marias
   Folha Curvelo
   Folha João Pinheiro
   Folha Pirapora
   Folha Urucuia
   Folha Montes Claros

2. MAPA GEOLÓGICO INTEGRADO - Escala 1:500.000

3. MAPA ÍNDICE DE OCORRÊNCIAS MINERAIS
   Escala 1:1.000.000

4. MAPAS DE CAMINHAMENTO - Escala 1:250.000

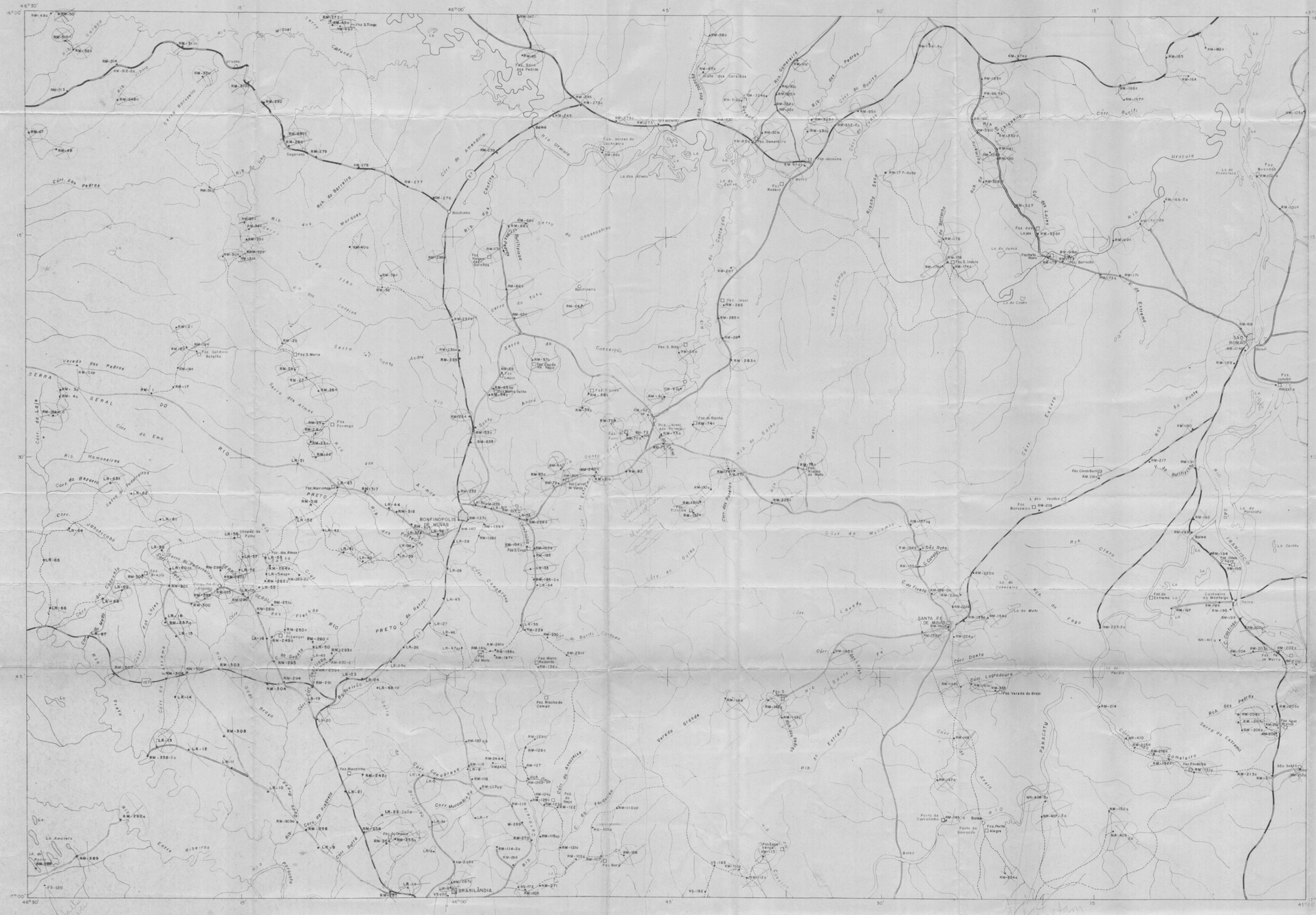
   Folha Serra da Saudade
   Folha Belo Horizonte
   Folha Três Marias
   Folha Curvelo
   Folha João Pinheiro
   Folha Pirapora
   Folha Urucuia
   Folha Montes Claros

URUCUIA

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SE-23-V-B


46°30'
46°00'
45'
30'
15'
17°00'
16°00'
45°00'
BRASILÂNDIA
BONFINÓPOLIS DE MINAS
SANTA FÉ DE MINAS
SÃO ROMÃO
Rio Urucuia
Rio Preto
Rio Paracatu
Rio Carinhanha
Rio Verde Grande
Rio Pardo
Rio Pandeiros
Rio Cochá
Rio Formoso
Rio Estreito
Rio Ribeirão
Rio Mamoneiras
Rio Emo
Rio Pedras
Rio Claro
Rio Fogo
Rio Estrema
Rio Arrenegado
Rio Cabeceiras
Rio Fundo
Rio Sucuriú
Rio Ribeirão
Rio Pindaíba

NOTA EXPLICATIVA (SE.23-V-D - FOLHA JOÃO PINHEIRO)

Grupo Bambuí - Formação Paranoá (PCbpa): Esta unidade litológica aflora ao longo da falha de João Pinheiro e consta de arenito ortoquartzítico feldspático, com textura cataclástica, constituído essencialmente por grãos de quartzo grosseiros e arredondados. A matriz é constituída por quartzo de grã fina, com pequeno percentual de sericita e material argiloso. O cimento é siliceo. Na região de Santa Rosa esta unidade é constituída por uma sequência de estratos médios a grosseiros intercalados de arenito finos com pouca matriz argilosa (esalfico), bastante micáceos, arenitos conglomeráticos, argilitos ítticos e siltitos. No geral, constituem paleovales recobertos pelas unidades cretáceas, atualmente exumadas pela erosão remontante.

Formação Paraopeba (PCbp): Consta essencialmente de intercalações de estratos médios e finos de siltitos e argilitos ítticos com rochas carbonáticas; localmente se associam lâminas lenticulares e bolsões de material orgânico. A pirita limonitizada associa-se às rochas mais argilosas. Os siltitos exibem transição lateral e vertical para arenito fino a médio; no topo da sequência exibe aspecto homogêneo e esfoliação esferoidal típica, e sua delicada estratificação planoparalela só é perceptível quando a rocha está intemperizada. Apresenta centimétricas estratificações cruzadas de corrente. A pirita limonitizada e o material orgânico ocorrem com menor frequência nesta litologia, onde corpos de rochas carbonáticas também são raros.

Formação Três Marias (PCbt): Sequência pelítica-psamítica caracterizada principalmente por suas estruturas primárias. Compõe-se de siltito calcífero cinza-esverdeado, com intercalações lenticulares de arenitos finos. Vertical e lateralmente passa para um arcósio da mesma coloração, de grã média a fina. Na região do rio Urucuia, a unidade inferior inicia-se por um ortoconglomerado polimítico, com seixos e matacões de arcósios, siltitos, quimisses, rochas básicas, quartzitos, etc. Em direção ao topo intercalam-se novamente estratos médios e grosseiros de siltito vermelho-chocolate e arcósio avermelhado. Localmente, associam-se estratos médios e finos de argilito. As estruturas primárias mais complexas estão representadas por acamamento lenticular e ondente ("lenticular bedding e wavy bedding"), acamamento "flaser", estratificação cruzada de corrente dos tipos acanalado e tabular, marcas de ondas, gretas de ressecamento, marcas de carga e estratificação "drift-cross-lamination".

A feição estrutural é revelada por um conjunto de dobras menores, que fazem parte de uma grande estrutura que se inicia ao sul, na serra da Saudade. O eixo regional tem caimento para o norte e esta sequência, logo ao norte da BR-040, acha-se sepultada por coberturas indiferenciadas (Qphi), reaparecendo no extremo noroeste, quando seu eixo mergulha para o sul. As dobras menores têm seus eixos nas direções N 10° E e N 15° W, com caimento do plano axial para oeste, sempre com valores altos. São do tipo de flexura de escorregamento ("flexural slip fold").

A tectônica rúptil origina-se da ruptura por escorregamento ao longo dos planos axiais de grandes estruturas; têm preferencialmente a direção N 20° E/30° - 40° SW e são falhas de caráter inverso.

Os efeitos da tectônica plástica são bem impressos na Formação Paraopeba, evidenciam-se na Formação Três Marias apenas na faixa situada entre as falhas de João Pinheiro e Truqueal, sendo que com mais intensidade nas porções centro-sul e na base da serra das Ravilhas. Ocorrem uma sequência de dobras anticlinais e sinclinais, tendo seus eixos da região aproximadas norte-sul e caimento regional para o norte. Os planos axiais em geral mergulham para oeste, com valores médios. São dobras do tipo paralelo ou flexura de escorregamento ("flexural slip fold"). No geral, todo o pacote situado a este da falha de João Pinheiro apresenta apenas um leve caimento para o norte.

Formação Areado (Ka): Nesta falha a formação compõe-se de uma unidade psefítica basal, típica de deposição em ambiente torrencial (facies Conglomerado Abaeté); uma unidade que reflete deposição lacustre e de planície fluvial de transbordamento (facies Quiricó), e, a unidade de topo com feições flúvio-deltaicas, formada por deltas progressivos coalescentes (facies Três Barras). A unidade conglomerática basal normalmente encontra-se capeada pelo arenito Três Barras, aflorando "in loco" apenas em voçorocas ou em pequenos afloramentos. Constitui-se essencialmente de conglomerados com intercalações de arenitos grosseiros e líticos. Os conglomerados são epiclásticos,polimíticos (arkosos,litoarenosos), com matriz areno-argilosa. Os seixos são de quartzo, quartzitos micáceos, quartzitos ferruginosos, itabiritos, metassiltos, arcósios e arenitos. Apresentam valores diversos de arredondamento e esfericidade e, localmente, exibem-se triangularmente facetados, constituindo ventifactos ("dreikanters"). Ocorre preenchendo paleodepressões esculpidas no Grupo Bambuí.

A facies Quiricó representa uma sequência predominantemente pelítica, constituída de estratos intercalados de argilitos, siltitos e folhelhos de cor cinza-esverdeada. No topo predomina um arenito fino, cinza-avermelhado, com intercalações de argilitos. Os folhelhos verdes comumente são concreções de material calcífero e nódulos de silexito. As estruturas primárias mais frequentes são a estratificação planoparalela, acamamento lenticular e laminação convoluta.

A facies Três Barras consta de uma sequência psamítica de "red beds", representado por um arenito avermelhado, com matriz silto-argilosa, localmente se apresenta calcífero ou siliceo. São classificados como arenitos arcosianos ou feldspáticos. Na porção meridional da folha as estruturas primárias mais características são as estratificações cruzadas de corrente, que por suas dimensões assemelham-se aos tipos eólicos.

Formação Mata da Corda (Kmc): Ocorre a facies típica, Capacete, apenas no alto do rio da Prata e afluentes da margem esquerda do rio Tabocas (no canto sudoeste da folha), no mais, ocorre apenas a facies arenítica superior. Ao longo do chapadão dos Gerais a facies basal é psefítica, constituída de um conglomerado oligomítico com seixos de quartzitos cerificados, quartzitos cataclasados e quartzo. Normalmente estas rochas se acham lateritizadas, porém seus seixos são ainda reconhecidos perfeitamente. O topo da sequência é um arenito vermelho-amarronzado, que em geral, apresenta-se parcialmente lateritizado. A matriz é argilosa, mas pode apresentar cimento siliceo ou ferruginoso. No topo da serra das Ravilhas o arenito tem granulometria fina, constituído essencialmente de quartzo hialino apresenta cimento siliceo médio e grosseiro de quartzo leitoso, disposto em forma de "linhas", ou constituindo estratos laminares descontínuos, dispostos segundo o acamamento. Não se verifica matriz, mas sim um cimento siliceo. Apresenta estratificação cruzada eólica.

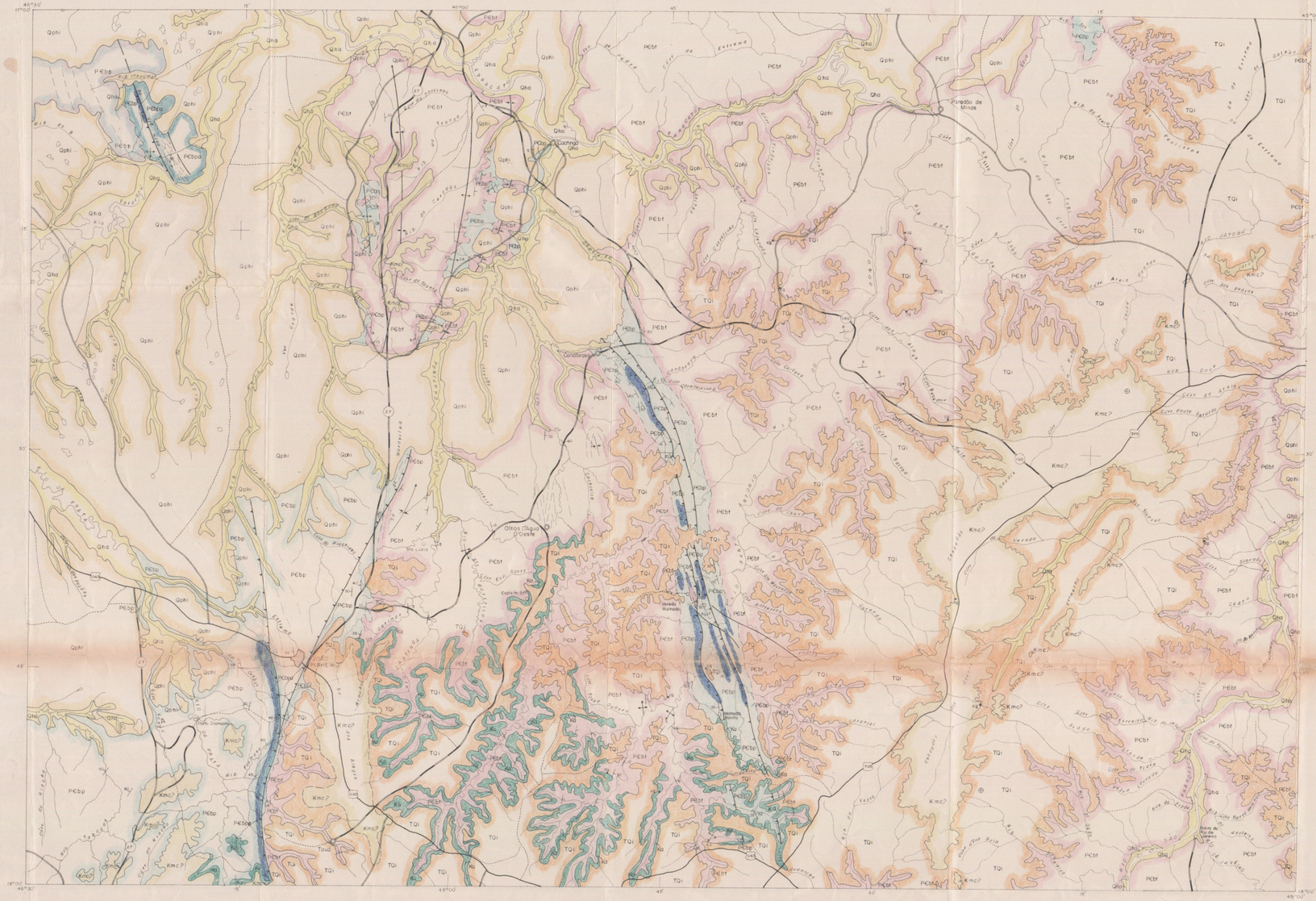
Coberturas Indiferenciadas (Qphi): Sobre os remanescentes mais elevados das antigas superfícies de erosão (ciclo Sul-Americano), distribuem-se areias, cascalhos e material siltico-argiloso, inconsistentes ou parcialmente lateritizados ("ferricrete e ferricrete"), que podem alcançar dezenas de metros de espessura. Sob esta cobertura desenvolveram-se espódsitos profundos nas rochas subjacentes que, no caso dos sedimentos detríticos lateríticos do Grupo Bambuí, podem apresentar aspectos de estratos mais jovens (por exemplo, marnas arenosas passam a arenitos argilosos sem litificação do carbonato de cálcio). Dentro dos limites das duas unidades podem ocorrer afloramentos esparsos das unidades inferiores, não identificáveis na escala do mapa.

Coberturas Indiferenciadas (Qphi): Essas coberturas têm sua origem e distribuição relacionadas à atuação do ciclo Velhas, identificados como terraços nas planícies ou sob a forma de colúvios, ocupando encostas suaves. Sob esta forma, torna-se difícil sua separação dos depósitos mais antigos (TQi). Sua maior distribuição é provavelmente pleistocênica, dado as formas típicas encontradas nas planícies dos rios São Francisco, Paracatu e Velhas, contudo, continuaram a se acumular durante o Holoceno.

Aluviões (Qha): Nessa unidade incluem-se todos os depósitos recentes dos vales fluviais, assim como os depósitos de várzea e cabeceiras.

GEOLOGIA ECONÔMICA: O potencial econômico restringe-se às atividades desenvolvidas nas rochas carbonáticas da Formação Paraopeba. A faixa calcária da falha de João Pinheiro é utilizada para corretivo de solos e como material de construção. As encalheiras residuais do Conglomerado Abaeté e das Coberturas Indiferenciadas são utilizadas como material de pavimentação para rodovias. O cascalho e o siltito da Formação Três Marias são utilizados para confecção de paralelepípedos e material de construção.

A exploração de diamantes restringe-se a pequenos garimpos móveis nas áreas das aluviões provenientes da desagregação do Conglomerado Abaeté, atividades estas, exercidas principalmente nos rios do João e Santo Antônio.




Base planimétrica obtida através de imagem de radar (RADAM), escala 1:250 000, executada pelo Instituto de Geociências Aplicadas (IGA) e aprimorada pela CPRM através de trabalhos de campo e interpretação de fotos aéreas verticais

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

# PROJETO TRÊS MARIAS

## MAPA GEOLÓGICO

ESCALA 1:250 000

5km 0 5 10 15 20km

1977

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

CPRM
CONVÊNIO DNPM - CPRM
Executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Superintendência Regional de Belo Horizonte

PERFIL GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO
Escala horizontal 1:250 000
Exagero vertical 5x

## CONVENÇÕES

QUATERNÁRIO - HOLOCENO

Qha — Aluviões

PLEISTOCENO - HOLOCENO

Qphi — Coberturas indiferenciadas

TERCIÁRIO / QUATERNÁRIO

TQi — Coberturas indiferenciadas

CRETÁCEO TURONIANO - SENONIANO

Kmc? — Formação Mata da Corda

CRETÁCEO APTIANO - ALBIANO

Ka — Formação Areado

PRÉ - CAMBRIANO/CAMBRIANO

GRUPO BAMBUÍ

PCbt — Formação Três Marias

PCbp — Formação Paraopeba - c. calcário

PCbpa — Formação Paranoá

- Contato aproximado
- Contato definido
- Contato transicional
- Falha definida normal ou transcorrente
- Falha provável
- Falha inversa ou de empurrão
- Fraturas
- Lineamento estrutural
- Eixo de sinclinal com caimento
- Eixo de anticlinal com caimento
- Atitude de camada inclinada
- Atitude de camada invertida
- Atitude de camada horizontal
- Atitude de clivagem
- Atitude do acamamento e da clivagem Paralelo em direção divergindo no sentido do mergulho
- Atitude de foliação cataclástica
- Conglomerado
- Cidade
- Distrito
- Vila
- Drenagem
- Lagoa
- Estrada federal
- Estrada estadual
- Estrada pavimentada
- Estrada de tráfego permanente
- Estrada de tráfego periódico
- Caminho ou trilha
- Ponte

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA NO CENTRO DO MAPA

NO
17°25'00"
1977
VARIAÇÃO ANUAL 9'06"

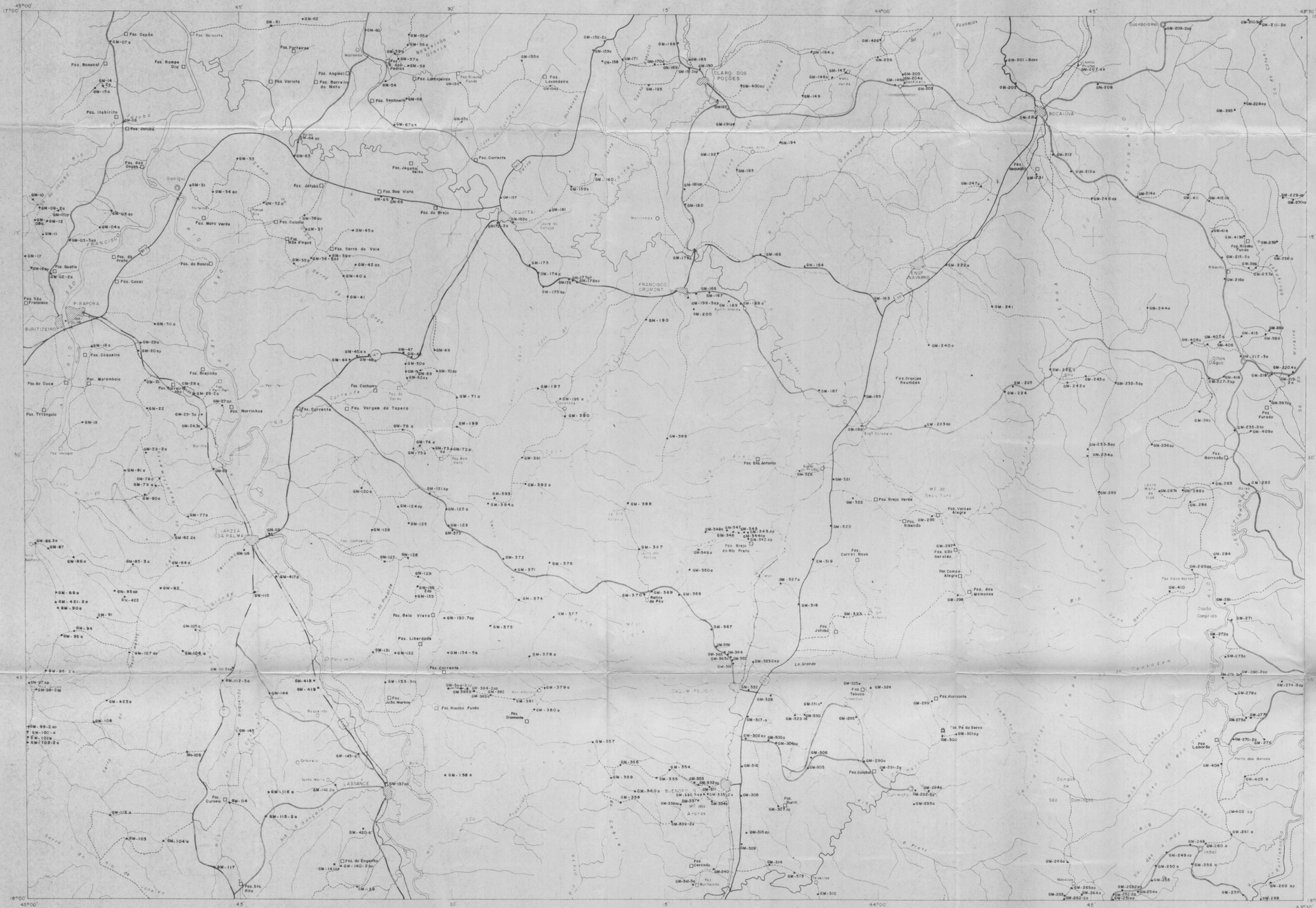
PROJETO TRÊS MARIAS
MAPA GEOLÓGICO
JOÃO PINHEIRO
SE. 23-V-D
1:250000

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

PIRAPORA

SE-23-X-C

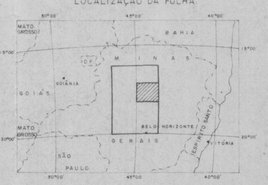



## CONVENÇÕES

- GM — Sigla de amostragem
- • — Afloramento descrito
- ó — Afloramento amostrado
- P — Análise petrográfica
- x — Análise por espectometria, Raio x.
- Cidade
- Distrito
- Vila ou povoado
- Fazenda
- Drenagem
- Estrada federal
- Estrada estadual
- Estrada pavimentada
- Estrada de tráfego permanente
- Estrada de tráfego periódico
- Caminho ou trilho
- Estrada de ferro
- Ponte

Base planimétrica obtida através de imagem de radar (RADAM), escala 1:250.000, executada pelo Instituto de Geociências Aplicadas (IGA) e aprimorada pela CPRM através de trabalhos de campo e fotos aéreas verticais.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA




# PROJETO TRÊS MARIAS

## MAPA DE CAMINHAMENTO

ESCALA 1:250.000

5km 0 5 10 15 20km

1977

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

CPRM

CONVÊNIO-DNPM-CPRM

Serviço executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Superintendência Regional de Belo Horizonte

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA NO CENTRO DO MAPA

PROJETO TRÊS MARIAS
MAPA DE CAMINHAMENTO
PIRAPORA
SE-23-X-C
1:250.000

NOTA EXPLICATIVA (SE.23-V-B, FOLHA URUCUIA)

Formação Paraopeba (PCbp): Na porção oriental da folha, na área delimitada a oeste pela margem direita do rio São Francisco, predomina a fácies argilo-carbonática, constituída, essencialmente, por estratos planoparalelos subhorizontais de argilitos e calcários, com predominância destes. Os argilitos normalmente estão semidecompostos e apresentando tonalidades amareladas e amarelo-avermelhadas. Os calcários (calcarenitos) se apresentam nos tipos maciços e finamente estratificados. Têm coloração cinza-escura devido à presença de material orgânico. Os primeiros são normalmente oolíticos (oosparitos). Podem ser encontradas, localmente, pretas de resseccamento e centimétricas estratificações cruzadas de corrente. Em muitos locais estão recortados por vênulas de calcita branca. Da parte central da folha, em direção ao bordo ocidental, essa seqüência transiciona para a fácies silto-argilosa, ocorrendo predominantemente siltitos com intercalações de estratos descontínuos ou lentes de argilitos e calcarenitos subordinados. No topo dessa seqüência ocorrem arenitos finos, feldspáticos, com camadas e lentes de material silítico-argiloso transicionais à Formação Três Marias.

Formação Três Marias (PCbt): É composta por siltitos cinza-esverdeados, com camadas lenticulares de arenito fino, feldspático e calcífero que transicionam lateral e verticalmente para siltitos feldspáticos marrom-avermelhados e arenitos arcosianos marrom-avermelhados. Localmente, associa-se com camadas médias e finas de argilito. A região nordeste, delimitada ao sul pela margem esquerda do rio Urucuia, é caracterizada por um franco predomínio de arenitos arcosianos que intercalam os siltitos feldspáticos calcíferos e raros argilitos. Constituem níveis de transição para a Formação Paraopeba que, quando intemperizados são facilmente confundíveis com os sedimentos da Formação Areado (fácies Quiricó e Três Barras). No entanto, as suas perturbações estruturais (falhas e dobras) ainda: a sua intercalação com calcarenitos, argilitos e marras da Formação Paraopeba, não deixa dúvida quanto à sua pertinência à Formação Três Marias. Suas estruturas primárias mais comuns são o acamamento lenticular e ondeante ("lenticular bedding" e "wavy bedding"), acompanhamento "flaser", marcas de corrente dos tipos canalizada e tabular.

Nas margens do rio Urucuia e ao longo dos seus afluentes ocorrem Grande, rincha das Lajes e Palmeiras, encontrou-se a existência de conglomerado situado na interfácies das formações Três Marias e Paraopeba, estando aquela sobreposta a esta, em discordância erosiva. A matriz é um arenito médio a fino, de coloração vermelho-tijolo, apresentando localmente estratificação cimentícia pela presença de veixos centimétricos de quartzo. Em certos trechos a matriz é calcífera, embora, normalmente, o carbonato já tenha sido lixiviado. O conglomerado é polimítico, caracterizado pela grande variedade na composição mineralógica dos seus clásticos que variam de grânulos a matacões. Tais megaclastos são subangulosos, constituídos predominantemente por siltitos, arenitos feldspáticos, arcósios, rochas básicas e ultrabásicas, granito, gnaisse, pegmatito, filito, quartzito e hematita compacta, com predominância das duas primeiras litologias.

A feição estrutural é revelada por um conjunto de anticlinais e sinclinais de grande amplitude, com seus eixos alinhados na direção NNE-SSE, pesando suavemente oral para norte. A tectônica rígida originou-se da ruptura por escorregamento ao longo dos planos axiais das grandes estruturas, originando um sistema de falhas inversas, com direção paralela aos eixos das estruturas regionais. Estas, ocorrem preferencialmente no bordo noroeste, mais especificamente no contato das formações Três Marias e Paraopeba ou nas regiões onde predominam rochas carbonáticas.

Formação Urucuia (Ku): Posicionada no Cretáceo Superior, constitui morros ou testemunhos isolados no chapadão a leste de Bonfinópolis de Minas e no chapadão do serra Geral do Rio Preto.

Na base, ocorre um conglomerado arenítico, cuja matriz é um arenito fino, com pouca matriz areno-siltosa, com grânulos roseiros de quartzo. Os seixos são de quartzo e quartzito com dimensões médias de cinco a oito centímetros em forma de ventifactos. No topo, predomina um arenito cinza-rósea, matriz argilosa, parcialmente intemperizado, regularmente selecionado. Intercala-se níveis decimétricos com formato de paleocanais preenchidos com arenitos médios, com pouca matriz. Tem estratificação cruzada de corrente do tipo acanalada. A parte superior desta seqüência grada para um arenito fino, já possuindo a silítico mesmo de aspecto maciço, muito poroso, não raro se verificando estruturas primárias. Este conjunto é correlacionado com as litologias que ocorrem na base da serra das Araras, fora da área do Projeto, onde foi descrito o Arenito Urucuia.

Não se constatou evidências de tectonismo no Cretáceo.

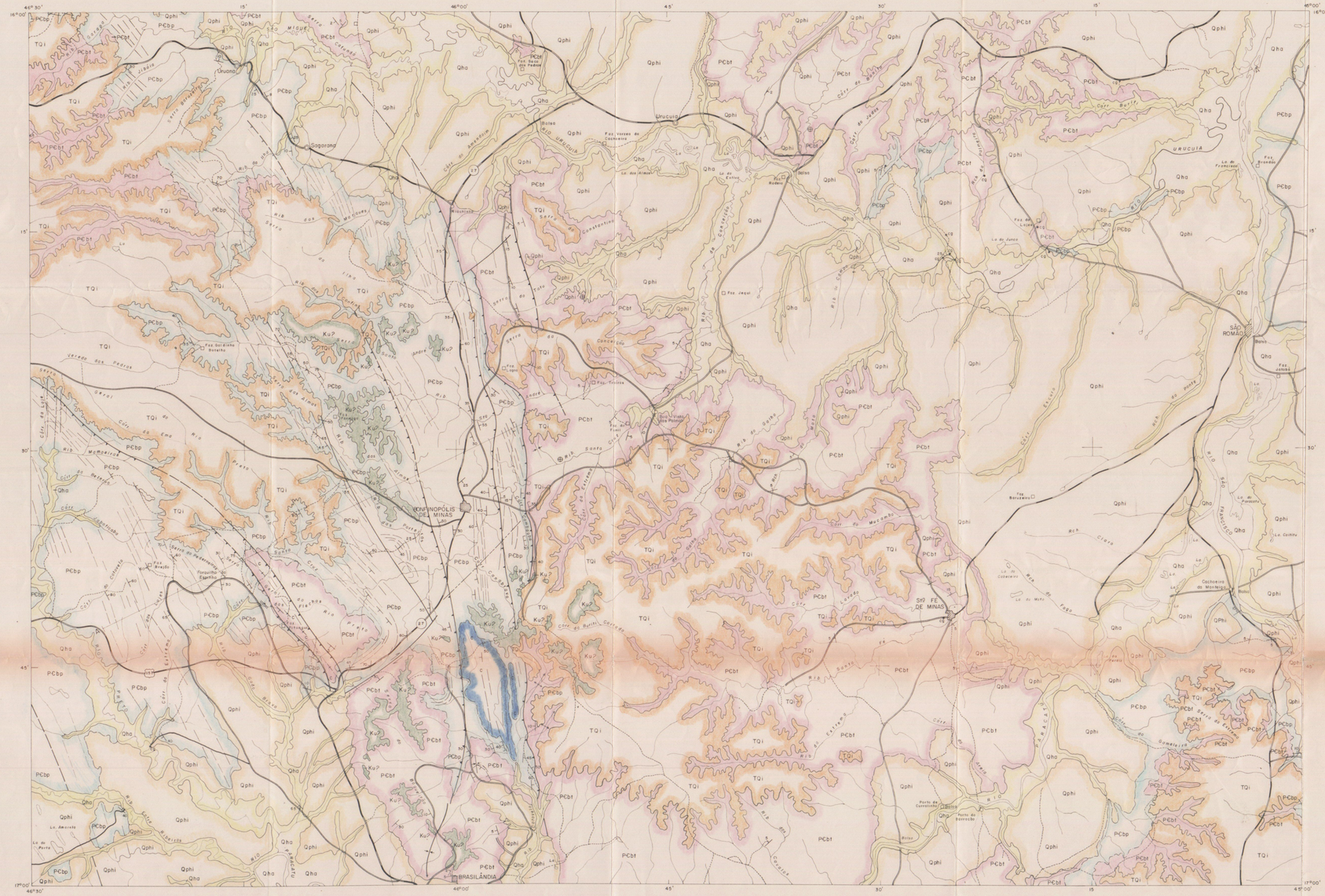
Coberturas Indiferenciadas (Qhi): Sobre os remanescentes mais elevados das antigas superfícies de erosão (ciclo Sul-Americano) distribuem-se cruvas, cascalhos e material silítico argiloso inconsistentes ou parcialmente laterizados ("silcrete e ferricrete") que podem atingir dezenas de metros de espessura. Sob essa cobertura desenvolvem-se espódsitos profundos nas rochas subjacentes que, no caso dos sedimentos detríticos provenientes do Grupo Bambuí, podem apresentar aspectos de estratos mais jovens (por exemplo, marras arenosas passam a arenitos argilosos por lixiviação do carbonato do cálcio). Contudo, no limite dessa unidade, podem ocorrer afloramentos esparsos das unidades inferiores não identificáveis nas fotos aéreas. É possível, assim, que existam remanescentes de sedimentos cretáceos preservados sob a cobertura.

Coberturas Indiferenciadas (Qhi): O material retrabalhado das coberturas antigas foi distribuído pelos terraços e planícies de expansão da drenagem mais recente (ciclo Velhas), ocupando as encostas mais suaves sob a forma de colúvios, onde se torna difícil sua separação dos depósitos mais antigos. Sua maior distribuição é provavelmente pleistocênica, dados as formas típicas encontradas nas planícies dos rios São Francisco e Paracatu; contudo, continuaram a se acumular durante o Holoceno.

Aluviões (Qha): Nessa unidade incluem-se todos os depósitos mais recentes dos vales fluviais, assim como os depósitos de várzea e cabeceiras.

GEOLOGIA ECONÔMICA: O calcário proveniente da Formação Paraopeba é utilizado como corretivo do solo, sendo também usado na fabricação de cal. O arenito da Formação Três Marias, por ser bastante resistente é aproveitado na produção de britas para construção e confecção de paralelepípedos utilizados em pavimentação. Especialmente os cascalhos derivados do Conglomerado Abaeté são usados na pavimentação das diversas estradas que cortam a folha.

O garimpo de diamante é pouco comum nos dias atuais, embora tenha sido muito intenso há quinze anos atrás, principalmente no leito do ribeirão Santa Fé.


46°30'
46°00'
45'
30'
15'
16°00'
17°00'
Qphi
Qha
PCbp
PCbt
TQi
Ku
Ku?
Urucuia
Sagarana
BONFINÓPOLIS DE MINAS
SÃO ROMÃO
SÃO FÉ DE MINAS
BRASILÂNDIA
Rio Urucuia
Rio São Francisco
Rio Paracatu
Rio Preto
Rio Carinhanha
Rio Pardo
Rio Verde
Rio Pandeiros
Rio Cabeceiras
Rio Formoso
Rio Arrenegado
Rio Paraopeba
Rio Pardo Grande
Rio Carinhanhinha
Rio Pratudinho
Rio Pratudão
Rio Pratudinho
Rio Pratudão
Rio Pratudinho
Rio Pratudão

NOTA EXPLICATIVA (SE.23-Y-D, FOLHA SERRA DA SAUDADE)

**Associação Gnáissico-Migmatítica (PCi):** Constatou-se a existência de dois tipos de gnaisses, cuja separação no entanto é impraticável, visto a escala de trabalho adotada. O primeiro, mais grosseiro de coloração cinza-claro a esbranquiçado, aspecto granítico, localmente com textura orientada, é composto de quartzo, feldspato e biotita. Os félsicos mostram zonas de concentração separadas ou orientadas aleatoriamente. Veios de quartzo e/ou quartzo-feldspáticos são pouco salientes. Ocorrem veios de pegmatito com quartzo, feldspato, moscovita e apatita. O outro tipo é o gnaisse bandado, com faixas quartzo-feldspáticas e biotíticas, mostrando, às vezes, zonas rico-biotíticas iguais ao primeiro tipo, acido porém, mais rico em félsicos. Nota-se epidotização no local das fraturas. Em muitos locais o bandamento encontra-se retrogrado. Localmente, devido ao condicionamento rupural, ocorrem pequenas faixas de gnaisses filonitizados e, a intramisão quartzo-feldspática deu ori em a faixas intensamente mi multiscadas. Frequentemente, certamente as rochas dessa associação, são encontradas diques de diabásio alinhados a direção N 40° - 50° E.

**Associação Araxá (PCai):** Baseado na tradução das rochas denominadas Araxá para as denominadas da Costa (Barbosa, 1965), utilizou-se o termo "Associação Araxá" mantendo-se metamórficos Canastra e Ibiá como "unidades" depois. Apesar do levantamento geológico e dos trabalhos petrográficos terem evidenciado que as rochas descritas como Canastra e Ibiá se encontram intimamente misturadas, e com idênticas associações minerais e transformações diafiloríticas, optou-se pelas mais individualizações.

**Unidade Canastra (PCac):** Constitui-se de variedades de filitos, micaxistos, quartzitos e rochas carbonáticas. Os quartzitos puros, sericíticos e moscovíticos, constituem intercalações pouco expressivas. Os filitos e micaxistos apresentam notável laminação textural que imprime um perfeito bandamento à rocha. Os filitos são compostos por quartzo, sericita e clorita, sendo comuns intercalações rítmicas de delgadas lâminas de quartzito com cores mineral sinóscuro associados. São comuns infiltrações de quartzo de veio ao longo do clivagem. As rochas carbonáticas ocorrem como corpos lenticulares associados aos micaxistos e filitos, com notável ritmo de leitos de diferentes colorações, caracterizando uma laminação de ori em tectônica.

A clivagem apresenta direção variando de NE a E 50°, com mergulhos variáveis, preferencialmente, para N. Os sistemas de falhas transcorrentes, com direção NE de pequeno rejeito horizontal, é observado no contato com o Grupo Bambuí. A clivagem ou xistosidade fosse segundo o plano axial das microdobras e apresenta-se dobrada, mascarada sua superposição de fases tectônicas.

**Unidade Ibiá (PCai):** Constituída predominantemente por micaxistos carbonáticos com intercalações de leitos de finos leitos de quartzitos micáceos e de filitos. Devido à abundante intrusão de quartzo de veio ao longo dos planos de xistosidade, a rocha assume aspecto bandado. Nas vizinhanças das áreas de predominância dos micaxistos carbonáticos Ibiá e das rochas filíticas e quartzíticas Canastra, observa-se que aquelas não se antepõem de leitos filíticos e quartzíticos, até se nota filíticos na unidade predominante, enquanto os leitos de micaxistos carbonáticos tornam-se subordinados. Os filitos e quartzitos são similares aos da Unidade Canastra, onde ocorrem também intercalações de micaxistos carbonáticos, permitindo assim, identificar uma passagem gradual entre ambas as unidades.

"Boudins" de quartzo são comuns, orientados segundo a xistosidade. Uma falha transcorrente, com direção sete-oeste de rejeito horizontal da ordem de 4 m, é observada no seu bordo meridional (contato com a Unidade Canastra).

Na grande parte do que é denominado Canastra, nunca predominar micaxistos silicificados dos períodos xistos Ibiá, e, mais restritamente, nas zonas cerrosas, xistos lixiviados e lateritizados.

**Super Grupo Espinhaço (PCemv):** Nesta folha aflora uma pequena faixa que se constitui na prolongamento da faixa situada na Folha de Belo Horizonte, abrangendo a região de Furf de Hugo, Poço e Pitangui. Aqui se agrupam quartzitos, com lomendes e metavulcânicas básicas filitizadas.

**Formação Paraopeba (PCbp):** Na porção marginal da bacia predomina um facies argilo-carbonático, constituída essencialmente por xisto filítico, com nível silítico, sendo o conjunto de coloração cinza-esverdeado. Níveis de calcoxistos cinza-escuro e ca ra, de veios calcíticos. Os encontrados ao longo dos rios São Francisco, Piedo e Paraopeba. Pequenas "ilhas" recobrem parcialmente a Associação Gnáissico-Migmatítica nas proximidades do contato. Associam-se bolsões de material arenítico e níveis de sílica amorfa ("flint"). Na "Pedreira do Chumbo" ocorrem estromatólitos, bancos de Collenia e marque de cada centimétrica. Em direção ao centro da bacia, esta litologia gradativamente transitoria para o facies silito-argilosa, composto por estratos finos a sílitos, intercalados de argilitos, silitos calcíferos e argilitos, sendo o conjunto de coloração verde, passando a amarelo-vermelhado quando alterado. De ocorrência subordinada, encontram-se marga e calcarenitos de coloração cinza-escuro a negra, como também, finas camadas de arenito fino micáceo. Foi observada estratificação cruzada de corrente, da ordem de poucos centímetros.

A espessura do topo da Formação Paraopeba é representada por um facies silito-arenoso (PCbpt), representando uma transição para a Formação Três Marias. Constitui-se de silitos cinza-claro a amarronzado, silitos verde (verdete), e na parte superior, arenitos esbranquiçados de granulação fina a média e micáceos. Esta fração mais grosseira, de características ambientais rasas, está muito bem representada na serra São Gotardo e bacia do rio São Benedito, situante do lado esquerdo do rio Arendo.

**Formação Três Marias (PCbt):** Esta unidade restrita-se a uma pequena área aflorante à nordeste da folha, ao sul do rio São Francisco. Consiste essencialmente de silitos feldspáticos e silitos calcíferos, com ar litos subordinados.

**Arenitos Estenderiais:** Na parte oriental, a parte encontra-se endobrada, e, a medida que se dirige para oeste, progressivamente, as dobras apresentam flancos com ângulos de mergulho mais elevado. O alinhamento apresenta nesse a direção geral NS. Na serra da Saudade as dobras são mais frequentes, de tipo flexurais de escorregamento, com os planos axiais inclinados para oeste, caracterizando uma vergência para leste. Foram constatadas falhas transcorrentes de direção geral NS e um sistema de distensamento com direção NE.

**Formação Arenito (Ka):** É encontrada na porção centro-ocidental. Consiste de arenito grosso a verrucoso, com matriz silito-argilosa, de tradução sílica, sendo os grãos de quartzo pouco arredondados e com esfericidade média. Localmente, apresenta cimento calcífero, constituindo estratos lenticulares. Eventualmente é feldspático e, no topo, encontra-se silicificado quando em contato com a Formação Mata da Corda. A estratificação normalmente é planoparalela, ocorrendo em alguns locais a estratificação cruzada de corrente. Raramente, como no rio Berrendado, ocorre um Tamarado local com matriz arenosa contendo seixos com marca de corrosão eólica. Associa-se em discordância angular com as litologias da Formação Paraopeba e unidades Canastra e Ibiá.

**Formação Mata da Corda (Kmc):** Representada por tufos cálcicos, brúfico e rumas lavas de natureza alcalina ultrabásica, normalmente intemperizada e evolvidos para um mosaico rico em argilo-minerais e hidroxidos, com cores verde claro, vermelho e branco. Localmente, constitui alinhamentos com a presença de piroxênio (facies Patos de Minas).

Esta unidade interdita-se com um arenito piroclástico, de cor verde, de média a fina, feldspático e micáceo (biotita e moscovita), constituído essencialmente de grãos de microlitos pretos (ou outros). Localmente, ocorrem lentes de conglomerado intraformacional com seixos de rocha vulcânicas de caráter básico-alcalino (facies Campos). O topo da sequência é constituído por uma facies predominantemente quartzosa. Os leitos basais são específicos (arenito imaturo), com seixos de quartzito arredondados, quartzitos esbranquiçados e quartzo, em menor proporção ocorrem seixos de argila cuticular e de arenito arkosico e que rudos, verticalizado, pelo arenito vermelho e amarronzado, em geral, parcialmente lateritizado. A cutura é quartzosa, mas apresenta silicificação ou farra limonítica.

As unidades cretáceas estão horizontalmente ou apresentam evidências de dobramento, a não ser possuem falhas de acomodação e estruturas de escorregamento.

**Cobertura Indiferenciada (Qhi):** Uma superfície recuperacente localizada no Cinturão Sul-americano, constituem-se areias, cascalhos e material sílito-argilosos inconsistente e parcialmente lateritizado ("colluvio e ferricrete"), que podem alcançar decenas de metros de espessura. Sobre a cobertura de convolvem-se sazonitos provindos das rochas subjacentes que os silitos cinza, podem apresentar em pontos de estruturas mais evoluídas (por exemplo, nas proximidades do Grupo Bambuí), por lixiviação de carbonato de cálcio, a unidade quartzosa). Contudo, nos limites dessa unidade podem ocorrer alinhamentos cruzados das unidades inferiores não identificáveis nas fotos aéreas, e, possível mesmo, que existam remobilizações de sedimentos cretáceos preservados sob a cobertura.

**Cobertura Indiferenciada (Qphi):** Uma cobertura tem sido predominante na Bacia do Paraná, distribuída irregularmente na Folha, constituída essencialmente de silitos feldspáticos e silitos calcíferos, com ar litos subordinados.

**Aluviões (Qha):** Essa unidade inclui-se todos os depósitos mais recentes das várzeas fluviais, quais como os depósitos de várzea e colmatagem.

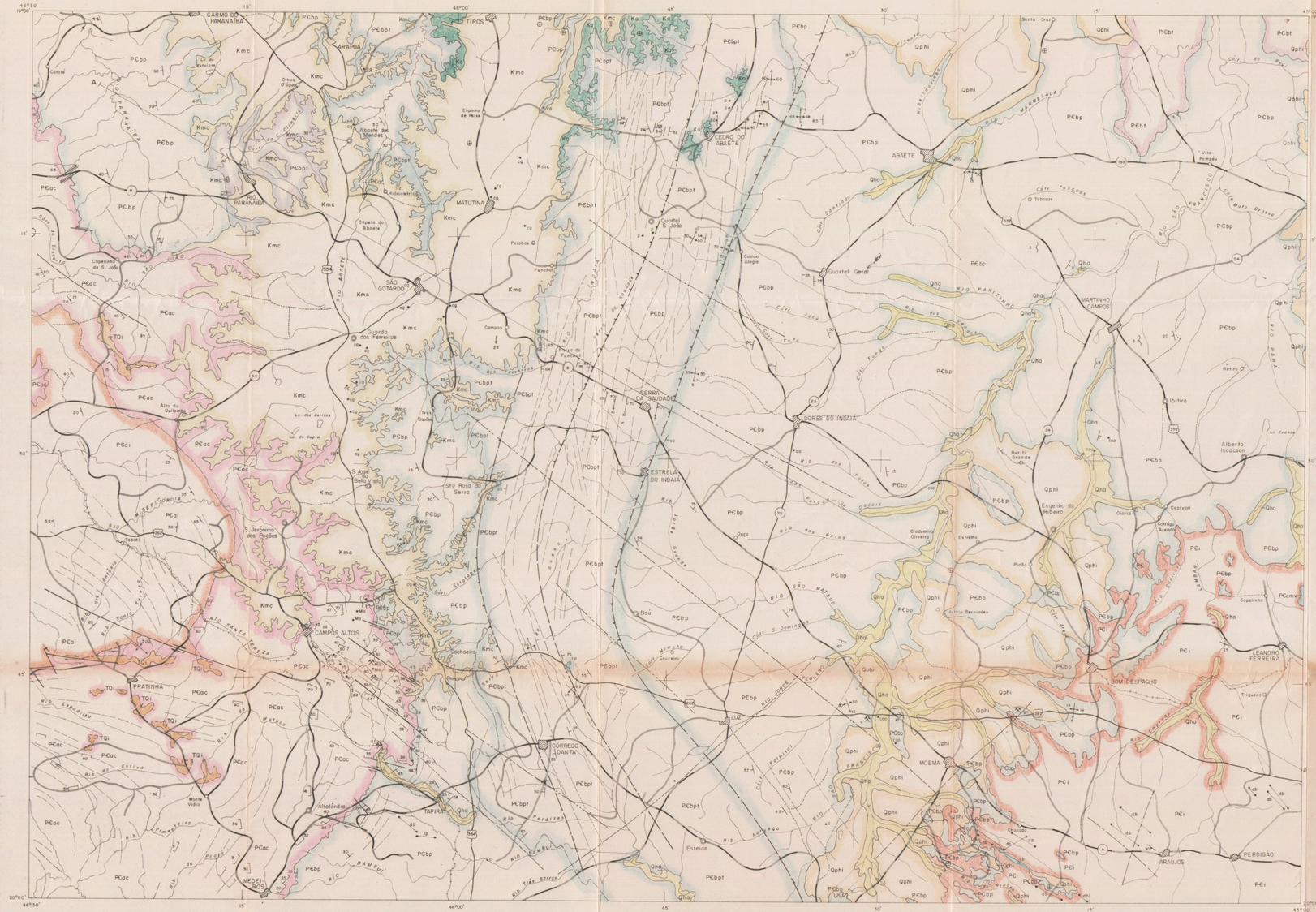
**GEOLOGIA ECONÔMICA:** As principais atividades referentes ao potencial geológico da área são a rochas carbonáticas da Formação Paraopeba e da Unidade Canastra. A região de Abaeté - Pedra calcária, manganês, constituída nos metamórficos Canastra, é explorada pela firma "Quartzo Canastra Indústria e Comércio Ltda.", sendo utilizado como material para pavimentação, e, ocasionalmente, como corretivo de solos. As calcáreas da Formação Paraopeba são exploradas pela firma "Cal de Belo Vinte pela firma "Mineração da Serra S.A.", para emprego na fabricação de cal e como corretivo de solos. A cota empregada na construção civil é oriunda próxima à "Pedreira do Chumbo" na região de Lagoa. Pedra de cantaria - ornamental é obtida na região de Dom Bosco. Outras são lavradas na pedreira de quartzito no município de Córrego Alto. Os sítios, a ser atingidos, a ação do hidrotimo do diamante do rio Paranaíba.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SERRA DA SAUDADE

SE-23-Y-D


CARMO DO PARANAÍBA
TIROS
ARAPUÁ
CEDRO DO ABAETÉ
ABAETÉ
MATUTINA
SÃO GOTARDO
SERRA DA SAUDADE
DORES DO INDAIÁ
ESTRELA DO INDAIÁ
CAMPOS ALTOS
PRATINHA
CORREGO DANTA
MOEMA
ARAUJOS
PERDIGÃO
MARTINHO CAMPOS
LEANDRO FERREIRA
BOM DESPACHO
MEDEIROS
Rio Paranaíba
Rio São Marcos
Rio Abaeté
Rio Indaiá
Rio Piedo
Rio Paraopeba
Rio Pará
Rio Pardo
Rio Santa Tereza
Rio Bambuí
Rio Jacaré
Rio Piracanjuba
Rio Estivo
Rio Ribeirão
Rio Jacaré
Rio Tres Barras
Rio Paraopeba
Rio Pardo
Rio Pará
Rio Paraopeba

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

URUCUIA

SE-23 V-B

## NOTA EXPLICATIVA (SE.23-V-B, FOLHA URUCUIA)

Formação Paraopeba (PCbp): Na porção oriental da folha, na área delimitada a oeste pela margem direita do rio São Francisco, predomina a fácies argilo-carbonática, constituída, essencialmente, por estratos planoparalelos subordinados de argilitos e calcários, com predominância destes. Os argilitos normalmente estão semidecompostos e apresentando tonalidades amareladas e amarelo-avermelhadas. Os calcários (calcarenitos) se apresentam nos tipos maciços e finamente estratificados. Têm coloração cinza-escura devido à presença de material orgânico. Os primeiros são normalmente oolíticos (oosparitos). Podem ser encontradas, localmente, ondas de ressecamento e centimétricas estratificações cruzadas de corrente. Em muitos locais estão recortados por vênulas de calcita branca. Da parte central da folha, em direção ao bordo ocidental, essa seqüência transiciona para a fácies silto-argilosa, ocorrendo predominantemente siltitos com intercalações de estratos descontínuos ou lentes de argilitos e calcarenitos subordinados. No topo dessa seqüência ocorrem arenitos finos, feldspáticos, com camadas e lentes de material sílitico-argiloso transicionais à Formação Três Marias.

Formação Três Marias (PCtbt): É composta por siltitos cinza-esverdeados, com camadas lenticulares de arenito fino, feldspático e calcífero que transicionam lateral e verticalmente para siltitos feldspáticos marrom-arroxeados e arenitos arcosianos marrom-avermelhados. Localmente, associam-se camadas médias e finas de argilito. A região nordeste, delimitada ao sul pela margem esquerda do rio Urucuia, é caracterizada por um fácies predomínio de arenitos arcosianos que intercalam os siltitos feldspáticos calcíferos e raros argilitos. Constituem níveis de transição para a Formação Paraopeba que, quando intemperizados são facilmente confundíveis com os sedimentos da Formação Areado (fácies Quiricó e Três Barras). No entanto, as suas perturbações estruturais (falhas e dobras) aliadas à sua interdigitação com calcarenitos, argilitos e margas da Formação Paraopeba, não deixa dúvida quanto a sua pertinência à Formação Três Marias. Suas estruturas primárias mais comprimentes são o acamamento lenticular e ondeante ("lenticular bedding" e "wavy bedding"), acamamento "flaser", marcas de corrente das tipos ondulada e tabular.

Nas margens do rio Urucuia e ao longo dos seus afluentes córrego Grande, riacho das Lajes e Palmeiras, constatou-se a existência de conglomerado situado na interfaces das formações Três Marias e Paraopeba, estando aquela sobreposta a esta, em discordância erosiva. A matriz é um arenito médio a fino, de coloração vermelho-tijolo, apresentando localmente estratificação cruzada acanalada pela presença de seixos centimétricos de quartzo. Em certos trechos a matriz é calcífera, embora, normalmente, o carbonato já tenha sido lixiviado. O conglomerado é polimítico, caracterizado pela grande variedade na composição mineralógica dos seus clásticos que variam de grânulos a matacões. Tais megaclastos são subangulosos, constituídos predominantemente por siltitos, arenitos feldspáticos, arcósios, rochas básicas e ultrabásicas, granito, quartzo, pegmatito, filito, itabirito e hematita compacta, com predominância das duas primeiras litologias.

A feição estrutural é revelada por um conjunto de anticlinais e sinclinais de grande amplitude, com seus eixos alinhados na direção NNW-SSE, possuindo caimento geral para norte. A tectônica rígida originou-se da ruptura por escorregamento ao longo dos planos axiais das grandes estruturas, originando um sistema de falhas inversas, com direção paralela aos eixos das estruturas regionais. Estas ocorrem preferencialmente no bordo oriental, mais especificamente no contato das formações Três Marias e Paraopeba ou nas regiões onde predominam rochas carbonáticas.

Formação Urucuia (Ku): Posicionada no Cretáceo Superior, constitui morros ou testemunhos isolados na chapadão a leste de Bonfinópolis de Minas e na chapadão da serra Geral do Rio Preto.

Na base, ocorre um conglomerado monomítico, cuja matriz é um arenito fino, com poucos níveis areno-siltosos, com rúmulos grosseiros de quartzo. Os seixos são de quartzo e quartzito com dimensões médias de cinco a oito centímetros em forma de ventifactos. No topo, predomina um arenito cinza-róseo, matriz argilosa, parcialmente intemperizado, regularmente selecionado. Intercalam-se níveis descontínuos com formato de paleocanais preenchidos com arenitos médios, com pouca matriz. Tem estratificação cruzada de corrente do tipo acanalada. A parte superior desta seqüência grada para arenito fino, já passando a siltito rosseiro de aspecto maciço, muito poroso, não mais se evidenciando estruturas primárias. Este conjunto é correlacionado com as litologias que ocorrem na base da serra das Araras, fora da área do Projeto, onde foi descrito o Arenito Urucuia.

Não se constatou evidências de tectonismo no Cretáceo.

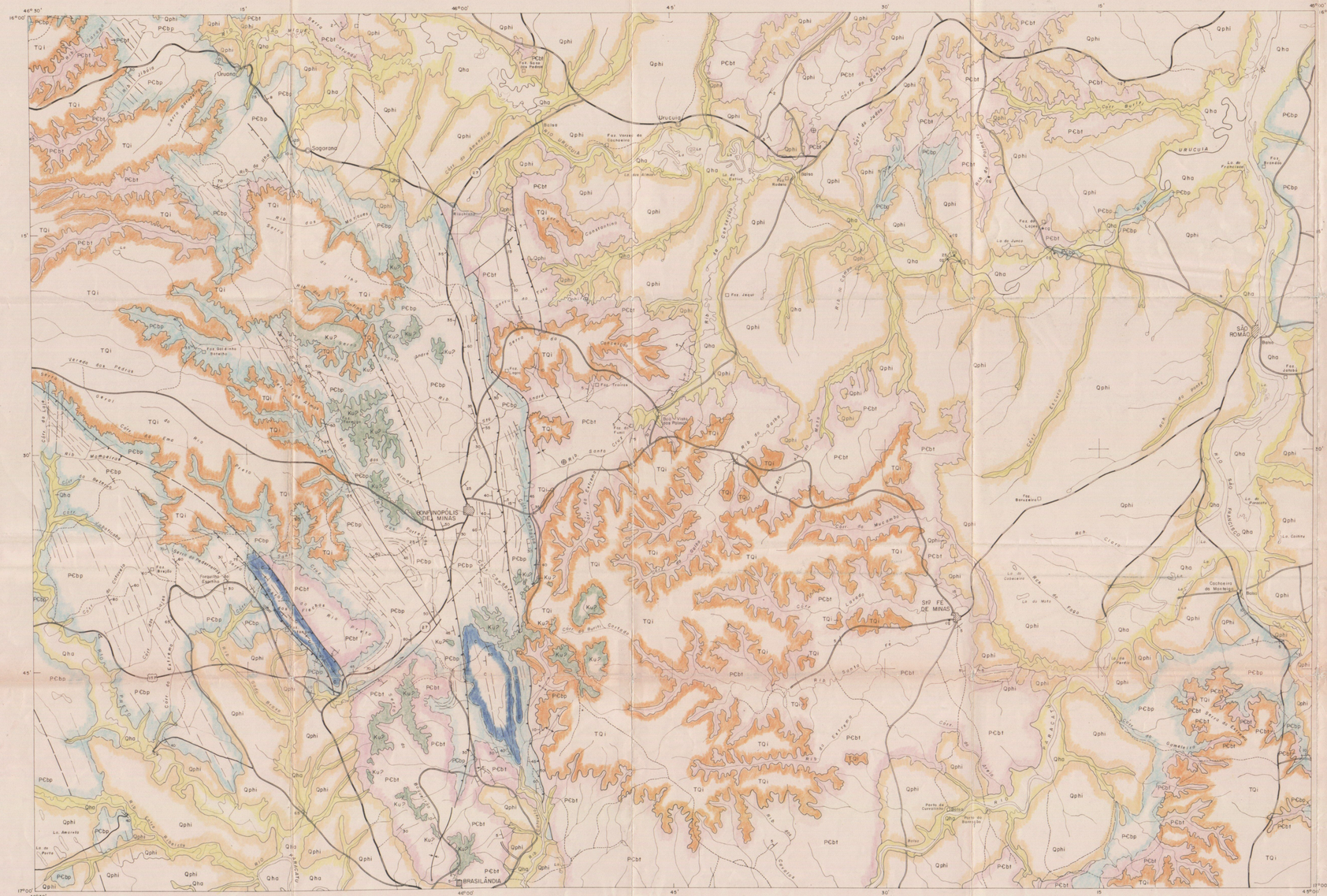
Coberturas Indiferenciadas (Qhi): Sobre os remanescentes mais elevados das antigas superfícies de erosão (ciclo Sul-Americano) distribuem-se areias, cascalhos e material sílitico-argiloso inconsolidados ou parcialmente lateritizados ("silcrete e ferricrete") que podem atingir dezenas de metros de espessura. Sob essa cobertura desenvolveram-se espessos profundos nos rochas subjacentes que, no caso dos sedimentos detríticos provenientes do Grupo Bambuí, podem apresentar aspectos de estratos mais jovens (por exemplo, marnas arenosas passam a arenitos arcósicos por lixiviação do carbonato de cálcio). Contudo, no limite dessa unidade, podem ocorrer afloramentos esparsos das unidades inferiores não identificáveis nas fotos aéreas. É possível, assim, que existam remanescentes de sedimentos cretáceos preservados sob a cobertura.

Coberturas Indiferenciadas (Qphi): O material retrabalhado das coberturas antigas foi distribuído pelos terraços e planícies de expansão da drenagem mais recente (ciclo Velhas), ocupando as encostas mais suaves sob a forma de colúvios, onde se torna difícil uma separação dos depósitos mais antigos. Sua maior distribuição é provavelmente pleistocênica, dados as formas fósseis encontradas nas planícies dos rios São Francisco e Paracatu; contudo, continuam a se acumular durante o Holoceno.

Aluviões (Qha): Nessa unidade incluem-se todos os depósitos mais recentes dos vales fluviais, assim como os depósitos de várzea e cabeceiras.

GEOLOGIA ECONÔMICA: O calcário proveniente da Formação Paraopeba é utilizado como corretivo de solo, sendo também usado na fabricação de cal. O arenito da Formação Três Marias, por ser bastante resistente é aproveitado na produção de britas para construção e confecção de paralelepípedos utilizados em pavimentação. Cascalheiras residuais derivadas do Conglomerado Abaeté são usadas na pavimentação das várzeas estradais que cortam a folha.

O garimpo de diamante é pouco comum nos dias atuais, embora tenha sido muito intenso há quinze anos atrás, principalmente ao longo do ribeirão Santa Fé.




## CONVENÇÕES

QUATERNÁRIO — HOLOCENO

Qha — Aluviões

PLEISTOCENO — HOLOCENO

Qphi — Coberturas indiferenciadas

TERCIÁRIO / QUATERNÁRIO

TQi — Coberturas indiferenciadas

CRETACEO TURONIANO — SENONIANO

Ku — Formação Urucuia

PRÉ — CAMBRIANO/CAMBRIANO

GRUPO BAMBUI

PCbt — Formação Tres Marias

PCbp — Formação Paraopeba c - calcário

— Contato aproximado
— Contato definido
— Contato transicional
— Falha definida
— Falha inversa ou de empurrão
— Falha inversa ou de empurrão inferida
— Falha transcorrente
— Falha encoberta
— Fraturas

— Lineamento estrutural
— Eixo de sinclinal
— Eixo de anticlinal com caimento
— Atitude de camada indicada
— Atitude de camada medida
— Atitude de camada vertical
— Atitude de camada horizontal
— Atitude do acamamento e da clivagem. Paralelos em direção com sentido de mergulhos iguais.
— Conglomerado

— Cidade
— Distrito
— Vila
— Drenagem
— Lagoa

— Estrada federal
— Estrada estadual
— Estrada de tráfego permanente
— Estrada de tráfego periódico
— Caminho ou trilha

Base planimétrica obtida através de imagem de radar (RADAM), escala 1:250.000, executado pelo Instituto de Geociências Aplicadas (IGA) e aprimorado pelo CPRM através de trabalhos de campo e interpretação de fotos aéreas verticais da USAF, escala 1:60000

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

# PROJETO TRÊS MARIAS

## MAPA GEOLÓGICO

ESCALA 1:250000

5km 0 5 10 15 20km

1977

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

| | | |
|---|---|---|
| SD-23-Y-C BRASÍLIA | SD-23-Y-D BELA LORENA | SD-23-Z-C JANUÁRIA |
| SE-23-V-A UNAÍ | SE-23-V-B URUCUIA | SE-23-X-A MONTES CLAROS |
| SE-23-V-C PARACATU | SE-23-V-D JOÃO PINHEIRO | SE-23-X-C FIRMIRA |

CPRM

CONVÊNIO-DNPM-CPRM

Executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Superintendência Regional de Belo Horizonte.

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA NO CENTRO DO MAPA

NG NM 19°18'

1977

VARIAÇÃO ANUAL 8'48"

PERFIL GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO

Escala horizontal 1:250.000

Exagero vertical 5 x

PROJETO TRÊS MARIAS
MAPA GEOLÓGICO
URUCUIA
SE-23-V-B
1:250.000

NOTA EXPLICATIVA (SE.23-Y-B, FOLHA TRÊS MARIAS)

Formação Paranoá (MPpa): Sequência pesamítica de arenitos ortoquartzíticos, de granulação média, regularmente selecionados com pouca matriz caulínica. Apresenta marcas de ondas assimétricas e estratificação cruzada de corrente aquosa. Intercalam-se níveis de arenitos argilosos conglomeráticos. Ao longo da falha de João Pinheiro o arenito ortoquartzítico é feldspático, grosseiro e mal selecionado. Esta sequência apresenta evidências de cataclase em todos os afloramentos visitados.

Formação Paraopeba (MPp): Consta de um fácies silto-argilosa, constituída essencialmente de intercalações de estratos médios e finos de siltitos e argilitos com rochas carbonáticas localmente associa-se com estratos lenticulares e bolsões de material orgânico. A pirita lenticularizada associa-se preferencialmente às rochas mais argilosas. Em direção ao topo exibe transição para uma fácies silto-arenosa e, finalmente, para um arenito fino a médio que, lateral e verticalmente, grada à formação Três Marias. Tem aspecto homogêneo aparente e esfoliação esferoidal típica. Sua delicada estratificação planoparalela só é perceptível quando a rocha está intemperizada. Apresenta estratificação cruzada de corrente, centimétrica. A pirita lenticularizada e o material orgânico ocorrem com menos frequência. Corpos de rochas carbonáticas são raros.

Formação Três Marias (MPtr): Sequência pesamítica-pelítica caracterizada principalmente por suas estruturas primárias. A unidade basal é um siltito cinza-esverdeado, calcífero, com níveis lenticulares de arenitos finos intercalados, que lateral e verticalmente passa para um arenito de mesma coloração, de granulação média a fina. Em direção ao topo, intercalam-se novamente estratos médios e grossos de siltito vermelho-chocolate e arenito avermelhado. Localmente, associam-se estratos médios e finos de argilito. Suas estruturas primárias mais conspícuas são o acamamento lenticular e ondeado ("lenticular bedding e wavy bedding"), acamamento "flaser", estratificação cruzada de corrente do tipo acanalada e tabular, marcas de ondas, sinais de ressecamento, marcas de cargas e estratificação "drifting" e "laminations". Os sedimentos desta formação vão se tornando mais finos e micáceos para o sul, passando a uma fácies pelítica, de ambiente redutor, com argilas potássicas, muito bem representada na serra do São Gotardo e bacia do rio São Benedito, afluente da margem esquerda do rio Abaeté.

A feição estrutural é revelada por um conjunto de dobras menores que fazem parte de uma grande estrutura que se inicia na serra da Saudade, ao sul. O eixo regional tem sentido para o norte. Localmente, a depender do posicionamento em relação aos flancos desta estrutura regional, as dobras menores têm seus eixos nas direções N 15° E a N 20°E, com caimento do plano axial para oeste, sempre com valores altos. É do tipo flexural de escorregamento ("flexural slip fold"). A tectônica rígida ordina-se da ruptura por escorregamento ao longo dos planos axiais da grande estrutura, que apresentam uma direção preferencial N 20°E/30° - 60°SE, e não falhamento de caráter inverso.

Sobrepondo em discordância erosiva as formações Pré-Cambrianas/Cambrianas do Grupo Bambuí, encontram-se unidades cretáceas representadas pelas formações Areado e Mata da Corda. A primeira consta de uma unidade pesamítica basal, típica de deposição em ambiente torrencial (fácies Conglomerado Abaeté); uma unidade que reflete deposição lacustre e de planície fluvial de transbordamento (fácies Quiricó), e uma unidade de topo com feição fúvio-deltaica, proveniente da coalescência de deltas progressivos (fácies Três Barras). A unidade conglomerática basal normalmente se encontra capeada pelo arenito Três Barras, afloramento apenas em vagaroso ou em pequenos afloramentos que se expõem e se perdem contínuamente, acompanhando a marcha regressiva da erosão remontante. Essas reduzidas exposições não estão representadas em mapa. Quanto a formação Mata da Corda, constitui-se por uma sequência vulcano-sedimentar.

Essas unidades cretáceas estão horizontalizadas, com apresentar evidências de tectonismo, a não ser pequenas falhas de acomodação e estruturas de escorregamento ("slumping").

Formação Areado (Ka): A fácies Conglomerado Abaeté consta essencialmente de conglomerados, arenitos grosseiros e arenitos líticos, constituindo estratos intercalados. Os conglomerados são epiclásticos, polimíticos (ortoconglomerados), com matriz areno-argilosa. Os seixos são de quartzo, quartzitos micáceos, quartzitos ferruginosos, itabiritos, metaconglomerados, arcósios e arenitos. Apresentam valores diversos de arredondamento e esfericidade e, localmente, exibem-se triunfalmente facetados, constituindo ventifactos. Esta unidade prenuncia paleodepressões em discordância angular com o Grupo Bambuí.

A fácies Quiricó representa uma sequência predominantemente pelítica, constituída de estratos intercalados de argilitos, siltitos e folhelhos. No topo predomina um arenito fino. Localmente, ocorrem folhelhos marrons piroletuminosos com peixes fósseis. Os folhelhos verdes comumente apresentam concreções de material calcífero e nódulos de silexito. As estruturas primárias mais frequentes são a estratificação planoparalela e o acamamento lenticular.

A fácies Três Barras é predominantemente uma unidade pesamítica de "red beds", sendo seu litótopo um arenito avermelhado e com matriz silto-argilosa. Localmente, apresenta cimento calcífero ou silicoso. Classifica-se como arenito arcosiano ou feldspático, e são frequentes níveis conglomeráticos. Suas estruturas primárias mais características são as estratificações cruzadas de corrente do tipo acanalado, que por suas grandes dimensões assemelham-se aos tipos eólicos. Quando em contato com a fácies Patos da Formação Mata da Corda, apresenta o topo silicificado e, localmente, com deformações neocontemporâneas.

A Formação Areado é sempre descontínua, preenchendo paleodepressões e adelgaçando-se, ou desaparecendo sobre os arcósios da Formação Três Marias, que deveriam constituir seu alto topográfico. Os arenitos que ocorrem entre Cunoeiro e Três Marias já possuem contribuição vulcânica representada por argilas montmorílicas e magneto-ilmenita, situando-se na zona de transição para a Formação Mata da Corda.

Formação Mata da Corda (Kmc): Tufos ácidos, tufitos e rares lavas de natureza alcalina ultrabásica, normalmente intemperizadas e evoluídas para um manto rico em argilo-minerais e óxidos de ferro, com cores verde-claro, vermelha e bruneo. Localmente, constitui a Conquista devido à presença de epiclásticos (fácies Patos de Minas).

Além daqueles tipos litológicos, ocorre arenito piroclástico, de cor verde, até fina a média, feldspático e micáceo (biotita e moscovita), constituído essencialmente de fragmentos de minerais pesados (magnetita). Localmente, observa-se lentes de conglomerados intraformacionais com seixos de rochas vulcânicas de caráter básico-alcalino. A sequência do topo é constituída por uma fácies quartzosa. Os leitos basais são pesamíticos, constituindo conglomerados monomíticos (ortoconglomerados). Os seixos são de quartzitos sericíticos, quartzitos cataclasados e quartzos; em menor proporção ocorrem seixos "bolsons" de cauilim e arenito arcosiano, este último derivado da Formação Areado. Verticalmente, passa a um arenito vermelho-amarronzado, no geral, parcialmente interstratificado. A matriz é argilosa, e pode apresentar cimento silicoso ou ferruginoso. Essas rochas interdigitam-se com as fácies anteriores, mostrando, em muitos locais, serem produtos de retrabalhamento das mesmas.

Coberturas Indiferenciadas (Tqi): Sobre os remanescentes mais elevados das antigas superfícies de erosão (ciclo Sul-americano), distribuem-se areias, cascalhos e material sílico-argiloso, inconsistentes ou parcialmente interstratificados ("calcrete e ferricrete"), que podem alcançar dezenas de metros de espessura. Sob esta cobertura desenvolveram-se superfícies profundas nas rochas subjacentes que, no caso dos sedimentos detríticos lateríticos do Grupo Bambuí podem apresentar aspectos de estratos mais jovens (por exemplo, marnas arenosas passam a arenitos argilosos por lixiviação do carbonato de cálcio). Contudo, dentro dos limites dessa unidade podem ocorrer afloramentos esparsos das unidades inferiores, não identificáveis nas fotos aéreas.

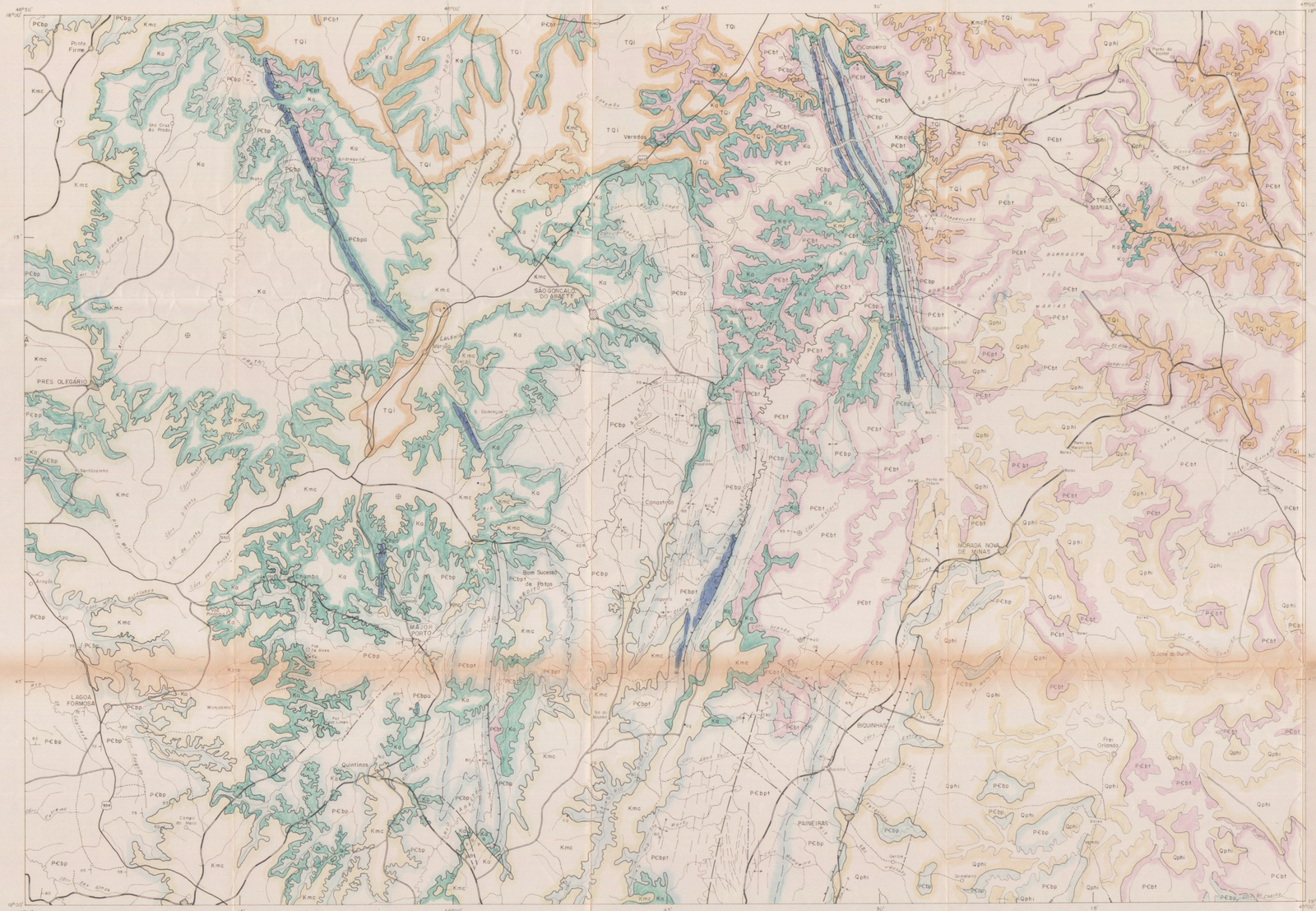
As coberturas mais elevadas começam a aparecer por alteração, laterização e desagregação de rochas mais antigas, principalmente das formações Mata da Corda e Três Marias, formando colúvios que, a partir dos testemunhos daquelas formações derramam-se sobre as chapadas, ocultando os remanescentes esparsos da Formação Areado. Formadas a partir do retrabalhamento das unidades mais antigas, tem composição variável de acordo com o substrato próximo e, nos cascalhos, se presente, originam-se do Conglomerado Abaeté. Sob as coberturas, as camadas subjacentes da Formação Três Marias foram completamente lavadas, restando um arenito muito fino, claro, com leitos micáceos, que muito se assemelha ao Grupo Mata Corda, com um grau facilmente se confundir. Por outro lado, testemunhos daquela formação prefaneróicos, apresentam-se laterizados, sendo confundidos com as formações Mata da Corda (fácies arenítica), ou Urucuia. Expressivos exemplos ocorrem no canto nordeste da folha, nas proximidades de Pintos José, Porto do Pontal e nas margens da BR-040, entre o riacho do Boi e o rio São Francisco.

Coberturas Indiferenciadas (Qphi): O material retrabalhado das coberturas antigas foi redistribuído pelos terraços e planícies de inundação dos drenagens mais recentes (ciclo Paluvial), ocupando as encostas mais suaves sob a forma de colúvios, onde se torna difícil sua separação dos depósitos mais antigos. Sua maior distribuição é provavelmente pleistocênica dado às formas fósseis encontradas nas planícies dos rios São Francisco, Paraopeba e Velhas; contudo, continuaram a se acumular durante o Holoceno.

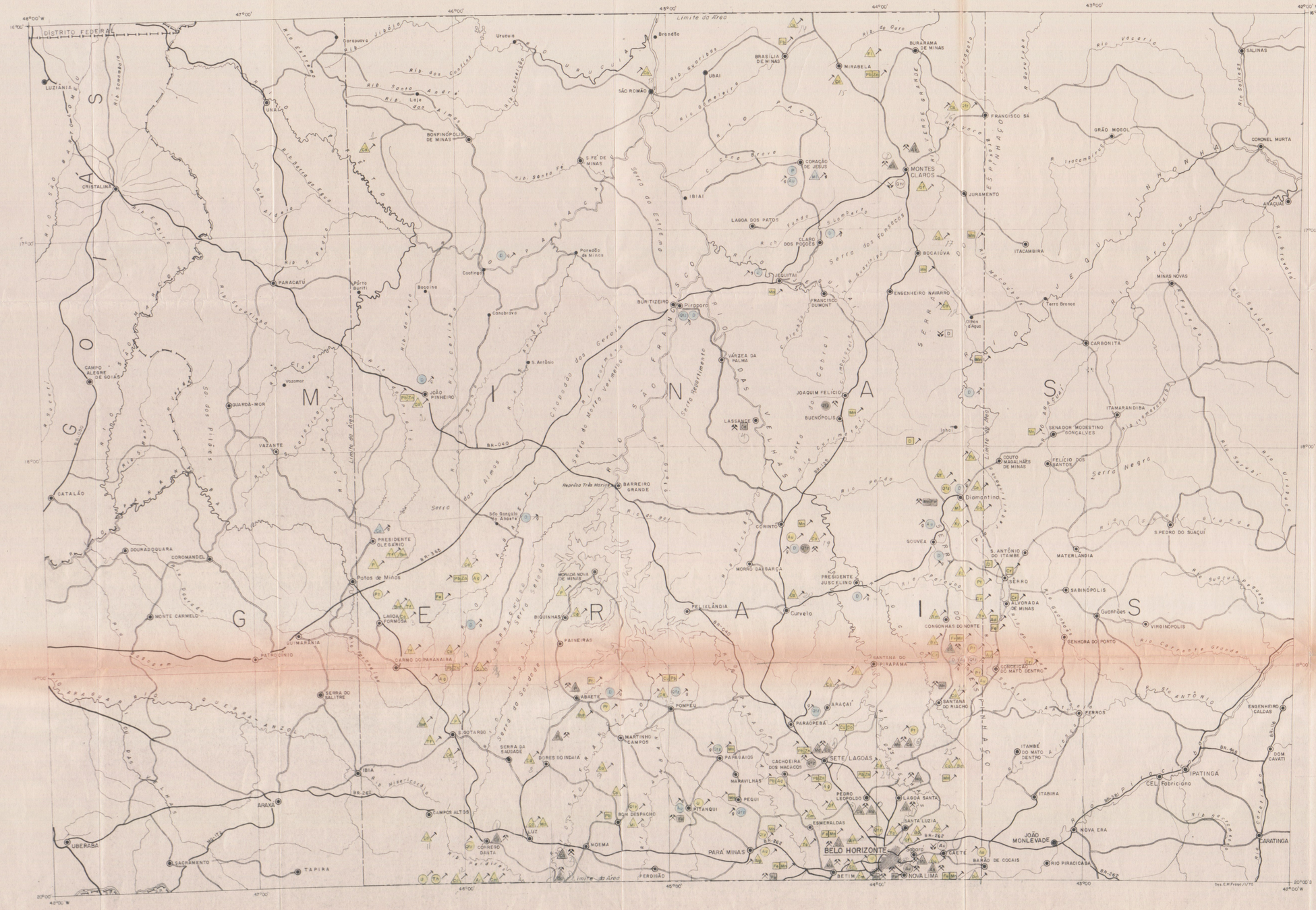
Aluviões (Qha): Nesta unidade incluem-se todos os depósitos mais recentes dos vales fluviais, assim como os depósitos de vórzeas e subcórzeas.

GEOLOGIA ECONÔMICA: O potencial econômico restringe-se à ocorrência de diamante nos aluviões, zinco e chumbo nas rochas carbonáticas da Formação Paraopeba, e nos arcósios e siltitos da Formação Três Marias, sendo o "fabrique" de parabiotopolas e como material de construção. Da localidade de Bonfim não há exploração de calcário manganês pela firma Granitos e Mármores, para fins ornamentais. O calcário associado à falha de João Pinheiro é utilizado como corretivo de solos e brita. Cascalheiras recíclicas do fácies Conglomerado Abaeté e das Coberturas Indiferenciadas são utilizadas como material de pavimentação nas rodovias. A produção de diamante restringe-se a garimpos aluvionares ao longo do rio Paraopeba, Indaiá, Areado e Borrachudo. Das propriedades da Companhia Siderúrgica Mineira não houve até exploração de argilas bentoníticas. Estuda-se atualmente a aplicação de tufos vulcânicos da Formação Mata da Corda como fertilizantes e condicionadores de solo. Ocorrências de ferro na fazenda Jó Alves foram exploradas durante certo tempo no século passado.

Notáveis ocorrências de chumbo e esfarelita em mar na (barrita), galenas e piritas de fácies de transição entre as formações Paraopeba e Três Marias, encontram-se distribuídas ao alto rio Abaeté. Outras ocorrências, ainda não pesquisadas, são altamente interessantes. Citam-se ainda as grandes jazidas de fosfato, associadas aos argilitos e siltitos da Formação Paraopeba, que ocorrem nas proximidades oeste do bordo ocidental desta folha.


TRÊS MARIAS
SÃO GONÇALO DO ABAETÉ
PRES OLEGÁRIO
MORADA NOVA DE MINAS
MAJOR PORTO
LAGOA FORMOSA
PAINEIRAS
BIQUINHAS
Cunoeiro
Conquista
Veredas
Bom Sucesso de Patos
Quintinos
Pinto Firme
Sto Cruz do Prado
Sertãozinho
Chumbo
Campo do Meio
Fre Orlando
Sjoste do Burití
Porto do Pontal
Porto do Boi
Moitada Jóia
Gerais
Cabeceira Grande
Rio Paraopeba
Rio Abaeté
Rio Borrachudo
Rio Indaiá
Rio Areado
Rio Preto
Rio Pindaiba
Rio Jacaré
Rio Santo Antônio
Rio Grande
Rio Verde
Rio Pardo
Rio Preto
Rio Paraopeba
Rio Velhas
Rio São Francisco
Córg. do Ribeirão
Córg. do Ribeirão
Córg. do Ribeirão

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL


DISTRITO FEDERAL
GOIÁS
MINAS GERAIS
LUZIANIA
CRISTALINA
PARACATU
CAMPO ALEGRE DE GOIÁS
GUARDA-MOR
VAZANTE
CATALÃO
DOURADOQUARA
COROMANDEL
MONTE CARMELO
UNAÍ
BONFINÓPOLIS DE MINAS
Urucuia
Brendão
Gerapuava
SÃO ROMÃO
UBAI
BRASÍLIA DE MINAS
MIRABELA
BURARAMA DE MINAS
FRANCISCO SÁ
GRÃO MOGOL
SALINAS
CORONEL MURTA
ANAGUA
S. FÉ DE MINAS
CORAÇÃO DE JESUS
MONTES CLAROS
JURAMENTO
IBIAI
LAGOA DOS PATOS
CLARO DOS POÇÕES
BOCAIÚVA
ITACAMBIRA
MINAS NOVAS
Poradão de Minas
Cochingo
JEQUITAÍ
FRANCISCO DUMONT
ENGENHEIRO NAVARRO
Terra Branca
Terra Bronco
BURITIZEIRO
Pirapora
Canabrava
VÁRZEA DA PALMA
CARBONITA
JOAQUIM FELÍCIO
BUENÓPOLIS
LASSANCE
ITAMARANDIBA
SENADOR MODESTINO GONÇALVES
COUTO MAGALHÃES DE MINAS
FELÍCIO DOS SANTOS
Diamantina
BARREIRO GRANDE
CORINTO
GOUVEA
S. PEDRO DO SUAÇUÍ
S. ANTÔNIO DO ITAMBÉ
MATERLÂNDIA
PRESIDENTE JUSCELINO
Curvelo
SABINÓPOLIS
ALVORADA DE MINAS
Guanhães
VIRGINÓPOLIS
SENHORA DO PORTO
CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO
SANTANA DO RIACHO
FERROS
ENGENHEIRO CALDAS
ITAMBÉ DO MATO DENTRO
ITABIRA
IPATINGA
CEL. Fabriciano
DOM CAVATI
CARATINGA
NOVA ERA
JOÃO MONLEVADE
RIO PIRACICABA
BARÃO DE COCAIS
SABARÁ
BELO HORIZONTE
NOVA LIMA
BETIM
CAETÉ
Sabará
PARÁ MINAS
PERDIÇÃO
NOEMA
CORREGO DANTA
LUZ
BOM DESPACHO
PITANGUI
PEQUI
MARAVILHAS
PAPAGAIOS
CACHOEIRA DOS MACACOS
PEDRO LEOPOLDO
LAGOA SANTA
SANTA LUZIA
ESMERALDAS
SETE LAGOAS
PARAOPEBA
ARAÇAÍ
POMPÉU
MARTINHO CAMPOS
DORES DO INDAIA
SERRA DA SAUDADE
S. GOTARDO
IBIÁ
ARAXÁ
CAMPOS ALTOS
UBERABA
SACRAMENTO
TAPIRA
PATROCÍNIO
SERRA DO SALITRE
CARMO DO PARANAIBA
PAINEIRAS
BIQUINHAS
LAGOA FORMOSA
MORADA NOVA DE MINAS
Potos de Minas
PRESIDENTE OLEGÁRIO
S. Gonçalo do Abaeté
Rodrigo Três Marias
Serra dos Almos
Serra do Morro Vermelho
Serra do Estreito
Serra do Sucuriú
Serra do Cabral
Serra Negro
Serra do Espinhaço
Serra do Cocho
Serra do Cocho Bravo
Serra do Lamberto
Serra dos Fonsecas
Serra do Espinhaço
Serra do Cipó
Serra do Cabral
Serra do Curvelo
Serra do Sucuriú
Serra do Espinhaço
Serra do Espinhaço
Serra do Espinhaço

NOTA EXPLICATIVA (SE.23-Z-C, FOLHA BELO HORIZONTE)

Associação Gnáissico-Migmatítica (PCi): Predomina gnaisse bandado de tonalidade cinza-clara e de granulação média a grosseira. Localmente apresenta uma orientação incipiente quando adquire estrutura granítica. Seus constituintes principais são quartzo, plagioclásio (oligoclásio), microclina e biotita. Frequentemente estas transformações diafteráticas dos feldspatos e da biotita, ocasionando o aparecimento de epidoto, sericita e clorita ao centro daqueles minerais. Devido ao condicionamento ruptural e a consequente infiltração quartzo-feldspática ocorrem faixas intensamente mimetitizadas. Localmente ocorre estaurolita-granada-xisto associado. Gnaisses cataclásticos são encontrados ao sul e a oeste de Paraí de Minas, resultantes de um grande falhamento com direção NW-SE, que passa nas imediações desta cidade.

De alinhamento estrutural apresentam direções preferenciais NW, às vezes NS, o mesmo acontecendo com os diques de rochas básicas de composição variando entre anfibólio e biotita-xisto, que cortam as rochas desta associação. As medidas da foliação cataclástica são geralmente para NE, com mergulhos de 35° a 45° para SE. Ao norte de Juianá e Nestor Castelo e nas proximidades de Roças Novas e Santa Luzia ocorre uma série de falhas menores com direções NW-SE, dando origem a filonitos.

Super Grupo Rio das Velhas: Neste, como também para o Super Grupo Minas, foi preservada a divisão proposta por John V. Dorr II no trabalho "Esboço Geológico do Quadrilátero Ferrífero". O Super Grupo Rio das Velhas consta dos grupos Nova Lima (PCrnl) e Maquiné (PCrm). O primeiro é constituído por filito, clorita-xisto, metavulcânica, dolomito, quartzito e quartzo-carbonato-sericita xisto (Formação Ferrífera). O Grupo Maquiné, que constitui a unidade mais nova, é formado por quartzitos, conglomerados, filitos e micaxistos.

Super Grupo Minas: Está representado pelos grupos Caraça, Itabira e Piracicaba.

O Grupo Caraça (PCmc) é composto por quartzitos e conglomerados com leitos de filitos e clorita-xistos associados. No Grupo Itabira (PCmi) predominam itabiritos, itabiritos dolomíticos e anfibolíticos com lentes associadas de quartzito, filito e dolomito. O Grupo Piracicaba (PCmp) é constituído na base por quartzitos de granulação que varia de fina a conglomerática. A esta unidade sucede uma sequência de filitos e dolomitos. No topo predominam arenaquartzitos cor cinza-oliva.

As rochas do Super Grupo Minas apresentam estilos de dobramento complicados com eixos nas direções NE-SW na porção sudeste da folha. Essa região evidenciam-se duas falhas de separação com direções NE-SW e E-W. A primeira coloca em contato direto o Grupo Itabira sobre o Grupo Caraça e Nova Lima e o Grupo Caraça, sôbre de pravaer e desdobramento para o sul dos grupos Caraça e Itabira. A falha com direção E-W coloca em contato direto o Super Grupo Espinhaço com o Grupo Caraça. A serra do Curral é estruturalmente considerada como formada por uma sequência litológica invertida, com mergulhos fortes e acentuada em diversos locais por pequenas falhas de rastejamento.

Super Grupo Espinhaço (PCei): Nesta unidade são agrupados os quartzitos, quartzitos conglomeráticos, conglomerados, filitos e xistos (metabasitos), que se distribuem aproximadamente no sentido norte-sul, compondo o conjunto oro-orográfico da serra do Espinhaço. Ocorrem também na porção sudeste da folha, nas regiões de Paraí de Minas e extendendo-se até Piqui e Pitangui. Na serra dos Cambotas ocorrem conglomerados de matriz quartzítica, com seixos de quartzito, quartzito ferruginoso, filito e gnaisse. Na serra do Cipó estabelece-se a sequência acima descrita com lentes intercaladas começando por quartzitos puros a sericíticos, localmente com óxidos e hidróxidos de ferro. Estes quartzitos apresentam estratificação cruzada do tipo raio com mergulhos diagonais mergulhando os estratos cruzados. No topo da sequência os xistos são encontrados esporadicamente, predominando os quartzitos brancos, com pouca sericita e, na parte superior, intercalações de filitos ou rosaceados por vezes grafitosos.

A sequência Espinhaço apresenta três situações de intrusões vulcânicas: uma parcialmente anterior aos quartzitos e predominantemente ácida a intermediária, outra frequentemente intrusiva, posterior à principal deformação e predominantemente básica (ou ultrabásica) e, talvez uma derradeira, também básica, formando apenas raros diques esporadicamente à principal deformação.

Estruturalmente, o Super Grupo Espinhaço é caracterizado por um estilo de dobramento resultante de pelo menos três fases tectônicas. As direções de falhamentos são predominantemente transversais a diagonais ao eixo estrutural principal. As falhas longitudinais, com direção aproximadamente norte-sul, paralelas ao eixo estrutural principal forma, certamente, provocadas por rupturas e deslizamentos, seguindo a posição axial das dobras mais acentuadas com vergência para oeste. Nas regiões de Paraí de Minas, Pequi e Pitangui o sistema principal de falhamento tem direção preferencial NW-SE. A serra do Rio do Peixe constitui extenso sinclinório, constituído por sinformes e antiformes estreitos e apertados, nascendo por falhamentos.

Formação Macaúbas (PCma): Foi mantida a denominação Formação Macaúbas de Torres (1937), posicionada inferiormente na divisão proposta por Braun (1965) para o Grupo Bambuí. Tal conceituação é fundamentada na transição lateral e vertical aquelas predominantes que ocorrem na Formação Paranoá. O conjunto litológico que constitui a Formação Macaúbas é na área, representado na base por conglomerado polimítico com matriz arenosa quartzosa, que, verticalmente, passa a um tipo em que a matriz predomina largamente sobre os seixos. Intercalados na sequência conglomerático ocorrem, na região imediatamente ao norte do Cipó Vermelho Total, rocha carbonato-quartzo-sericítica com lentes individualizadas de quartzo carbonato e argilitos com lateralmente existe transição a calcarenito dos filitos do Grupo Bambuí. Do nível da serra do Cipó e a oeste do Bambuí e a SE da localidade de Bambuí e da região de PIRÃ (rio de Janeiro). A oeste se assemelha rocha, com lineamento do rio do Peixe ao sul da localidade de Papagaio.

Tectonicamente bastante afetado, o conjunto apresenta-se fortemente plicado em dobras apertadas, promovendo uma estruturação cataclástica com destruição quase total do acamamento original. Esta feição estrutural, mais marcante, orienta-se com direção norte-sul. O falhamento inverso, com direção axial NW, coloca quartzitos do Super Grupo Espinhaço sobre a sequência conglomerática da Formação Macaúbas.

Formação Paraopeba (PCbp): A porção marginal da bacia é predominantemente constituída por rochas pelíticas e carbonáticas, a saber, ardósias calcíferas, argilitos, argilitos calcíferos e calcarenitos, localmente calcíferos. As ardósias estão subordinadas às áreas de maior instabilidade tectônica e de domínio pelítico. Há grande quantidade de pirita incorporada tanto segundo os planos de estratificação como orientada segundo a clivagem. Os calcarenitos são de aspecto maciço, cor cinza-escura a negra, localmente apresentam ocorrências no percentual de material argiloso com transição a calcarenitos argilosos e margas. Estratificações cruzadas com dimensões centimétricas ocorrem com certa frequência nas rochas carbonáticas. Em direção ao centro da bacia esta sequência paulatinamente passa para uma fácies silte-argilosa, constituída essencialmente por estratos espessos e médios de siltitos e argilitos sílticos. É frequente a presença de pirita disseminada e bolsões de material ferruginoso.

Formação Três Marias (PCtm): A área aflorante desta unidade litológica restringe-se a uma pequena porção ao norte da cidade de Paraopeba. É constituída predominantemente por siltitos e arenitos feldspáticos, cinza-avermelhados, com marcas de ondas assimétricas, estratificação cruzada de corrente com dimensões centimétricas.

O conjunto litológico Paraopeba e Três Marias é tectonicamente pouco afetado, tendo sido submetido a leve dobramento. De leste para oeste o dobramento diminui e as camadas tendem a subhorizontalidade com suave vergência para SW. O dobramento no estilo concêntrico tende ao tipo similar nas proximidades da serra do Espinhaço com dobras apertadas e invertidas, promovendo o desenvolvimento da clivagem ardosiana nos pacotes argilosos e fraturamento da clivagem nas rochas menos competentes. A clivagem é bem desenvolvida com direção NNW, mergulhando para NE. A direção axial das camadas é para NNW, com mergulhos NE e SE. A relação clivagem/acamamento é quase sempre observada.

Coberturas Indiferenciadas (TQi): Sobre as remanescentes mais elevadas das antigas superfícies de erosão (ciclo Sul-Americano), distribuem-se areias, cascalhos e material argiloso, inconsistentes ou parcialmente lateritizados, que podem alcançar dezenas de metros de espessura. Sob esta cobertura desenvolvem-se espessíveis profundos nas rochas subjacentes. Porém, dentro dos limites dessa unidade, podem ocorrer afloramentos esparsos das unidades inferiores, não identificáveis em fotos aéreas.

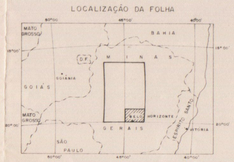
Coberturas Indiferenciadas (Qhi): O material retrabalhado das coberturas antigas foi redistribuído pelos terraços e planícies de expansão da drenagem mais recente (ciclo atual), ocupando as encostas mais suaves com a forma de colúvios, onde se torna difícil, em escala dos depósitos mais antigos (TQi). Sua maior distribuição é provavelmente pleistocênica, das formas rôsecle encontradas nas planícies dos rios São Francisco, Paraopeba e Velhas, contudo, continuam a se acumular durante o Holoceno.

Aluviões (Qha): Nesta unidade incluem-se todos os depósitos mais recentes dos vales fluviais, assim como os depósitos de várzea e cabeceiras.

GEOLOGIA ECONÔMICA: O potencial econômico é bastante amplo nesta área, citando como exemplo as rochas carbonáticas da Formação Paraopeba, intensamente utilizadas como corretivo de solo e fabricação de cimento e cal. Em São José da Serra destaca-se a exploração de mármores no Super Grupo Espinhaço. Na serra do Curral minério de ferro e dolomito são extraídos das rochas do Super Grupo Minas, mais especificamente no Grupo Itabira. O ouro é extraído, principalmente, das minas de Morro Velho, Raposos e Paria, situadas no Grupo Nova Lima. Na serra do Rio do Peixe ocorrem jazidas de agalmatolito, situadas nas metavulcânicas básicas do Super Grupo Espinhaço. Em Sabará e Roças Novas os filitos e os quartzitos pertencentes, respectivamente, ao Super Grupo Rio das Velhas e Espinhaço são utilizados como pedras ornamentais. Grandes areais de aluviões são intensamente explorados na região da grande belo horizonte, e são usados como material de construção.

Base planimétrica obtida através de imagem de radar (RADAM), escala 1:250.000, executado pelo Instituto de Geociências Aplicadas (IGA) e aprimorada pelo CPRM através de trabalhos de campo e interpretação de fotos aéreas verticais do USAF, escala 1:60.000.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA




# PROJETO TRÊS MARIAS

## MAPA GEOLÓGICO

ESCALA 1:250.000

5km 0 5 10 15 20km

1977

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

| | | |
|---|---|---|
| SE-23-Y-B TRÊS MARIAS | SE-23-Z-A CURVELO | SE-23-Z-B GUANHÃES |
| SE-23-Y-D SERRA DA SALGADA | SE-23-Z-C BELO HORIZONTE | SE-23-Z-D ITABIRA |
| SF-23-V-B FURNAS | SF-23-X-A DIVINÓPOLIS | SF-23-X-B PONTE NOVA |

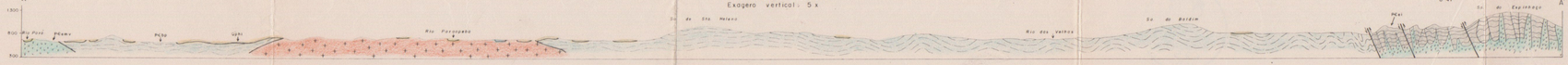
CPRM
CONVÊNIO DNPM - CPRM
Executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Superintendência Regional de Belo Horizonte.

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA NO CENTRO DO MAPA

NM NG 19°07'W

1977
VARIAÇÃO ANUAL 8'47"

PERFIL GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO
Escala horizontal: 1:250.000
Exagero vertical: 5 x




## CONVENÇÕES

QUATERNÁRIO - HOLOCENO

Qha — Aluviões

PLEISTOCENO - HOLOCENO

Qphi — Coberturas indiferenciadas

TERCIÁRIO / QUATERNÁRIO

TQi — Coberturas indiferenciadas

PRÉ-CAMBRIANO / CAMBRIANO

GRUPO BAMBUÍ

PCbtf — Formação Três Marias

PCbp — Formação Paraopeba c - calcário

PCbm — Formação Macaúbas

PRÉ - CAMBRIANO

PCgr — Granitos e intrusivas ácidos Pré-Bambuí

SUPER GRUPO ESPINHAÇO

PCemv — Metavulcânicas

PCei — indiviso, f - filito

SUPER GRUPO MINAS

PCmp — Grupo Piracicaba

PCmi — Grupo Itabira

PCmc — Grupo Caraça

SUPER GRUPO RIO DAS VELHAS

PCrm — Grupo Maquiné

PCrnl — Grupo Nova Lima

PRÉ - CAMBRIANO INDIFERENCIADO

PCi — Associação Gnáissico-Migmatítica

- Contato aproximado
- Contato definido
- Contato transicional
- Falha definida
- Falha provável
- Falha inversa
- Falha inversa provável
- Fraturas
- Lineamento estrutural
- Zona de cisalhamento
- Eixo de anticlinal
- Eixo de sinclinal
- Eixo de anticlinal com flanco invertido
- Atitude de camada medida
- Atitude de camada horizontal
- Atitude de camada invertida
- Direção e mergulho da clivagem
- Direção e mergulho da foliação
- Foliação vertical
- Direção e mergulho da foliação cataclástica
- Foliação cataclástica vertical
- Direção e mergulho da xistosidade
- Cidade
- Distrito
- Vila
- Drenagem
- Lagoa
- Direção da clivagem vertical
- Direção e mergulho do acamamento e da clivagem paralelos em direção e divergindo no sentido de mergulho
- Direção e mergulho do acamamento e da clivagem paralelos em direção e com iguais sentido de mergulho
- Dique de natureza básica
- Dique de diabásio
- Dique de rocha básica anfibolitizada
- cg — Conglomerado
- bc — Brecha
- Fil — Filonito
- qz — Quartzo de veio
- Mi — Mina em atividade
- Mi — Mina paralizada
- c — Calcário
- Au — Ouro
- Mn — Manganês
- Fe — Ferro
- d — Dólomito
- q — Quartzito
- Agl — Agalmatolito
- gn — Gnaisse
- Si — Sílex
- Estrada federal
- Estrada estadual
- Estrada pavimentada
- Estrada de tráfego permanente
- Estrada de tráfego periódico
- Caminho ou trilha

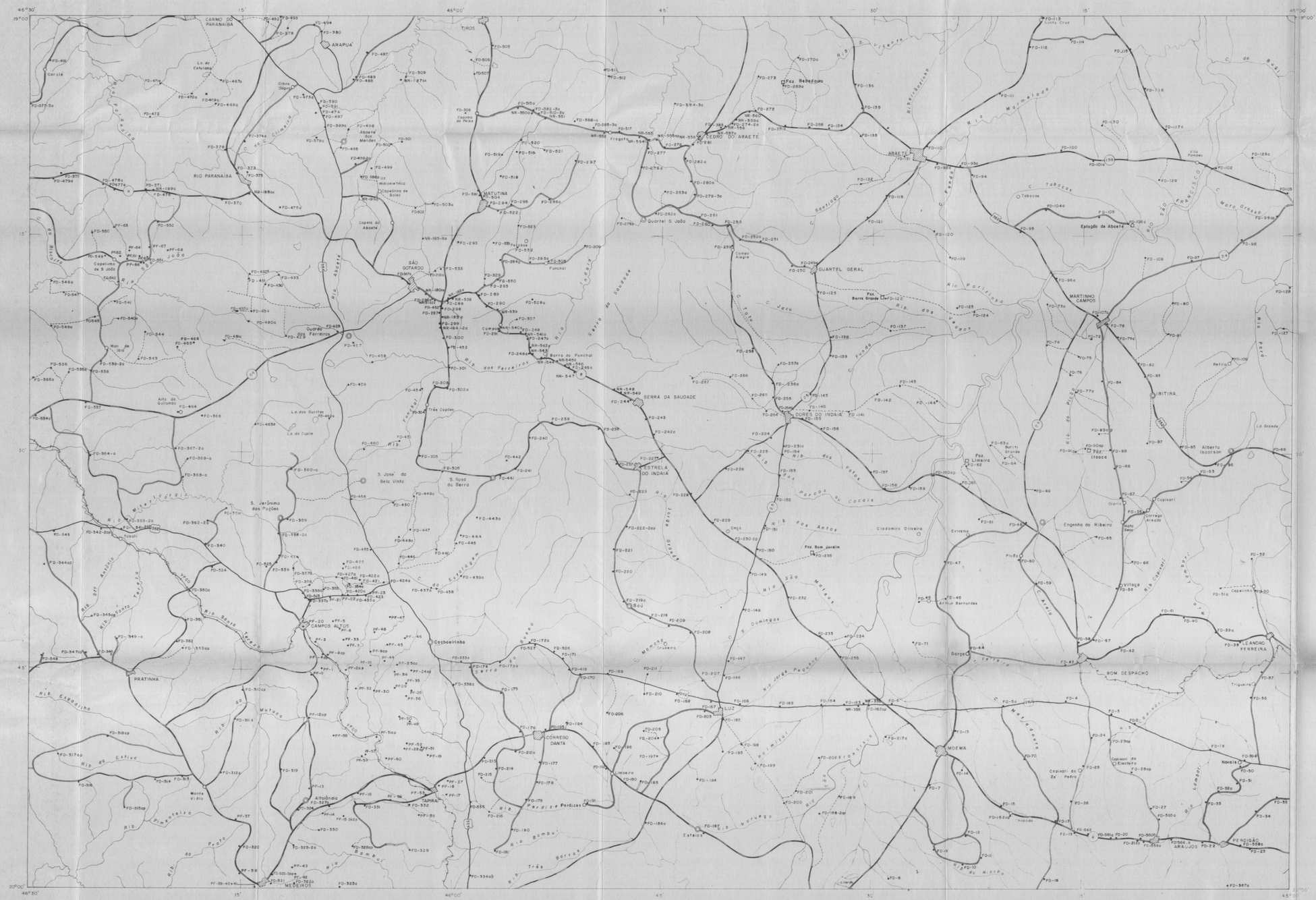
PROJETO TRÊS MARIAS
MAPA GEOLÓGICO
BELO HORIZONTE
SE-23-Z-C
1:250.000

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SERRA DA SAUDADE

SE-23-Y-D

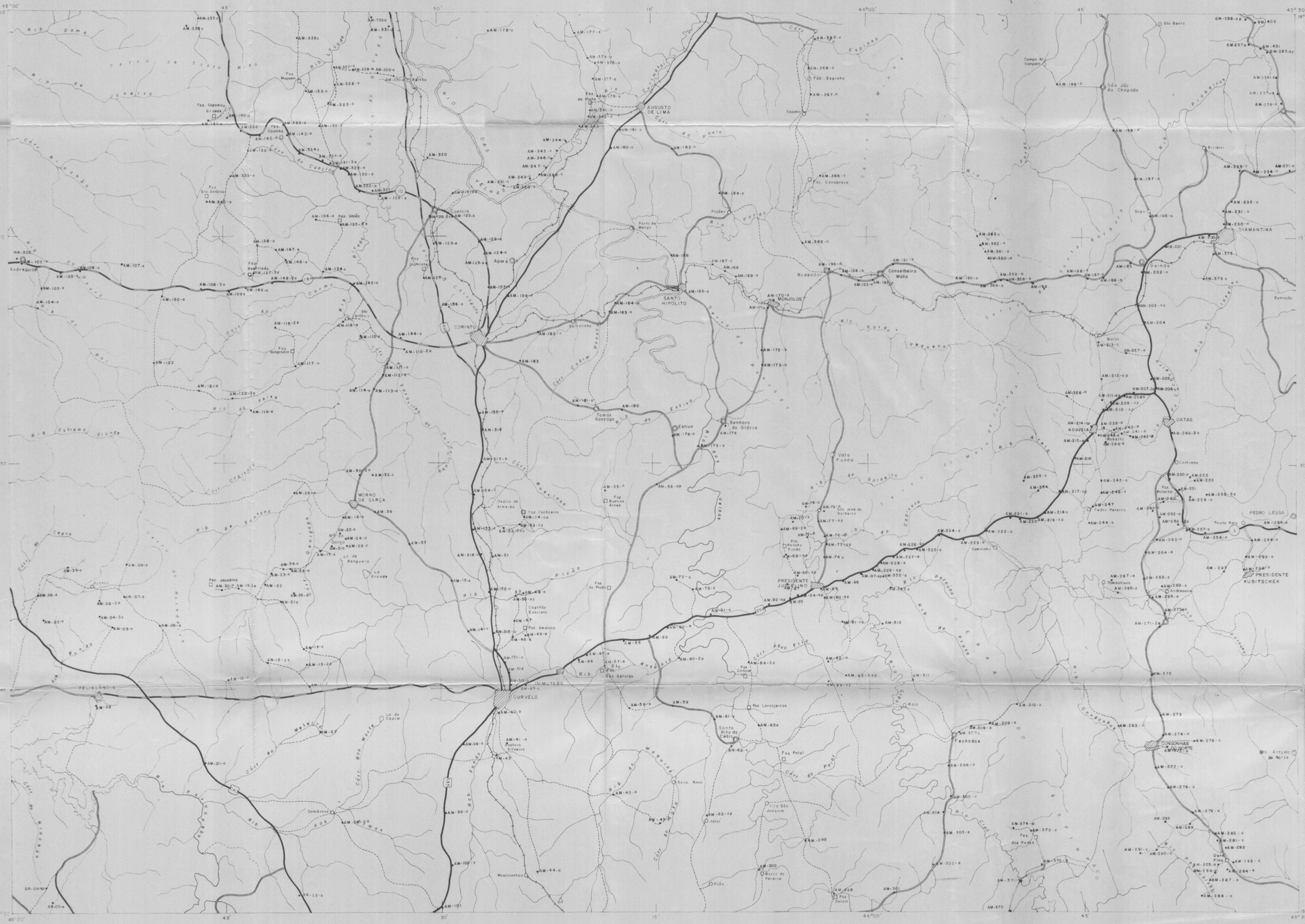

CARMO DO PARANAÍBA
ARAPUÁ
TIROS
RIO PARANAÍBA
MATUTINA
SÃO GOTARDO
CEDRO DO ABAETÉ
ABAETÉ
QUARTEL GERAL
MARTINHO CAMPOS
IBITIRA
SERRA DA SAUDADE
DORES DO INDAIÁ
ESTRELA DO INDAIÁ
CAMPOS ALTOS
PRATINHA
CONGONHAS DA NARANDIBA
LUZ
MOEMA
BOM DESPACHO
LEANDRO FERREIRA
PERDIGÃO
ARAUJOS
TAPIRA
MEDEIROS
Estação de Abaeté
Faz. Bebedouro
Faz. Barra Grande
Faz. Limeira
Faz. Itaoca
Faz. Bom Jardim
Cachoeirinha
Perdizes
Estrela
Engenho do Ribeiro
Cisdomiro Oliveira
Arthur Bernardes
Gorgo
Capivari do Ze' Pedro
Capivari do Ribeiro
Novista
Alberto Isodoro
Rio Paranaíba
Rio Abaeté
Rio Indaiá
Rio Paraopeba
Rio Jacuí
Rio Parilhas
Rio Pará
Rio Lambari
Rio Bambuí
Rio Três Barras
Rio Pimenteiro
Rio Estiva
Rio Espalhado
Rio Mutuca
Rio Santa Terezinha
Rio Mata Cavalo
Rio Paraopeba
Rio Jorge Pequeno
Rio Matalau
Rio Norueguês
Rio Lambari
Rio Pará
Rio Grande
Rio Mata Cavalo
Rio Santo Antônio
Rio Preto

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CURVELO

SE. 23-Z-A

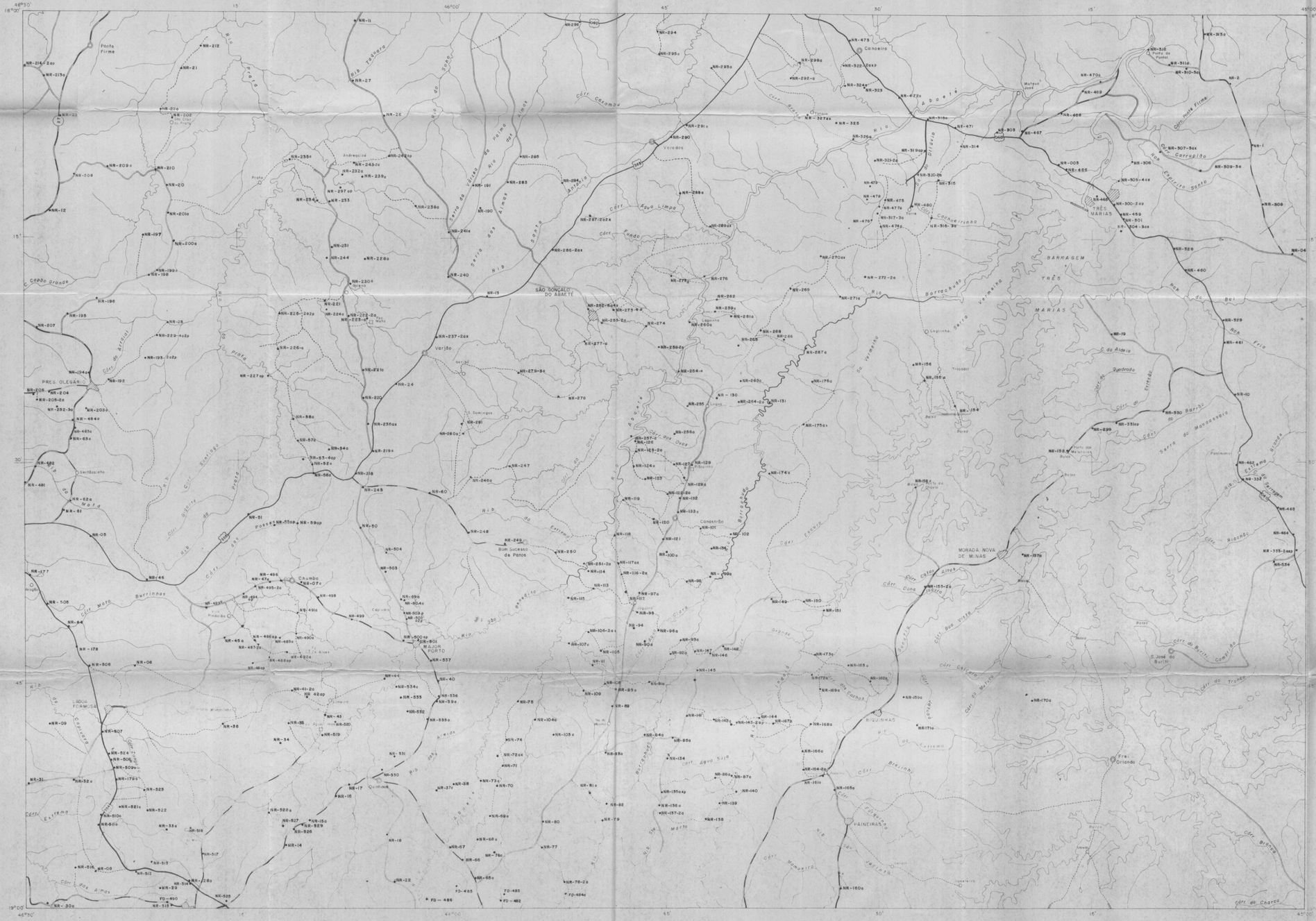

CORINTO
CURVELO
SANTO HIPÓLITO
MONJOLOS
AUGUSTO DE LIMA
DIAMANTINA
DATAS
PEDRO LESSA
PRESIDENTE KUBITSCHEK
CONGONHAS
MORRO DA GARÇA
Conselheiro Mota
Senhora do Sídria
Estivo
Tomás Gonzaga
Aporá
Andrequicé
Rio das Velhas
Rio Paraopeba
Rio Jequitinhonha
Rio Paraúna
Rio Pardo Grande
Rio Peixe Bravo
Rio Pandeiros
Rio Verde Grande
Rio Carinhanha
Rio Paracatu
Rio Preto
Rio Paraopeba
Rio Pardo

TRÊS MARIAS

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SE - 23 - Y - B

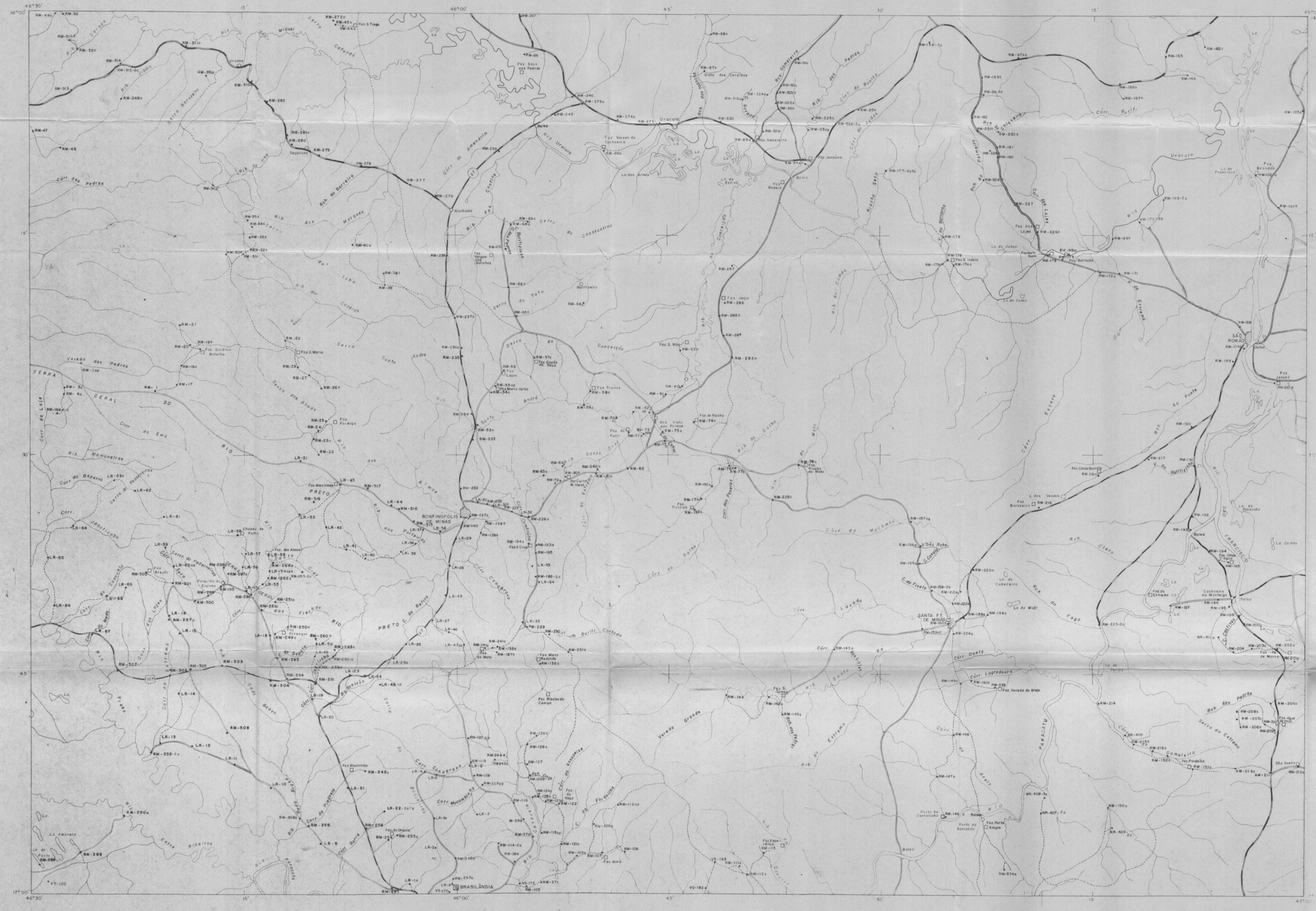

Ponte Firme
Canoeiro
Varedos
SÃO GONÇALO DO ABAETÉ
PRES. OLEGÁRIO
Varjão
Bom Sucesso de Patos
MAJOR PORTO
MORADA NOVA DE MINAS
TRÊS MARIAS
BARRAGEM TRÊS MARIAS
S. José do Buriti
Fr. Orlando
PAINEIRAS
BIQUINHAS
Quintinos
Rio Paraopeba
Rio São Francisco
Rio Abaeté
Rio Indaiá
Rio Borrachudo
Rio Verde Grande
Rio Preto
Rio Paraopeba
Rio Pardo Grande
Rio Jequitaí
Rio Pardo
Rio Verde Pequeno
Rio Paraopeba
Rio Pardo Pequeno
Rio Jequitaí
Rio Paraopeba
Rio Pardo Grande
Rio Jequitaí
Rio Pardo Pequeno

URUCUIA

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SE-23-V-B

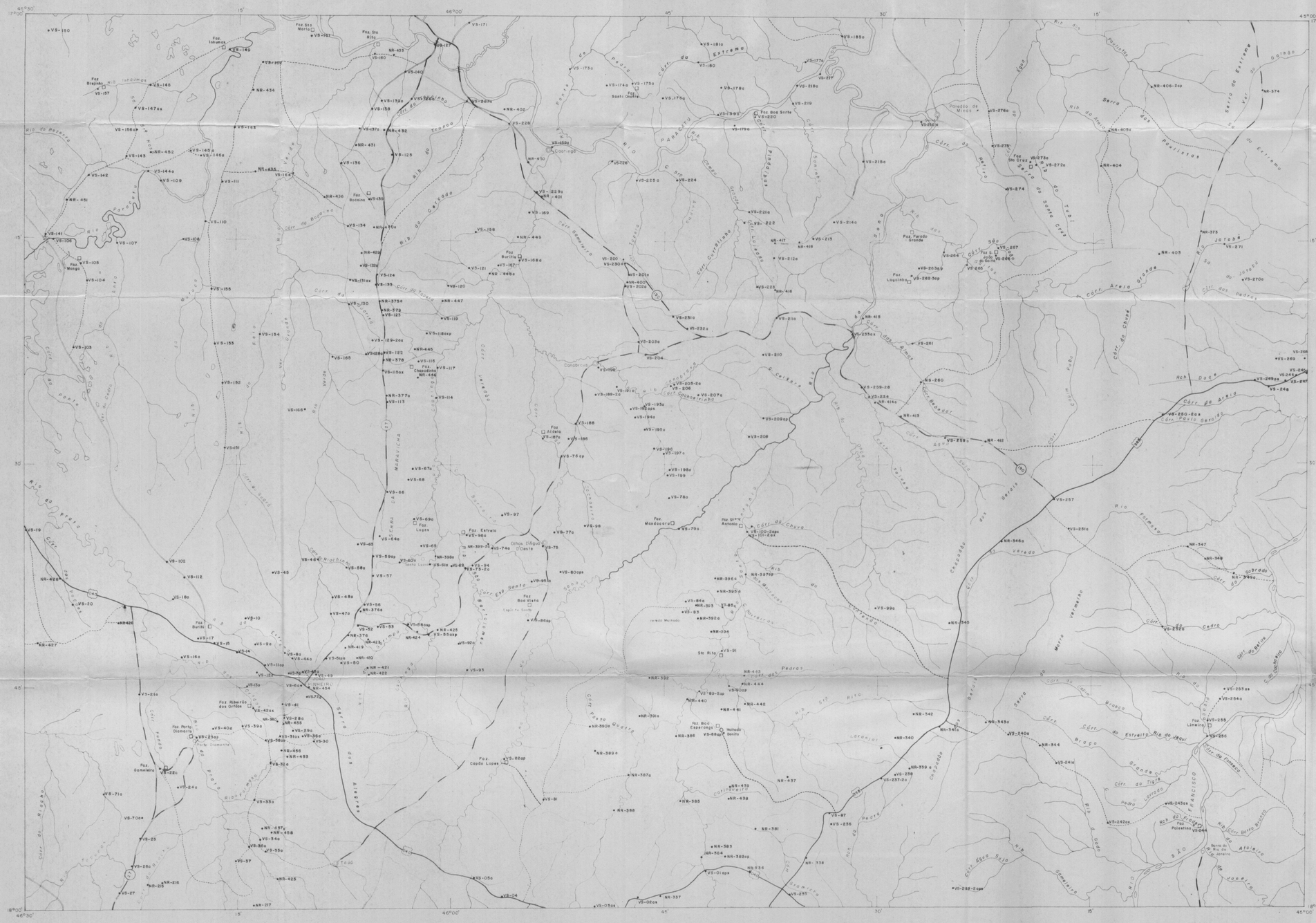

46°30'
46°00'
45'
30'
15'
16°00'
17°00'
45°00'
BONFINÓPOLIS DE MINAS
BRASILÂNDIA
SANTA FÉ DE MINAS
Urucuia
Rio Urucuia
Rio Preto
Rio Paracatu
Rio Verde Grande
Rio Carinhanha
Rio Pardo
Rio Pandeiros
Rio Ribeiros
Rio Escuro
Rio Formoso
Rio Jequitaí
Rio Paraopeba
Rio Pajeú
Rio Paraíba
Rio Preto
Rio Claro
Rio Fogo
Rio Pedras
Rio Estrema
Rio Pontes
Rio Berlinda
Rio Extrema
Rio Galho
Rio Mato
Rio Sujo
Rio Sucuriú
Rio Sucuriú
Rio Sucuriú

JOÃO PINHEIRO

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SE-23-V-D



## CONVENÇÕES

- VS — Sigla de amostragem
- * — Afloramento descrito
- o — Afloramento amostrado
- p — Análise petrográfica
- s — Análise sedimentológica
- x — Análise por espectrometria, Raio X
- Cidade
- Distrito
- Vila ou povoado
- Fazenda
- Drenagem
- Estrada federal
- Estrada estadual
- Estrada pavimentada
- Estrada de tráfego permanente
- Estrada de tráfego periódico
- Caminho ou trilha
- Ponte
- Lago

Base planimétrica obtida através de imagem de radar (RADAM), escala 1:250.000, executada pelo Instituto de Geociências Aplicadas (IGA) e aprimorada pela CPRM através de trabalhos de campo e fotos aéreas verticais.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

# PROJETO TRÊS MARIAS

## MAPA DE CAMINHAMENTO

ESCALA 1:250.000

5 km 0 5 10 15 20 km

1977

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

| | | |
|---|---|---|
| SE-23-V-A UNAÍ | SE-23-V-B IBIRITIAIA | SE-23-X-A MONTES CLAROS |
| SE-23-V-C PARACATÚ | SE-23-V-D JOÃO PINHEIRO | SE-23-X-C PIRAPORA |
| SE-23-Y-A CATALÃO | SE-23-Y-B TRÊS MARIAS | SE-23-Z-A CURVELO |

CPRM

CONVÊNIO DNPM - CPRM

Serviço executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Superintendência Regional de Belo Horizonte.

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA NO CENTRO DO MAPA

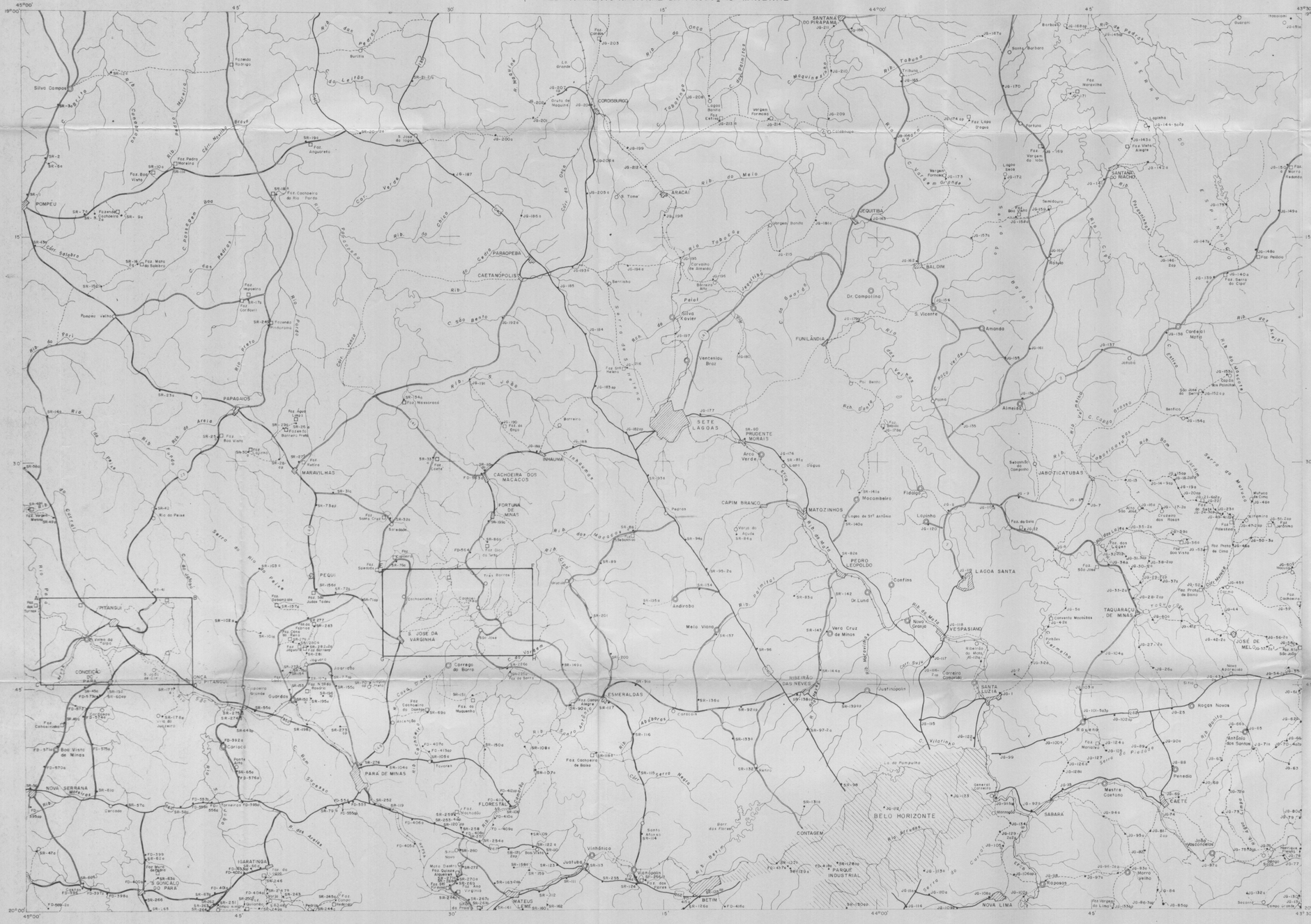
PROJETO TRÊS MARIAS
MAPA DE CAMINHAMENTO
JOÃO PINHEIRO
SE-23-V-D
1:250.000

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

BELO HORIZONTE

SE-23-Z-C

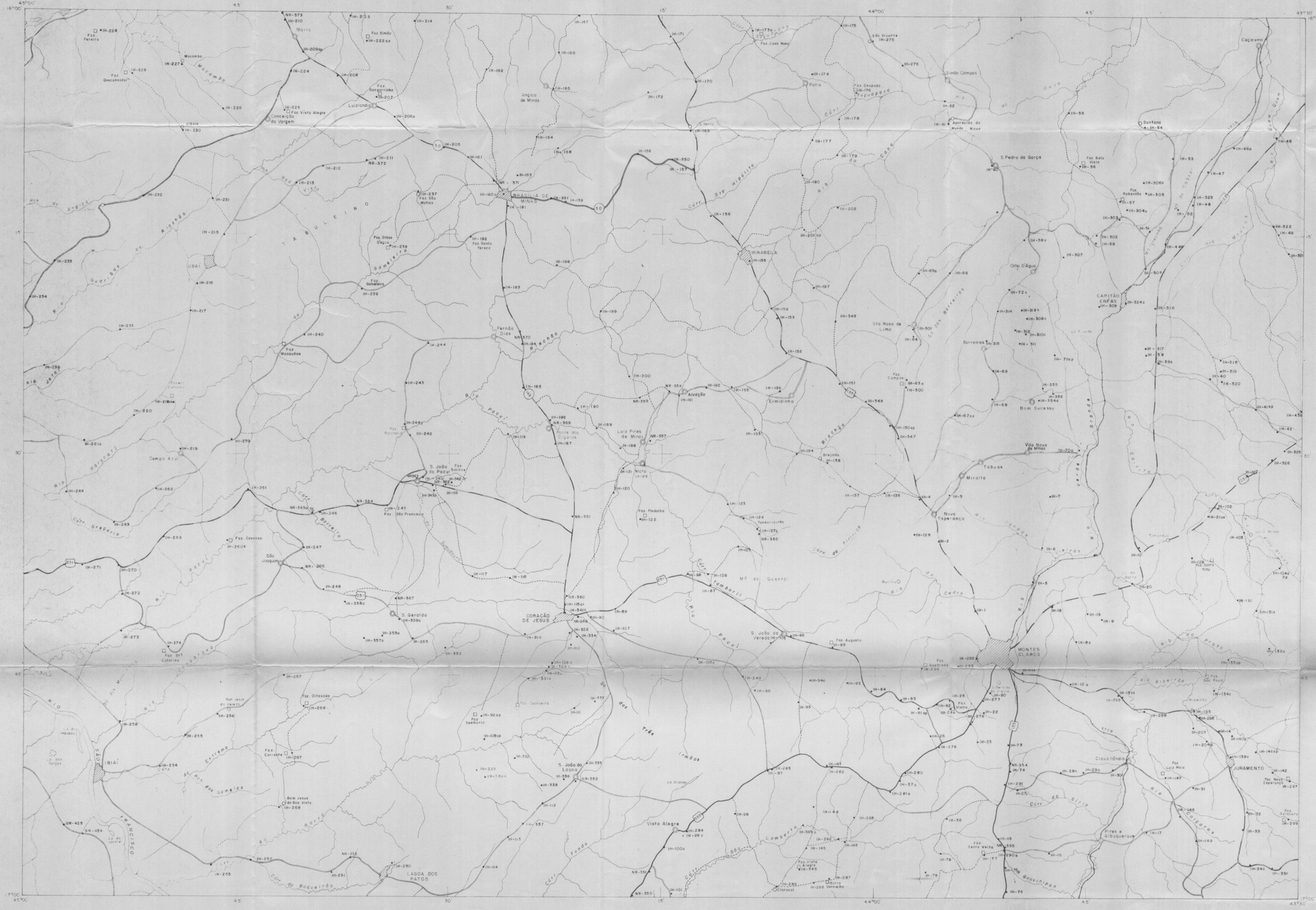

SANTANA DO PIRAPAMA
CORDISBURGO
ARACAÍ
JEQUITIBÁ
BALDIM
SANTANA DO RIACHO
POMPEU
PARAOPEBA
CAETANÓPOLIS
Dr. Campolino
S. Vicente
Amanda
FUNILÂNDIA
Silva Xavier
Vencesláu Brás
Cordeiro Motta
PAPAGAIOS
SETE LAGOAS
Arcos
Almeida
JABOTICATUBAS
MARAVILHAS
INHAUMA
CACHOEIRA DOS MACACOS
FORTUNA DE MINAS
CAPIM BRANCO
MATOZINHOS
PEDRO LEOPOLDO
LAGOA SANTA
PEQUI
PITANGUÍ
S. JOSÉ DA VARGINHA
TAQUARAÇU DE MINAS
VESPASIANO
JOSÉ DE MELO
CONCEIÇÃO DO PARÁ
ONÇA DO PITANGUÍ
ESMERALDAS
RIBEIRÃO DAS NEVES
SANTA LUZIA
PARA DE MINAS
FLORESTAL
BELO HORIZONTE
CONTAGEM
SABARÁ
CAETÉ
NOVA SERRANA
IGARATINGA
S. GONÇALO DO PARÁ
MATEUS LEME
BETIM
NOVA LIMA
Vianópolis
Vianópolis
Vianópolis

MONTES CLAROS

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SE - 23 - X - A


MONTES CLAROS
BRASÍLIA DE MINAS
MINABELA
CORAÇÃO DE JESUS
S. João da Ponte
S. João da Lagoa
Vista Alegre
LAGOA DOS PATOS
IBIAÍ
JURAMENTO
CAPITÃO ENÉAS
Bom Sucesso
Mirabela
Novo Esperança
Luislândia
Ferrão Dias
Alvação
Luiz Piraes de Minas
Ermidinho
Sta Rosa de Lima
Olho D'Água
S. Pedro da Garça
Santana
Angico de Minas
Vila Nova de Minas
Cloucilândia
Piraes e Albuquerque
Fazenda Campo Alegre
Fazenda Santa Helena
Fazenda Coveiro
Fazenda Corrente
Fazenda Olhos D'água
Fazenda Gomeiro
Fazenda Mocambo
Fazenda Gerônimo
Fazenda Simão
Fazenda Pindaíba
Fazenda Augusto
Fazenda Guerra
Fazenda Vieira
Fazenda Velha
Fazenda Olivaes
Fazenda Cachoeira
Fazenda Cabeceiro
Fazenda Sucuri
Fazenda Sítio
Fazenda Lula Maia
Fazenda Nova Esperança
Fazenda Boa Vista
Fazenda Rebentão
Fazenda Coco Novo
Fazenda Chapado
Fazenda Pereira
Fazenda Descomodo
Fazenda Mocambo
Fazenda Santo Terço
Fazenda São Matias
Fazenda Vista Alegre
Fazenda São Francisco
Fazenda Sítio Cabrito
Fazenda Bom Jesus do Rio Verde
Fazenda Bom Jesus do Rio Verde
Fazenda Vieira
Fazenda Vieira
Fazenda Vieira