SINOPSE GEOLÓGICA

INTRODUÇÃO

O Projeto São Francisco é o resultado de uma parceria entre o Governo Federal, através da CPRM Serviço Geológico do Brasil, Empresa Pública vinculada ao Ministério de Minas e Energia Secretaria de Minas e Metalurgia e o Governo de Minas Gerais, através da Secretaria de Estado de Minas e Energia SEME e Companhia Mineradora de Minas Gerais COMIG. O Projeto tem por finalidade mapeamento geológico, cadastro de recursos minerais e cadastro e avaliação dos recursos hídricos subterrâneos na porção mineira da Bacia do São Francisco. A região a ser investigada tem cerca de 220.000 km² e nessa primeira fase do projeto foram mapeados cerca de 72000 km². Todas as informações estão registradas em Banco de Dados. Os mapas geológicos estão disponíveis em papel e meio digital (SIG) na escala 1:250.000 (folhas São Romão, João Pinheiro, Três Marias e Bom Despacho) e em papel na escala 1:100.000 (folhas Serra da Ilha, Urucuia, São Romão, Serra do Boqueirão, Bonfinópolis de Minas, Santa Fé de Minas, Bocaina, Canabrava, Serra do Jatobá, João Pinheiro, Rio do Sono, Chapadão dos Gerais e Dores do Indaiá).

ESTRATIGRAFIA

A estratigrafia clássica definida regionalmente para o Grupo Bambuí por diversos autores foi adotada onde possível e ajustada à luz dos novos conhecimentos. Enfatizou-se a utilização do conceito de estratigrafia de seqüências na qual a unidade fundamental é a seqüência, que é delimitada por discordâncias ou concordâncias relativas. As seqüências são subdivididas em tratos de sistemas (*systems tracts*) que, segundo BRAUN & FISHER (1977), correspondem a uma associação de sistemas deposicionais contemporâneos. Neste trabalho, o Grupo Bambuí foi dividido, informalmente, em tratos de sistemas de mar alto (TSMA), transgressivo (TST) e de mar baixo (TSMB). O TSMA, na base desse grupo, é composto pela associação de fácies E, onde a sedimentação processou-se em plataforma rasa. Correspondem a sedimentos da Formação Sete Lagoas. O TST, na porção intermediária do grupo, engloba a associação de fácies D e corresponde a sedimentos de plataforma, correlacionáveis aos da Formação Serra de Santa Helena. O TSMA, também na porção intermediária do grupo, é constituído pela associação de fácies C, caracterizada por depósitos sedimentares de plataforma rasa, englobando parte dos sedimentos da Formação Serra de Santa Helena e os da Formação Lagoa do Jacaré. O TSMB, no topo do grupo, compreende duas associações de fácies (A e B), ambas relacionadas a depósitos de plataforma rasa e representadas pelos sedimentos das formações Serra da Saudade e Três Marias. A unidade correspondente ao Pré-Bambuí, cartografada na área, não apresenta relações estratigráficas muito bem definidas, uma vez que os contatos com as unidades adjacentes são tectônicos. Portanto, somente com a continuidade dos trabalhos poderão ser elucidadas as relações estratigráficas com as unidades do Grupo Bambuí.

Aluviões (QHa): São os depósitos fluviais arenosos, areno-argilosos e silto-argilosos contendo bancos/terraços de cascalho grosso inconsolidado; estratificações cruzadas e marcas de ondas são comuns.

Terraços Aluviais (QHi): Constituem sedimentos arenosos inconsolidados beges e amarelados, resultantes do retrabalhamento das coberturas antigas e redistribuídos em terraços e planícies. Localmente, apresentam níveis lenticulares de seixos aredondados. Ocorrem em cotas superiores a 500 metros.

Coberturas Elúvio-Coluviais (QPHi): São sedimentos arenosos inconsolidados que ocorrem em áreas de grande incidência de lagoas/dolinas. Algumas dessas lagoas constituem depósitos de argila e espongilitos.

Coberturas Arenosas Elúvio-Coluviais (TQd): Compõem-se de sedimentos detríticos inconsolidados arenosos, argilo-arenosos e argilo-siltosos beges, amarelados, róseos a esbranquiçados. Observa-se uma estratificação irregular bastante discreta. Níveis de canga são comuns. Ocorrem em cotas superiores a 600 metros.

GRUPO AREADO

Grupo Areado Indiviso (Kai): São reconhecidas no campo todas as suas formações, só que não mapeáveis devido ao caráter descontínuo de algumas delas. Na base observa-se um conglomerado clasto-suportado com matriz areno-silto-argilosa e seixos centimétricos bem arredondados de quartzo, quartzito, chert e arcóseo, depositado em calhas ou depressões da bacia. Estratificação cruzada de porte médio é comum. Apresenta-se quase sempre na forma de cascalheiras desagregadas (acima da cota de 700 metros) ou em terraços aluviais. Corresponde à Formação Abaeté, cuja natureza grossa indica uma deposição em ambiente fluvial de calha. Também restritamente e não mapeável ocorre uma unidade de natureza pelito-areno-carbonática com um pacote basal pelito-carbonático localmente arenoso representado por uma alternância rítmica centimétrica a métrica de calcários, folhelhos e margas conchíferas e por vezes arenitos vermelhos calcíferos. Gradam para o topo a sedimentos essencialmente arenosos representados por arenitos vermelhos, às vezes conglomeráticos de matriz argilo-silto-calcífera, imaturos textural e mineralogicamente. Concreções argilo-calcíferas são comuns e semelhantes à conglomerados. Observam-se estratificações cruzada e lenticular de pequeno porte associadas ao pacote basal. Essa formação caracteriza um ambiente lagunar e corresponde à Formação Quiricó. Acima, ocorre a fácies mais representativa da base do Cretáceo. É tipicamente arenosa, constituída de um pacote de arenitos cinza-claros a avermelhados, por vezes conglomeráticos na base, caolínicos, de granulometria média a grossa, mal selecionados textural e mineralogicamente, com grãos de feldspato, muscovita e minerais metálicos, eventualmente exibindo níveis argilosos paralelos à estratificação. Estratificação cruzada de médio a grande porte é comum, e estratificação plano-paralela também é observada. Uma característica desse arenito é a presença de fraturas aleatórias evidenciadas pela descoloração da rocha para a tonalidade branca. Níveis centimétricos de arenito esbranquiçado fino a médio, com cimento calcítico (calcretes)também são observados, bem como conglomerados róseos com seixos subangulosos a arredondados de quartzo branco e quartzitos ferruginosos, imersos em uma matriz arenosa e ocasionalmente argilosa. Esses arenitos ocorrem normalmente recobertos por uma crosta de canga laterítica. Essa sedimentação indica um ambiente fluvial a deltaico e corresponde à Formação Três Barras. O contato com as rochas dos grupos Bambuí e Santa Fé se dá por discordância angular e erosional.

GRUPO BAMBUÍ
Trato de Sistema de Mar Baixo (TSMB)
Fácies de Plataforma Rasa
Associação de Fácies A (NPba): É composta por arenitos arcoseanos ferruginosos de cor marrom e, subordinadamente, siltitos e argilitos de mesma cor. Os arcóseos têm granulometria fina a média, são bem compactados e afloram como bancos maciços, decimétricos a métricos, geralmente subhorizontalizados. Estruturas primárias tais como laminação plano-paralela, estratificação cruzada de pequeno e médio porte, marcas de ondas, gretas de ressecamento e *hummocky* são verificadas. Normalmente, essas rochas contém moscovita detrítica. Cimento calcítico pode estar presente. Os siltitos e argilitos mostram, comumente, laminação plano-paralela. Esses sedimentos foram depositados em fácies de plataforma rasa. O contato dessa unidade com as adjacentes é transicional, brusco e, localmente, por falha contracional.

Associação de Fácies B (NPbbi): Predominam siltitos e arcóseos cinza-esverdeados indiferenciados que, quando intemperizados, tornam-se rosados, amarelados e beges. Esfoliação esferoidal é muito comum. Os arcóseos e os arenitos subarcoseanos, finos a muito finos, são bem estratificados e ocorrem em níveis centimétricos a métricos e, ocasionalmente, em camadas mais espessas maciças. Estruturas primárias tais como marcas de ondas, laminação plano-paralela e estratificação cruzada de pequeno porte (acanalada e tabular) são comuns. Estruturas do tipo *hummocky* também são observadas. Microscopicamente, os siltitos e os arcóseos apresentam agregados bem compactados e orientados de quartzo, albita, ortoclásio e microclina, bem como palhetas intergranulares de moscovita e clorita, que conferem à rocha uma orientação marcante. Essas rochas podem conter algum cimento calcítico, fato mais evidenciado nos arcóseos. Ilmenita, magnetita, goethita e, localmente, pirita e pirrotita são comuns (<5% até 15%) e encontram-se disseminadas pela rocha ou em filmes/cordões concordantes. Como acessórios, são descritos titanita/leucoxênio, rutilo, turmalina, epidoto, monazita, zircão e granada. Localmente os arcóseos contém até 5% de fragmentos de siltitos e argilitos. Os siltitos e siltitos calcíticos também são bem estratificados, em camadas decimétricas a milimétricas, podendo ser maciços ou apresentar laminação plano-paralela bem pronunciada. Os argilitos ocorrem como intercalações milimétricas nos siltitos. Na base dessa unidade é frequente ocorrer um siltito calcífero verde que, quando se decompõe, torna-se alaranjado e com aparência de "serragem". Apesar do seu contato inferior estar em aberto, estima-se para o mesmo uma espessura de cerca de 200 metros. O contato com a unidade inferior é, geralmente, transicional.

Trato de Sistema de Mar Alto (TSMA)
Associação de Fácies C (NPbc2 e NPbc3): A **Unidade NPbc2** é constituída de calcilutitos/calcissiltitos e margas, com intercalações subordinadas de siltitos e argilitos, e níveis subordinados de brecha intraformacional, além de possíveis estromatólitos. Os calcilutitos/calcissiltitos têm tonalidades variadas de bege, róseo, roxo, cinza-claro e preto. Apresentamlaminação plano-paralela, estratificação cruzada de pequeno porte, marcas de ondas, gretas de contração e estruturas de carga. Os siltitos, argilitos e margas são cinza a cinza-escuros e amarronzados, com laminação plano-paralela e gradam para os calcilutitos/calcissiltitos. É comum ocorrer associado aos calcários feições de *algal-mats* bem como alguma sulfetação à base de pirita-calcopirita disseminada e/ou em vênulas tectônicas principalmente na faixa de João Pinheiro. Essa unidade pode ser correlacionada à Formação Lagoa do Jacaré. A **Unidade NPbc3** é composta de siltitos/argilitos laminados e, subordinadamente, arenitos e lentes de calcilutitos. Os siltitos, calcíferos ou não, e os argilitos são cinza-esverdeados e, quando intemperizados, variam de róseos a amarelados. Os arenitos, subarcoseanos a arcoseanos, são cinza-esverdeados, finos a muito finos e ocorrem em níveis centimétricos a decimétricos intercalados nos siltitos/argilitos. Os calcilutitos são cinza a cinza-escuros, apresentam-se finamente laminados, e contém marcas de ondas, gretas de ressecamento, estruturas de cargas, intraclastos e, localmente, oólitos. Essa unidade se correlaciona à Formação Serra de Santa Helena. As unidades **NPbc2** e **NPbc3** foram depositadas em ambiente marinho raso, com exposição subaérea (**NPbc2**).

PRÉ-BAMBUI (?)
Fácies de Plataforma Rasa
Associação de Fácies A (NPpba1): A **Unidade NPpba1** compõe-se de dolarenitos, ritmitos, dololutitos, silexitos e quartzo arenitos. Os dolarenitos são cinza a róseos, maciços, recristalizados e, ocasionalmente, contém esteiras algais e oólitos. Os ritmitos são cinza-esverdeados a cinza-escuros, constituídos por lâminas de arenito, siltito/argilito, localmente com aporte de material argilo-carbonoso em direção ao topo, e calcarenito/dolarenito. Os dololutitos são cinza e, normalmente, apresentam notáveis estromatólitos colunares do tipo *Conophyton*, de dimensões decimétricas a métricas. Esses dololutitos, onde cisalhados, constituem brechas. Essa unidade pode ser correlacionada à Formação Sete Lagoas em uma situação mais distal da bacia, ou ao Grupo Paranoá. Esses sedimentos foram depositados em ambiente marinho raso a transicional (litorâneo). O contato com as rochas adjacentes é tectônico, através de cavalgamentos, e brusco.

GEOLOGIA ESTRUTURAL

As estruturas mais marcantes na área são formadas por lineamentos de direção próxima a NS, observados na porção central da folha. Tais feições são, em parte, representadas por falhas e, em parte, representadas por eixos de dobras. As falhas são de caráter compressional, rampa frontal a oblíqua, e promovem a inversão estratigráfica das unidades do Grupo Bambuí. A ocorrência de galena associada a veios de quartzo, na fazenda Cancela, a 20 Km de João Pinheiro, sugere a existência de zona de cisalhamento. Esta zona, a sul, ribeirões Formiga e Pontes, é vista como uma brecha com espessura de 10 centímetros, colocando rochas pelito-carbonáticas sobre a Formação Três Marias (**NPba**, **NPbbi**). As rochas de idade pré-Bambuí, relacionadas ao Grupo Paranoá (**NPpba1**) encontram-se estruturadas entre falhas reversas de direção aproximada NS, promovendo o imbricamento tectônico com as unidades do Grupo Bambuí. Esta unidade compõe a serra de João Pinheiro. Na porção ocidental da falha afloram milonitos de calcário róseo bandados, situados no córrego Salobro. Estes mostram movimento dextral com plano N10W/60SW e estrias com caimento down dip. A continuidade deste lineamento, a sul, exibe brecha de, aproximadamente, 10 cm de largura com planoN15W/25SW e também duplex indicando vergência para leste. Na porção oriental da serra, uma zona milonítica de espessura métrica marca o posicionamento da falha, observada próximo a BR 040, evidenciando transposição e paralelismo de eixos de dobras. A região posicionada entre os lineamentos da serra de João Pinheiro encontra-se dobrada, com dobra assimétrica de amplitude de algumas centenas de metros, plano axial com eixo próximo a N/S, subvertical, com flanco menor voltado para leste. Em geral, toda a serra é estruturada em dobramentos deste tipo sendo que, a região ao sul da estrada que liga João Pinheiro a Ribeirão das Pontes apresenta eixos de dobras com direção próxima a NS e caimento horizontal. Na porção norte, próximo a BR 040, as dobras ocorrem com eixos rotacionados, exibindo movimentação sinistral. A rotação de eixos é observada em dobras de menor amplitude, interpretadas como pertencentes a uma segunda fase de deformação. São representadas por dobras cônicas com eixo mergulhando para W de 50 a 70°, observado na pedreira Coinge e em diversos perfis levantados. Os eixos são oblíquos à ortogonais em relação aos eixos do dobramento principal. Quando próximo a charneira das dobras principais, estas, possuem eixos horizontalizados. Caracterizam-se por dobras assimétricas ou simétricas, em geral abertas, amplitude de ordem métrica, não mostrando vergência nítida para uma direção principal. Também ocorrem dobras decimétricas, normalmente fechadas com eixos próximos a N/S. Estas últimas são observáveis também com flancos rompidos e mostrando uma forte desorientação de seus eixos. De maior escala encontram-se dobras de crenulação, encontradas nas unidades pelíticas, principalmente. Entre os flancos é comum encontrar pequenos movimentos provocados por deslizamento flexural. Os diagramas estruturais mostram acamamento horizontalizado com mergulhos para leste e oeste de baixo ângulo, subordinadamente. Para as sequências pelito-carbonáticas, as medidas de acamamento mostram máximos para N02E/24NW e indicam dobramento com eixo para NW, condizente com o diagrama de eixos de dobras para estas unidades.

RECURSOS MINERAIS

O principal bem mineral desta folha é o **espongilito**, que ocorre em lagoas recentes, associado a argilas, siltes e areias. É constituído por espículas silicosas de origem biogênica pertencentes a espongiários de ambiente lacustrino de águas doces e paradas, que se localizam nos terrenos peneplanizados entre os rios Paracatu e da Prata. São conhecidos cerca de 83 depósitos em dezenas de lagoas que acumulam reservas estimadas de quase 6 milhões de toneladas de espongilito. O uso deste material tem sido pesquisado para a indústria de refratários, sistemas filtrantes e indústrias cimenteira, química, elétrica e automobilística. O subproduto **argila** pode ser destinado às indústrias de cerâmica, concretos e isolantes, bem como aditivo de cimentos. Já o subproduto **areia**, à moldes de fundição. A **areia** é outro bem mineral intensamente utilizado na construção civil, sendo retirada tanto de aluviões como das terras altas ou chapadões, principalmente nas imediações de João Pinheiro. O **diamante**, que foi muito lavrado no passado, através de catas, encontra-se hoje em fase de reavaliação, principalmente ao longo do Rio da Prata. Os **calcários** e dolomitos de João Pinheiro constituem recursos potenciais ainda não devidamente avaliados para corretivo na agricultura, indústria cimenteira, pedra ornamental e brita. Merece uma melhor avaliação os siltitos da unidade **NPbbi** que, em testes de campo, apresentam reação positiva freqüente para **fosfato**, principalmente aqueles nas imediações do rio da Prata. Pequenas ocorrências de **Cu-Pb-Zn** ocorrem associadas às seqüências pelito-carbonatadas de João Pinheiro. A de **galena** da fazenda Cancela, a N de João Pinheiro, já exaurida, está associada ao falhamento N-S de João Pinheiro. A **argila** aluvial é outro recurso mineral tradicional, utilizada no fabrico de tijolos, merecendo citação o aglomerado de olarias no povoado da fazenda Prata, às margens da BR-040. É retirada das planícies aluviais dos rios da Prata e Paracatu, principalmente. As unidades **NPbbi** e **NPbc3**, por sua similaridade litológica com as ardósias da Formação Serra de Santa Helena, podem se constituir como potenciais para a produção de **pedras de revestimento**, principalmente nas encostas das drenagens mais profundas, onde ocorrem mais frescas.

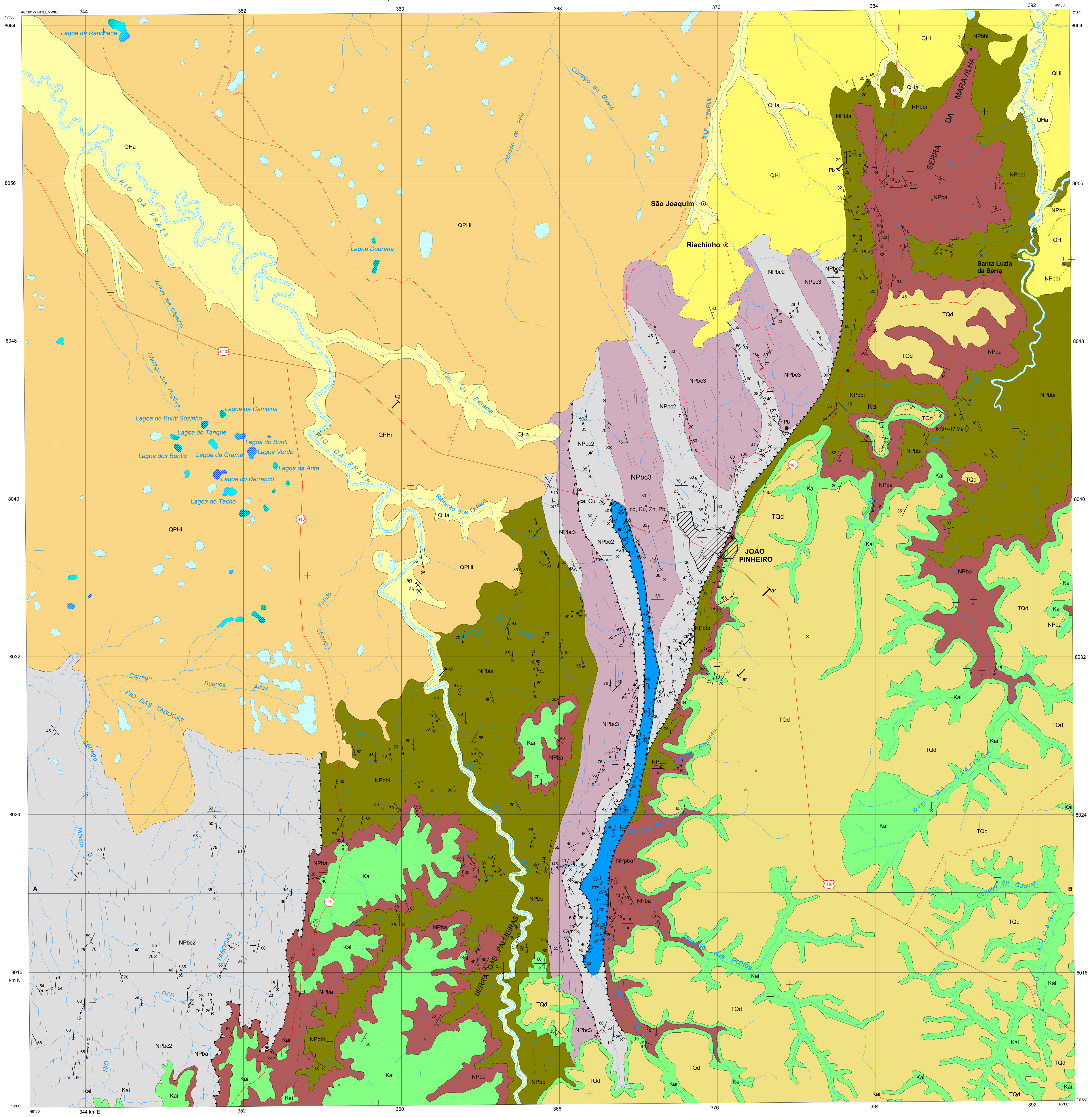
FOLHA SE.23-V-D-IV - JOÃO PINHEIRO

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

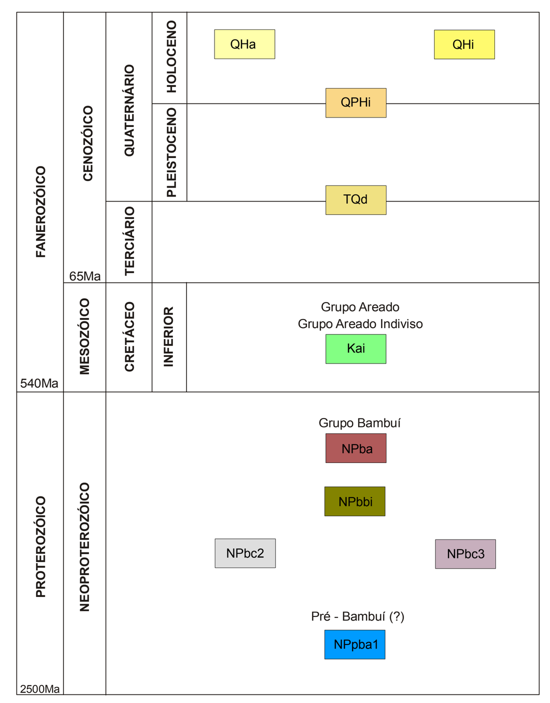
GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
SECRETARIA DE MINAS E ENERGIA
COMPANHIA MINERADORA DE MINAS GERAIS

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL
CARTA GEOLÓGICA - ESCALA 1:100.000

CARTA GEOLÓGICA
Folha SE.23-V-D-IV - JOÃO PINHEIRO
Escala 1:100.000 - CPRM - 2002



RELAÇÕES ESTRATIGRÁFICAS



CENOZÓICO

QHa	**Aluviões:** Sedimentos, inconsolidados, de natureza arenosa, areno-argilosa, argilo-silticae localmente contendo seixos e matacões.
QHi	**Terraços Aluviais:** Sedimentos arenosos inconsolidados, resultantes do retrabalhamento das coberturas antigas e redistribuídos em terraços e planície

PLEISTOCENO - HOLOCENO

QPHi	**Coberturas Elúvio-Coluviais:** Sedimentos arenosos inconsolidados ocorrentes em áreas de grande incidência de lagoas/dolinas. Algumas lagoas exibem em seus fundos depósitos de argilas e/ou espongilitos.

TERCIÁRIO - QUATERNÁRIO

TQd	**Coberturas Arenosas Elúvio-Coluviais:** Sedimentos arenosos, areno-argilosos e argilo-siltosos inconsolidados.

MESOZÓICO

GRUPO AREADO

Kai	**Grupo Areado Indiviso:** Arenitos eólicos, siltitos de planícies aluviais e conglomerados fluviais.

NEOPROTEROZÓICO

GRUPO BAMBUÍ

Associação de Fácies A

NPba	Domínio de arenitos arcoseanos, siltitos e argilitos ferruginosos marrons subordinados.

Associação de Fácies B

NPbbi	Siltitos e arcóseos cinza-esverdeados indiferenciados.

Associação de Fácies C

NPbc2	Domínio de calcilutitos, calcissiltitos e margas; intercalações subordinadas de siltitos e argilitos.
NPbc3	Domínio de siltitos com arenitos e argilitos subordinados. Localmente lentes de calcário.

PRÉ - BAMBUÍ (?)

Associação de Fácies A

NPpba1	Dolomitos róseos, calcários cinza-escuros, margas, siltitos carbonosos, silexitos e arenitos.

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

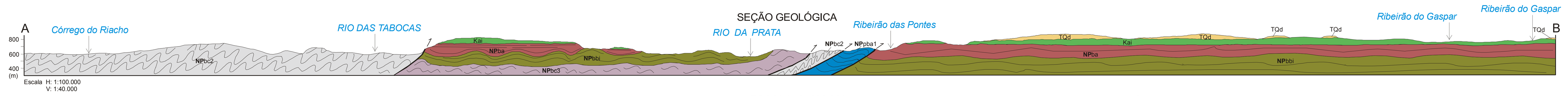
- Contato definido
- Contato aproximado
- Falha de empurrão
- Falha de empurrão aproximada
- Lineamentos estruturais (imagens de satélite TM5)
- Acamamento com mergulho medido
- Acamamento horizontal
- Acamamento vertical
- Foliação Sn com mergulho medido
- Foliação Sn vertical
- Foliação milonítica com mergulho medido
- Clivagem de fratura com mergulho medido
- Clivagem de fratura vertical
- Marcas de onda
- Estratificação cruzada
- Fratura com mergulho medido
- Fratura vertical
- Lineação B com caimento medido
- Lineação mineral com mergulho medido
- Mina em atividade
- Mina paralisada
- Lavra rudimentar em atividade
- Lavra rudimentar paralisada
- Ocorrência mineral
- Estromatólito
- Datação Rb-Sr
- Afloramento descrito

SUBSTÂNCIA: ag = argila, ar = areia, ca = calcário, cc = calcário calcítico, cd = calcário dolomítico, Cu = cobre, di = diamante, Pb = chumbo, Zn = zinco

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Cursos d'água
- Lagoa
- Lagoa com depósito de espongilito
- Cidade
- Distrito
- Localidades
- Estrada pavimentada
- Estrada sem pavimentação
- Jurisdição Federal
- Jurisdição Estadual

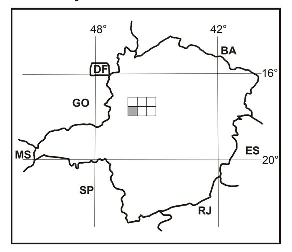
SEÇÃO GEOLÓGICA



Escala H: 1:100.000
V: 1:40.000

Base planimétrica gerada a partir da digitalização da folha SE.23-V-D-IV, João Pinheiro, escala 1:100.000, 1969, do Serviço Geográfico do Exército. Atualização efetuada com base em dados de campo fornecidos pelas equipes técnicas da CPRM e em imagens de satélite TM-5.
Digitalização e editoração: Geólogo Wilson Luis Féboli - CPRM.
Arte final: GEREMI/CPRM.
Revisão da arte final: Geólogo Wilson Luis Féboli - CPRM.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA NO ESTADO



ESCALA 1: 100.000

2 0 2 4 6km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM VERTICAL: Marégrafo de Imbituba - Santa Catarina
DATUM HORIZONTAL:CÓRREGO ALEGRE
Origem da quilometragem UTM: "Equador e Meridiano 45º W.Gr.", acrescidas as constantes: 10.000km e 500km, respectivamente.

A CPRM agradece a gentileza de comunicação de falhas ou omissões verificadas nesta Folha.

2002

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

	47°00' – 46°30'	46°30' – 46°00'	46°00' – 45°30'
17°00' – 17°30'	PARACATU SE.23-V-C-III	BOCAINA SE.23-V-D-I	CANABRAVA SE.23-V-D-II
17°30' – 18°00'	ARRENEGADO SE.23-V-C-VI	JOÃO PINHEIRO SE.23-V-D-IV	RIO DO SONO SE.23-V-D-V
18°00' – 18°30'	LAGAMAR SE.23-Y-A-III	PRESIDENTE OLEGÁRIO SE.23-Y-B-I	SERRA DAS ALMAS SE.23-Y-B-II

Autores: Geólogo MSc. **ANDRÉ A. KLUMB OLIVEIRA**
Geólogo **CARLOS R. O. VALLE**
Geólogo **WILSON LUIS FÉBOLI**

Petrografia: Geóloga MSc. Ludmila Maria Motta Pereira
Colaboradores: Geólogos MSc. José Torres Guimarães e Reginaldo Alves dos Santos - CPRM.

Projeto integrante do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB, que é executado pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, através de suas Unidades Regionais sob a coordenação da Divisão de Geologia Básica - DIGEOB, chefiada pelo geólogo Inácio de Medeiros Delgado. Este Projeto foi executado na Superintendência Regional de Belo Horizonte-SUREG/BH, em convênio com a Secretaria de Minas e Energia do Governo do Estado de Minas Gerais - SEME e Companhia Mineradora de Minas Gerais - COMIG, sob a coordenação regional do Gerente de Geologia e Recursos Minerais - GEREMI, geólogo MSc. Claiton Piva Pinto .

PROJETO SÃO FRANCISCO

MINISTERIO DE MINAS E ENERGIA
GOVERNO FEDERAL
CPRM Serviço Geológico do Brasil
COMIG COMPANHIA MINERADORA DE MINAS GERAIS
GOVERNO DE MINAS GERAIS
MINAS E ENERGIA