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-V - RIO DO SONO
Escala 1:100.000 - CPRM - 2002

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.

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

Coberturas Arenosas Elúvio-Coluviais (TQd): Compõem-se de sedimentos detríticos inconsolidados arenosos, argilo-arenosos e argilo-siltosos beges, amarelados, róseos a estranquigados. Ocorrem em cotas superiores a 600 metros.

Coberturas Elúvio-Coluviais Laterizadas Indiferenciadas (TQi): São sedimentos arenosos e argilo-arenosos, avermelhados, inconsolidados, associados a níveis de canga ferruginosa. Ocorrem em cotas superiores a 800 metros e exibem, em fotografia aérea, relevo essencialmente plano, escarpado nas bordase textura lisa.

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 arcoseo, 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 grosseira indica uma deposição em ambiente fluvial de calha. Também ressitiramente e não mapeável ocorre uma unidade de natureza pelito-areno-carbonática com um pacote basal pelito-carbonático localmente arenoso correlacionável à Formação Serra da Saudade. Sobrepõe-se a essa unidade um pacote de arenitos finos a médios, com níveis de 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 tentícular 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, caoliníticos, 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 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 ferruginosa. 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. No topo da serra das Palmeiras e do morro Dois Irmãos afora, de modo restrito, como uma delgada capa de 40-60 metros de espessura sobre a Formação Três Barras, uma seqüência friável de arenitos cinza-claro a vermelhos, por vezes conglomeráticos, com seixos suportados pela matriz, de granulação média a grossa, com grãos mal selecionados e contendo feldspato e muscovita. Os seixos, de arenito caolínico ou não, quartzo e pelito sob formas variadas desde irregulares a arredondadas, passando por ovóides e circulares (estágio de semi-consolidação?), são de envergaduras milimétricas a centimétricas. Por sobre esse pacote ocorre outro de arenito branco a vermelho, caracteristicamente silicificado, feldspático, de granulação média a grossa, com grãos subarredondados e bem selecionados. Devido à silicificação, freqüentemente ocorrem amígdalas preenchidas por quartzo piramidado e calcedônia. Essa silicificação preserva o topo dos morrotes, e dá a eles um aspecto ruiniforme. Estas rochas parecem fazer parte do Grupo Urucuia mas, devido ao caráter restrito, não foram cartografadas.

GRUPO SANTA FÉ
Grupo Santa Fé Indiviso (PCsfi): Foram registradas suas três fácies, individualmente não mapeáveis: rudácea (Membro Brocoió), pelítica (Membro Brejo do Arroz) e a psamítica (Membro Lavado). O Membro Brocoió é a fácies grossa ou conglomerática, constituída principalmente por diamictitos maciços marrom-arroxeados a avermelhados, matriz silto-argilo-carbonática mal selecionada textural e mineralogicamente, coexistindo quartzo, feldspato, mica e carbonato, de natureza arcoseana a subarcoseana. Os seixos são variados e exóticos, de(amarinhos centimétricos a métricos, de quartzo, quartzito, arcóseo, pelito, filito, itabirito, granitóide, chert, dentre outros. Foram constatadas feições glaciais como "ferro de engomar" e "pavimentos estriados". Por vezes apresentam estratificação planar a ondulada, grosseira. O Membro Brejo do Arroz é constituído de folhelhos, siltitos e varvitos ou" "vermelho-sangue" e freqüentemente com seixos pingados. São também feldspáticos e micáceos, freqüentemente apresentando nódulos/concreções e/ou lentes calcíferas, bem como microfalhas rúpteis e dobramentos. As estruturas sedimentares mais comuns são a estratificação plano-paralela e a ondulada (climbing-ripples). Representa uma sedimentação em ambiente glácio-lacustre. O Membro Lavado constitui-se de arenitos marrom-avermelhados a arroxeados, feldspáticos, de aspecto maciço, exibindo abundantes estruturas de pequeno a grande porte do tipo estratificação cruzada tabular a acanalada principalmente, e com abundantes dobras convolutas e de fluxo. Contém freqüentes intercalações de níveis de diamicito. Tais arenitos têm granulação fina a grossa, matriz argilo-silto-calcífera imatura e grãos de quartzo, arcóseo e pelitos e mostram comumente seixos pingados (dropstones). Abundam as feições de águas rasas e agitadas. Representa uma fácies de ambiente flúvio-glacial. O contato com as rochas do Grupo Bambuí é brusco e discordante (erosional).

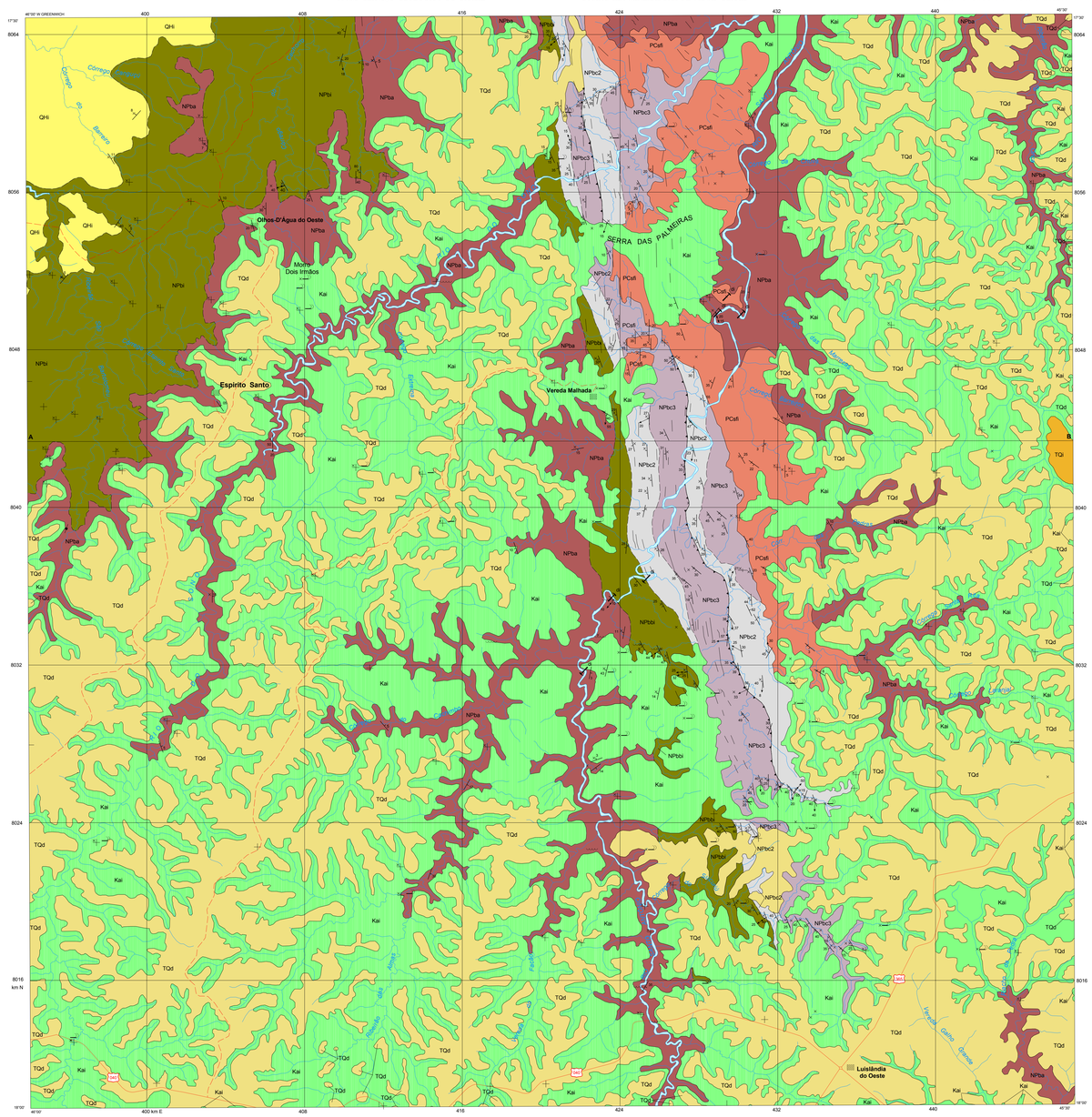
GRUPO BAMBUÍ
Trato de Sistema de Mar Baixo (TSMB)
Fácies de Plataforma Rasa
Associação de Fácies A (NPba): É composta por arenitos arcoseanos ferruginosos de cor marrom e, subordinadamente, siltitos e argilitos de mesma cor. Os arcóseos têm granulometria fina a média, são bem compactados e afloram como bancos maciços, decimétricos a métricos. 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 com as unidades adjacentes é transicional, brusco ou por falha contracional.

Associação de Fácies B (NPbbi): Predominam siltitos e arcóseos cinza-esverdeados indiferenciados e, quando intemperizados, tornam-se rosados, amarelados e beges. Esfoliação esferoidal também 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/coróides concordantes. Como acessórios, são descritos titanita/leucoxênio, rutilo, turmalina, epidoto, monazita, zircão e granada. Localmente os arcóseos contêm 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.

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, 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. Apresentam laminação 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. 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 contêm 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**).

GEOLOGIA ESTRUTURAL
Os lineamentos principais são marcados por cristas de serra na região de Vereda Malhada, seguindo para NNW, constituindo-se de uma serra contínua, pouco evidente em imagem de satélite Landsat, escala 1:250.000, composta por rochas pelito/carbonáticas. Tais lineamentos são interpretados como falhas de cavalgamento com vergência para leste. Indicadores cinemáticos podem ser vistos na estação AK-34, onde é observado duplex em escala de afloramento, mostrando cavalgamento de rocha calcária com vergência tectônica para 60/70°, aproximadamente, e foliação S-C indicando movimentação dextral. O dobramento principal situa-se no bordo ocidental da referida falha, com amplitude de 4 km, aproximadamente, onde observa-se a repetição da unidade **NPbc2** e a unidade **NPbc3** aflorando no plano axial da dobra. Em geral, as dobras em escala de afloramento são abertas, amplitude de poucos metros, com eixo próximo a NS mostrando leve caimento para norte, comuns na unidade **NPbbi**. Dobras de amplitude decimétricas ocorrem, eventualmente, do tipo angulosas, com mesmo caimento. Nos calcários da unidade **NPbc2**, os eixos caem para SSW de 27°, em geral. Os diagramas estruturais de acamamento mostram que as seqüências carbonatadas de Vereda Malhada (**NPbc2** e **NPbc3**) possuem mergulhos para oeste, predominantemente, com ângulos em torno de 20/30. A Formação Três Marias apresenta-se horizontalizada com raros mergulhos para leste e oeste, de baixo ângulo. Cabe ressaltar, que o Grupo Santa Fé mostra-se dobrado, com dobras fechadas, plano axial N15W/70SW e eixo caindo de 10° para norte, sugerindo uma estruturação concordante com as unidades Neoproterozóicas.

RECURSOS MINERAIS
Os recursos minerais desta folha são potenciais e resumem-se aos calcários, conglomerados/diamictitos e areias. No caso dos **calcários,** deve ser estudada a possibilidade de uso para corretivo de solos na agricultura e como brita na construção civil, apesar da pequena quantidade. Os conglomerados do Grupo Areado (Formação Abaeté) e diamictitos do Grupo Santa Fé merecem atenção pela potencialidade em **diamantes**, atestada pela existência de garimpos antigos e/ou em atividade na região. As **areias** têm aplicação extensiva na construção civil, podendo ser estudada sua utilização na indústria vidreira.


SERRA DAS PALMEIRAS
Olhos-D'Água do Oeste
Morro Dois Irmãos
Espirito Santo
Vereda Malhada
Luisiânia do Oeste
RIO DO SONO
RIO SANTO ANTÔNIO
Córrego Grande
Ribeirão Barreiro
Ribeirão Santo Antônio
Ribeirão Fundo
Ribeirão Jacaré
Ribeirão Pindaíba
Ribeirão Lajeado
Ribeirão Santa Helena
Ribeirão Vereda Grande
Ribeirão Vereda Malhada
Ribeirão Vereda Funda
Ribeirão Vereda Grande
Ribeirão Vereda Pindaíba
Ribeirão Vereda Santa Helena
Ribeirão Vereda Santo Antônio