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 - ANEXO I

FOLHA SE.23-Z-D-II IPATINGA

CARTA GEOLÓGICA
Folha SE.23-Z-D-II - IPATINGA
Escala 1:100.000 - CPRM - 2000

SINOPSE GEOLÓGICA

INTRODUÇÃO

O Projeto Leste ocupa a região entre os paralelos 15°S e 20°S, estendendo-se do leste da Serra do Espinhaço à divisa com os estados do Espírito Santo e Bahia. Geologicamente a área está relacionada ao Cinturão Araçuaí implantado durante a fase terminal do Ciclo Brasiliano, no Neoproterozóico/Cambriano, incluindo domínios do embasamento Arqueano e Paleoproterozóico, retrabalhados. Na área ao sul do paralelo 19°S, adotou-se uma divisão em domínios lito-estruturais definidos como Mantiqueira, Juiz de Fora, Pocrane, Gabbsia/Rio Doce e Oriental. Nesses domínios estão individualizados vários corpos de granitos, ortognaisses, rochas de alto grau metamórfico, seqüências metassedimentares e metavulcano-sedimentares tipo greenstone belt. Esta área está representada nas folhas Ipatinga, Coronel Fabriciano, Dom Cavati, Caratinga, Itanhomi, Ipanema e Conselheiro Pena-São Gabriel da Palha.

ESTRATIGRAFIA

Complexo Mantiqueira: Corresponde ao "Complexo Basal" descrito nas folhas Guanhães, Marilac e Santa Maria do Suaçuí. Constitui-se essencialmente de ortognaisses do tipo tonalito-granodiorito-granito, migmatizados ou não, com bandamento composicional marcado pela alternância de bandas milimétricas a centimétricas félsicas quartzo-feldspáticas e bandas máficas ricas em biotita. Ocorrem intercalações de rochas metabásicas (anfibolito, norito e metagabro), metapiroxenito (raro) e pegmatitos, normalmente concordantes com o bandamento gnáissico. Os gnaisses migmatíticos são constituídos por mobilizados leucossomáticos graníticos a pegmatóides, boudinados por uma estreita faixa de melanossoma biotítico. O paleossoma tem composição tonalítica a granodiorítica, enquanto o leucossoma apresenta composição granítica. Quando milonitizados, os gnaisses mostram nódulos elipsoidais de quartzo e silimanita que conferem à rocha um aspecto de conglomerado. A melhor exposição dessa estrutura pseudoconglomerática está na foz do rio Guanhães, na localidade de Ponte de Santo Antônio. Alteração hidrotermal está presente em áreas localizadas, caracterizada por epidoto associado/ intercrescido com biotita, albita e mica branca substituindo plagioclásio.

Supergrupo Rio das Velhas: A designação Supergrupo Rio das Velhas foi adotada para a seqüência metavulcanossedimentar aqui exposta devido à sua similaridade com a descrita no Quadrilátero Ferrífero, embora o metamorfismo tenha atingido a fácies anfibolito. Também considerou-se como critério positivo de correlação a continuidade física observada nas folhas Itabira e Coronel Fabriciano. Estão representados formação ferrífera, quartzito, xistos e paragnaisses. **A formação ferrífera** tem aspecto friável, grão grosso e bandamento composicional dado pela alternância de níveis quartzosos e níveis com especularita e magnetita, como observado na região de Coité. Os **xistos** são compostos de quartzo, biotita, silimanita, mica branca e opacos. Os **paragnaisses** apresentam alternância de níveis siltico-arenosos e arenosos, como pode ser observado também na região de Coité. Na estrada que liga Joanésia a Cubas, na localidade Mandioca, ocorre um pacote de **quartzito ferruginoso** encaixado em anfibolito.

Suíte Borrachudos

Granito Açucena: : Morfologicamente é caracterizado por relevo acidentado, constituindo áreas montanhosas, bastante dissecadas, com vales encaixados e formas de pães-de-açúcar. São metagranitóides de granulação média a grossa, cor cinza, deformados, mostrando uma foliação marcada pela biotita. O caráter metaluminoso e as feições texturais ígneas reliquiares sugerem ortoderivação. Essas rochas vêm sendo interpretadas como granito tipo-A. A análise petrográfica não permite uma distinção evidente entre os gnaisses do Complexo Mantiqueira e os metagranitos Açucena e esses últimos se diferenciam por estarem menos deformados (sem bandamento, porém bem orientados e apresentando ribbons de quartzo). Freqüentemente ocorrem intrusões de metabásicas. Próximo a estes corpos o granito adquire um tom avermelhado e acha-se capeado por laterita. Estas metabásicas apresentam-se normalmente intemperizadas. Duas fácies graníticas foram individualizadas, uma porfirítica e outra equigranular. Apresentam composição similar variando de granítica, granodiorítica a tonalítica. Texturas ígneas, granular hipidiomórficas mutas vezes estão preservadas. **Fácies Porfirítica:** Exibe textura granoblástica de granulação fina a muito grossa, com bolsões de biotita responsáveis pelo aspecto manchado. Os componentes principais são: quartzo, plagioclásio, K-feldspato, biotita e hornblenda; como minerais acessórios titanita, allanita, monazita, fluorita, opacos, apatita, zircão e como secundários carbonato, clorita, argilominerais, hidróxidos de ferro, epidoto e mica branca. **Fácies Equigranular**: Predomina textura granoblástica com granulação fina a média. As paragêneses principal e acessória são idênticas às da Fácies Porfirítica. Apresentam esfoliação esferoidal como principal forma de erosão. Datações Pb/Pb da Suíte Borrachudos são descritas na literatura, no Granito São Felix, na Folha Serro (1729 x 14 Ma) e no Granito Itauninha, na Folha Conceição do Mato Dentro(1595 x 10 Ma).

Grupo Rio Doce: Trata-se de uma unidade metassedimentar representada por quartzitos e xistos. Os afloramentos mostram planos ricos em manganês e com menos freqüência, óxido de ferro. Os quartzitos encontram-se intercalados com xistos quartzosos. Os xistos variam de biotita xistos a quartzo xistos. O biotita xisto é de ocorrência restrita (apenas observado em um ponto) e, podem constituir zonas de cisalhamento de metabásica. Os quartzo xistos possuem coloração avermelhada com porções esbranquiçadas. Os minerais que constituem esta rocha são: quartzo, mica branca, magnetita e especularita.

Terraços Aluviais: Ocorrem em cota superior ao da planície aluvial recente, ao longo do curso do rio Santo Antônio. São constituídos, predominantemente de material arenoso relativamente selecionado, com níveis de seixos e intercalações irregulares de sedimentos finos.

Aluvião: É representado por sedimentos relacionados à atual rede de drenagem. Incluem cascalho, areia e argila.

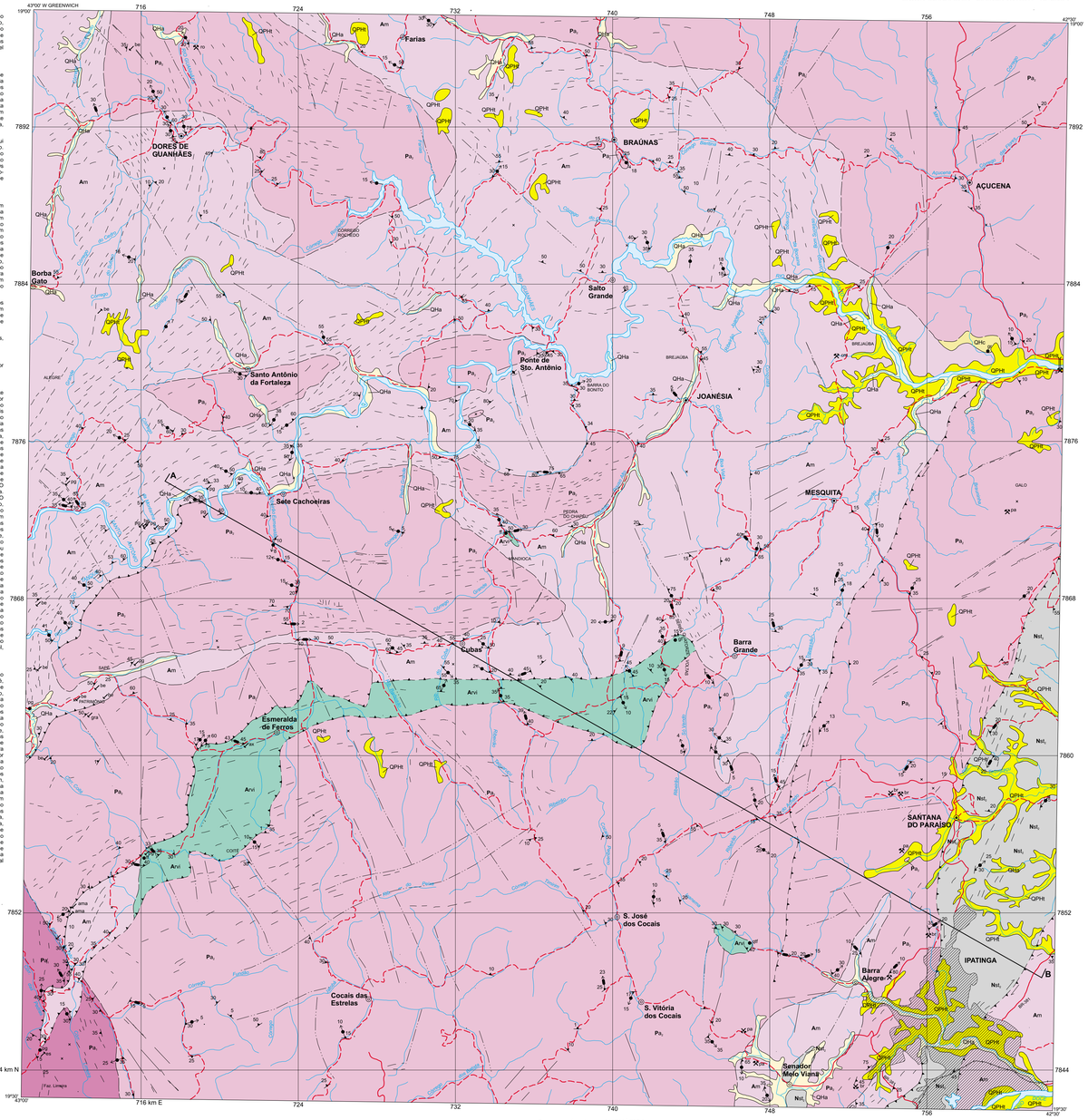
Coluvião: Material inconsolidado com granulometria variando de fina até matacão. Tende a desenvolver-se na média à baixa encosta e, por vezes, intergidita-se com depósitos aluvionais nas baixas encostas. Ocorre distribuído ao longo da folha.

GEOLOGIA ESTRUTURAL

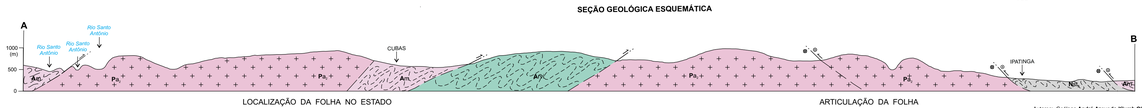
Na área investigada as principais estruturas, em escala regional, são os cavalgamentos de orientação NNE-SSW que têm componente oblíqua dextral, de baixo ângulo. Envolvem rochas do Granito Açucena (Suíte Borrachudos) no contato com o Grupo Rio Doce e do interior do próprio granito. A disposição E-W dos corpos menores, pertencentes à Suíte Borrachudos, é uma característica marcante na porção norte da folha. Falhamentos de empurrão com transporte para SE foram cartografados. Distinguiu-se dois eventos deformacionais. O mais antigo, aqui denominado Evento D1, de abrangência regional e um segundo, denominado Evento D2, atribuído ao Ciclo Orogênico Brasiliano. Este é responsável por uma deformação tangencial, compressional, afetando toda a região, sendo melhor representado pela Zona de Cisalhamento Dom Silvério (ZCDS), na porção sudeste da folha e pelos cavalgamentos de orientação NNE-SSW. **Evento D1**: as estruturas formadas em um primeiro estágio correspondem a um bandamento gnáissico nos ortognaisses do Complexo Mantiqueira, marcado pela intercalação de bandas graníticas e tonalíticas, de espessuras centimétricas a métricas. Localmente ocorrem migmatitos e lentes de anfibolito (0,5m a 5m de espessura) concordantes com o bandamento gnáissico. Nas rochas do Supergrupo Rio das Velhas desenvolveu-se um bandamento composicional/metamórfico.Estas feições encontram-se preservadas nessas unidades.com trend ENE e mergulhos para SE. Uma foliação, relacionada ao Ciclo Brasiliano, transpõe este bandamento no Evento D2. Dobras relativas a essa fase de deformação afetam o bandamento gnáissico e têm vergência geral para SSE. São dobras apertadas a isoclinais, centimétricas a decimétricas, que apresentam grande variação de eixo, dependendo da composição e espessura das bandas dobradas, e da intensidade da deformação local. As bandas félsicas dos gnaisses do Complexo Mantiqueira, quando dobradas, apresentam charneiras espessadas e limbos estirados. As bandas graníticas mais delgadas, freqüentemente mostram dobras pigmatíticas, achatadas. **Evento D2:** O retrabalhamento dos gnaisses Mantiqueira no Ciclo Brasiliano gerou milonitos, especialmente no contato com os granitóides Açucena. Nessas rochas, a fábrica planar desenvolvida, é marcada pela orientação da biotita e, freqüentemente, trunca o bandamento gnáissico. O tratamento dos dados sugere um dobramento regional com eixo N35E/24. As lineações minerais mostram caimentos de baixo ângulo, preferencialmente para NNE. Os eixos de dobras mesoscópicas mostram um paralelismo com os sentidos das lineações minerais e com o eixo regional estatístico. A obliqüidade das lineações é, em geral, de baixo ângulo. Na região entre os maciços graníticos, que afloram em Dores de Guanhães e Sete Cachoeiras, há um predomínio de foliações com trend NE, e mergulhos em torno de 30-40°, ocorrentes nas rochas do Complexo Mantiqueira. A norte de Joanésia há um predomínio de foliações com mergulhos para NE (10-50°). Os gnaisses Mantiqueira, na porção sul, apresentam duas concentrações distintas. O setor leste possui mergulhos para ENE, enquanto, no setor oeste, as foliações mergulham para WNW. Considerando ainda, a parte leste, o tratamento dos dados indica um dobramento regional, de eixo NNE com caimento de 15°, que coincide com os eixos de dobras mesoscópicas medidas no campo. A fase compressiva brasiliana redobrou as estruturas preexistentes nas rochas do Complexo Mantiqueira, ocasionando, localmente, padrões de interferência do tipo bumerangue e dobras em bainha. Também ocorrem dobras recumbentes, com eixo 80Ø/E05 e dobras apertadas, com eixos subortizontais, orientados entre N10E e N50E e vergência para SW. Eixos com direções NE-SW e N-S também ocorrem, com freqüência, na região da cidade de Mesquita e ao sul desta, nos ortognaisses do Complexo Mantiqueira. O Granito Açucena, na porção leste, apresenta foliações de baixo ângulo, com attitudes em torno de N37W/21NE. Os corpos menores foliados com attitude média N33E/05NW. Quanto aos dados de elementos lineares (lineação mineral e lineação de estiramento), nota-se uma dispersão nas rochas da Suíte Borrachudos, embora haja uma tendência para NNW, NNE e NE. As estruturas planares, encontradas no granito Açucena, mostram um trend preferencial E-W, em sua porção central, a NE-SW nas bordas, com mergulhos centrífugos predominantes, às quais associa-se uma lineação down-dip. Associa-se o trend E-W à Orogênese Brasiliana como resposta ao encurtamento crustal, com vetores tectônicos para WSW, seguido de retrocavalgamento com vetores tectônicos para SE e conseqüente arqueamento das estruturas do granito. Também é sugerido que essa foliação poderia ser resultante da ascensão diapírica do Granito Açucena. Os dobramentos brasilianos, em escala megascópica, são representados por antiformes abertos de eixo NNE-SSW, que afetam os corpos do granito Borrachudos. O Evento Brasiliano, descrito regionalmente como uma compressão com vetores tectônicos para W, é bem marcado na porção leste da área estudada. Entretanto, as lineações mostram caimento para NE (como observado nos metasseadimentos do Grupo Rio Doce e nos granitos da Suíte Borrachudos) e não para E, como ocorre no Supergrupo Espinhaço e áreas adjacentes. Isso pode estar relacionado à zona de cisalhamento Dom Silvério que corta diagonalmente a porção sudeste da folha. Tal estrutura é uma zona de cisalhamento oblíqua, gerada em regime dúctil, transpressivo, com um importante componente de deslocamento direcional, associada a empurrões de E para W.

RECURSOS MINERAIS

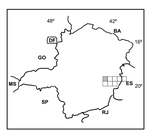
Gemas: as gemas encontradas na região são: água-marinha, esmeralda, alexandrita, quartzo, granada e amazonita, pertencentes ao Campo Pegmatítico Itabira - Ferros. As principais lavras produtoras de gemas encontram-se nas localidades conhecidas como: Sapé, Patrimônio, Alegre, Córrego das Pedras e Brejaúba, pertencentes aos municípios de Ferros, Santa Maria do Itabira, Antônio Dias e Conceição do Mato Dentro.A geologia é caracterizada por uma seqüência metavulcanossedimentar associada a um evento granítico, pertencente à Suíte Borrachudos. Os pegmatitos situam-se, principalmente, próximo ao contato do granito com os gnaisses encaixantes da seqüência supracrustal arqueana. As espessuras dos corpos variam de 0,5m a 2,0m, em geral. Possuem forma lenticular, apresentando variações na espessura, freqüentemente formando bolsões. São pegmatitos do tipo zonado, ocorrendo também (em menor quantidade) os pegmatitos homogêneos. **Rocha Ornamental**: na região de Dores de Guanhães, a Mineração Eminosa, lavra um anfibólio-biotita metagranito, pertencente à Suíte Borrachudos, comercialmente designado Giallo California, de grande importância tanto no mercado interno como no externo. **Brita e pedra de talhe:** as pedreiras para brita, pó de pedra e bloquete para calçamento situam-se, principalmente, nos domínios da Suíte Borrachudos. A maioria localiza-se nas proximidades de Ipatinga e Santana do Paraíso e, situadas na zona urbana de Ipatinga. O principal produto é o pó de pedra e a brita de tamanhos 0, 1 e 3/4, obtidos a partir do granito Açucena, que encontra-se foliado. Na Pedreira Madalena a foliação é bem marcada e um intenso fraturamento é característico, enquanto na Pedreira Rolim a foliação é incipiente, também apresentando fraturamento. A Pedreira José Silva também produz brita. O desmonte é feito por intermédio de explosivos mas a moagem é inteiramente manual. A Pedreira da Usipa, paralisada, foi utilizada durante a construção da Usiminas, como fonte de brita e pó de pedra e situa-se no Parque Zoobotânico desta empresa. Pedreiras para blocquetes de calçamento encontram-se, principalmente, nas proximidades de Santana do Paraíso e na localidade de Alto do Gaio. Os paralelepípedos são talhados manualmente, aproveitando-se dos planos da foliação, sempre em matacões próximos a lajedos graníticos. Na fazenda Surubim, município de Mesquita, a produção situa-se em torno de 3 mil blocquetes/mês (coordenadas UTM: 760717/7879516). **Grafita:** uma ocorrência de grafita foi observada nas proximidades da Serra das Quatorze Voltas, limite entre os municípios de Mesquita e Joanésia, na propriedade do Sr. Joaquim Félix.Está associada a um quartzo-silimanita-granada-grafita xisto do Supergrupo Rio das Velhas, com elevado grau de alteração, intercalado em paragnaisse quartzo-feldspático, exibindo foliação N70E/30NW a EW/15N. As exposições são restritas, dificultando uma melhor avaliação, podendo ser classificada como do tipo flake. **Areia:** a produção de areia é restrita às margens do rio Santo Antônio, onde o sedimento aluvionar é retirado. A única exploração de areia da região, encontra-se na fazenda Boa Esperança, município de Belo Oriente. A produção atinge cerca de 1.000 m³/mês. **Argila:** a exploração de argila caulítica é feita na fazenda Brejaúba, município de Mesquita. O caulim é retirado em uma região de várzea, próximo de um afluente do rio Santo Antônio. A produção atinge 20.000 sacos de 18kg/mês. **Formação Ferrífera:** O ferro encontra-se nas unidades paraderivadas do Supergrupo Rio das Velhas e, até o presente, o seu aproveitamento não é considerado economicamente viável. Aflora nas localidades de Mandioca, próximo a Cubas e Ipanemão, próximo à Ipatinga. Em Ipanemão a rocha é de aspecto friável e grão grosso, com níveis de até 10cm de espessura de especularita recristalizada, intercalados com filmes pelíticos contendo mica branca, quartzo e cianita. Na localidade de Mandioca ocorre na forma de quartzito bandado, no qual intercalam-se níveis ferruginosos (limoníticos) e níveis quartzosos de 2mm de espessura.A principal ocorrência situa-se na região de Coité. É uma formação ferrífera intercalada em xistos moscovíticos e anfibolitos.



SEÇÃO GEOLÓGICA ESQUEMÁTICA



LOCALIZAÇÃO DA FOLHA NO ESTADO



ESCALA 1: 100.000

2 0 2 4 6km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM VERTICAL: Marégrafo Imbituba, Santa Catarina
DATUM HORIZONTAL: SAD69
Origem da quilometragem UTM: "Equador x Meridiano 45° W.Gr.",
acrescidas as constantes: 10.000km e 500km, respectivamente.

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

2000

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

Base planimétrica gerada a partir da digitalização da folha SE.23-Z-D-II, Ipatinga, escala 1:100.000, 1980, da FIBGE. Atualização efetuada com base em dados de campo fornecidos pelas equipes técnicas da CPRM.
Editoração cartográfica executada na GERIDE/ CPRM/BH, sob a supervisão geral do Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento-GERIDE, geólogo Nelson Baptista de O. Resende Costa, com a coordenação da geógrafa Rosângela G. Bastos de Souza.
Normalização: Terezinha I. de Carvalho Pereira/ CPRM
Editoração e arte-final: ArquiCAD - Arquitetura e Computação Gráfica Ltda.
Revisão da arte-final: Rosângela G. Bastos de Souza/ CPRM

Autores: Geólogo **André Azevedo Klumb Oliveira**
Geólogo **Carlos Augusto da Silva Leite**
Supervisor: Geólogo João Bosco Viana Drumond

Projeto integrante do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB, que é executado pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, através de Departamento de Geologia - DEGEO e Superintendências Regionais de Belo Horizonte - SUREG/BH, sob o supervisão do geólogo Sabino Orlando C. Loguercio. 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 supervisão geral do Gerente de Geologia e Recursos Minerais- GEREM, geólogo Claiton Piva Pinto e a coordenação nacional do geólogo Inácio de Medeiros Delgado, da Divisão de Geologia Básica- DIGEOB.
Representantes no Projeto:
CPRM - Claiton Piva Pinto
SEME - José Fernando Coura
COMIG - Marcelo Arruda Nassif

LOCALIZAÇÃO DO PROJETO LESTE-MG - ETAPA II EM RELAÇÃO A FAIXA ARAÇUAÍ E DEMAIS ELEMENTOS GEOTECTÔNICOS

Modificado de ALMEIDA et al. (1976); SCHOBBENHAUS et al. (1984); DELGADO e PEDREIRA (1985).

COLUNA ESTRATIGRÁFICA

IDADE (Ma)			
0,01	QUATERNÁRIO	HOLOCENO	Aluvião QHa; Coluvião QHc
1,8		PLEISTOCENO	Terraço Aluvial QPHi
570	PROTEROZOICO	NEOPROTEROZOICO	DOMÍNIO MANTIQUEIRA — GRUPO RIO DOCE — Formação São Tomé Nsl; unidade 2
1.000		PALEOPROTEROZOICO	GRANITOS PRÉ A SINTECTÔNICOS — Suíte Borrachudos: Pa3 granito Açucena, Pa2 fácies equigranular, Pa1 fácies porfirítico
2.500	ARQUEANO		SUPERGRUPO RIO DAS VELHAS Arvi indiviso; COMPLEXO MANTIQUEIRA Am

QUATERNÁRIO
HOLOCENO

QHa — Sedimentos inconsolidados arenosos, areno-argilosos com níveis de cascalho.

QHc — Material inconsolidado de granulação fina até matacão.

PLEISTOCENO

QPHi — Sedimentos arenosos com níveis de cascalho associados, parcialmente litificados e limonitizados.

NEOPROTEROZÓICO

GRUPO RIO DOCE

Nsl — Formação São Tomé - unidade 2: xisto e quartzito muscovíticos, localmente com silimanita, finos a médios, finíveis, laminados e bandados.

PALEOPROTEROZÓICO

Suíte Borrachudos

Pa3 — Granito Açucena: granito fino a médio, foliado, raramente porfirítico.

Pa2 — Granito Açucena: hornblenda-biotita granito médio a grosso, porfirítico foliado com fluorita.

ARQUEANO

SUPERGRUPO RIO DAS VELHAS INDIVISO

Arvi — Indiviso: quartzito, quartzo-muscovita xisto com cianita e silimanita, anfibolito, xistos máficos, formação ferrífera e paragnaisse.

COMPLEXO MANTIQUEIRA

Am — (Anfibólio)-biotita gnaisse bandado com composição tonalítica, granodiorítica e granítica. Subordinadamente anfibolito, migmatito e biotitito.

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Contato definido
- Contato aproximado
- Falha contracional (empurrão/reversa) aproximada
- Fratura
- Falha ou zona de cisalhamento aproximada
- Falha contracional (empurrão/reversa) com componente oblíqua definida
- Lineamentos estruturais: traços de superfícies "S"
- Foliação com mergulho medido
- Foliação vertical
- Lineação B com caimento medido
- Lineação mineral com caimento medido
- Lineação de estiramento com caimento medido
- Afloramento descrito
- Ocorrência mineral
- Lavra rudimentar/garimpo ativo
- Lavra rudimentar/garimpo paralisado
- Mina em atividade

OCORRÊNCIA MINERAL/SUBSTÂNCIA:
a - areia para construção; ama - água marinha; ax - alexandrita; be - berilio; cm caulim; es - esmeralda; ff - formação ferrífera; gra - granada; gr - grafita; gf - grafita; pa - paralelepípedo; pg - pegmatito; qt - quartzito; ro - rocha ornamental.

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Drenagem, lagoa
- Cidade com mais de 50.000 habitantes
- Cidade com menos de 50.000 habitantes
- Vila, povoado
- Estrada de ferro
- Estrada sem pavimentação
- Estrada pavimentada
- Ponte

PROJETO LESTE

MINAS E ENERGIA — COMIG 10 ANOS DE GERAÇÃO DE RIQUEZAS — CPRM Serviço Geológico do Brasil — MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA — GOVERNO FEDERAL