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 tito-estruturas definidos como Mantiqueira, Juiz de Fora, Pocrane, Galiléia/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: É constituído por biotita-hornblenda gnaisse migmatítico, geralmente bandado, de granulação média a grossa, normalmente com textura milonítica. As bandas máficas são ricas em hornblenda e biotita, e as félsicas, ricas em quartzo e feldspato. Contêm allanita, granada e/ou carbonato. A composição é, predominantemente, tonalítica a granítica. Observam-se intercalações concordantes de anfibolito e raros porções de rocha calcissilicática. O metamorfismo é da fácies anfibolito.

Complexo Pocrane: É composto por ortognaisses associados a metassedimentos e rochas metamáfico-ultramáficas de ocorrência localizada. Níveis concordantes de anfibolito são características da unidade. Os **ortognaisses** são metaluminosos, bandados, migmatíticos, com porções máficas e termos quartzo-feldspáticos. Têm composição tonalítica a granítica, com os termos granodioríticos e monzodioríticos subordinados. Contêm quartzo, feldspato, biotita, hornblenda, allanita, titanita e granada. A granulação é fina a média, com textura predominantemente granoblástica ou milonítica, com preservação esporádica de textura granular hipidiomórfica. **Gnaisse granítico** cinza-claro ocorre com freqüência, envolvendo porções de biotita gnaisse migmatítico. Os **metassedimentos** são quartzito, biotita xisto/gnaisse, rocha calcissilicática, mármore e metaconglomerado. As **rochas metamáfico-ultramáficas** são representadas por anfibolito, hornblenda xisto, tremolita-actinolita xisto e talco xisto. Uma unidade de natureza vulcanossedimentar é individualizada em mapa, tendo anfibolito, hornblenda xisto, tremolita-actinolita xisto e leucognaisse tonalítico como os termos mais freqüentes. Subordinadamente ocorrem biotita e/ou hornblenda gnaisse, biotita granitóide gnaissificado e quartzito. É também individualizado em mapa um domínio de quartzito sericítico e feldspático. A paragênese biotita + granada + sillimanita observada em biotita xistos/gnaisses (metassedimentos) da unidade, indica que essas rochas atingiram condição da fácies anfibolito superior, que pode ter alcançado o início da fácies granulito através da reação biotita + sillimanita + quartzo conderita + K-feldspato + fusão.

Complexo Juiz de Fora: É aqui restrito a rochas ortoderivadas paleoproterozóicas metamorfisadas nas fácies anfibolito ou granulito. **Tonalito** Apresenta-se como um gnaisse cinza, geralmente grosso, com anfibólio. Abundantes lentes (xenólitos?) estiradas de norito são características. A composição é tonalítica ou, subordinadamente, granítica e granodiorítica. A textura é, predominantemente, granoblástica ou, comumente, milonítica, e a granulação varia de fina a grossa. A matriz é de granulação fina sendo composta de feldspato e quartzo, em meio à qual, destacam-se porfiroclastos orientados ou alongados de feldspato. A presença da hornblenda + allanita + titanita indica caráter metaluminoso. A paragênese plagioclásio ± hornblenda + quartzo ± granada aponta metamorfismo em fácies anfibolito.

Grupo Rio Doce

Formação Tumiritinga: Compõe-se de sillimanita-biotita xistos, geralmente granaisséides. Localmente, nota-se bandamento, com níveis mais quartzosos ou mais micáceos, com estruturas deposicionais turbidíticas preservadas. São cinza-escuros a prateados. Intercalações de biotita-quartzo xisto fino e rocha calcissilicática são observadas. Sillimanita, cordierita e granada estão presentes. A textura é lepidoblástica a granoblástica e a granulação é fina. A associação granada + biotita + sillimanita marca o início da fácies anfibolito alto.

Formação São Tomé: É caracterizada por quartzo-mica xistos cinzas a pardos, finos, com granada e, localmente, estaurolita. São geralmente bandados, com níveis mais quartzosos e outros mais micáceos. Turmalina verde acicular é comum em planos da foliação. Lentes de rocha calcissilicática são observadas. Os níveis quartzíticos são impuros e de granulação fina a média. A associação muscovita + biotita + quartzo + albita/oligoclásio clorita observada nos xistos, indica metamorfismo na fácies xisto-verde. A paragênese biotita + granada + quartzo, junto com a ausência de K-feldspato + clorita e com o não aparecimento de estaurolita (na maioria das amostras), indica metamorfismo na fácies xisto verde superior.

Formação Palmital do Sul: Caracteriza-se por uma sucessão de níveis, normalmente, métricos a decamétricos de quartzito e biotita xisto/gnaisse. Ocorrem intercalados níveis centimétricos a métricos de rocha calcissilicática e de raros anfibolitos. Um afloramento de talco xisto foi reconhecido. Os quartzitos, de cor branca ou, subordinadamente, cinza clara, têm granulação média a fina, grãos subangulosos ou, por vezes, tendendo a subarredondados. A seleção é boa a regular, sendo tanto puros quanto impuros. Em raros afloramentos mostram alternância de lâminas de granulação média e média a fina, caracterizando uma bimodalidade granulométrica. Localmente, apresse estratificação cruzada de médio porte. Os biotita xistos/gnaisses, de cor variando em diferentes tons de cinza, têm granulação fina a média. A assembléia estaurolita + granada + biotita + muscovita + quartzo + plagioclásio é indicativa de condições metamórficas da zona da estaurolita, fácies anfibolito. A assembléia cianita + granada + biotita + muscovita + quartzo, observada em duas amostras, indica condições da zona da cianita, fácies anfibolito. Sillimanita prismática é observada em apenas uma amostra, ao longo de planos de clivagem de mica branca, podendo sugerir uma reação, de caráter local, do tipo muscovita + quartzo = H_2O sillimanita + fusão.

Formação João Pinto: É constituída, predominantemente, por quartzitos puros, sendo os impuros, subordinados. Níveis milimétricos a métricos de biotita e/ou muscovita xisto ocorrem, localmente, intercalados. Foi observada uma intercalação de rocha calcissilicática. Em um afloramento, os quartzitos apresentam porções lenticulares compostas de hematita com alguma magnetita, posicionadas concordantemente a sua foliação ou em fraturas. Os quartzitos são foliados, brancos ou cremes, têm granulação média ou, subordinadamente, fina, grãos subangulosos a subarredondados e seleção boa a regular. Ocorre, localmente, estratificação cruzada de médio porte, tabular e acanalada, bem como alternância de lâminas de granulação média e média a fina caracterizando uma bimodalidade granulométrica.

Tonalito Chapada do Bueno: Trata-se de biotita tonalito gnaissificado, de cor cinza e de granulação média. Apresenta foliação conspícua e bandamento gnáissico fino e descontínuo. Os minerais principais são quartzo, plagioclásio, biotita, clinozoisita e titanita, e os acessórios, allanita, apatita, zircão, microclina, ortoclásio, opacos e carbonato. A composição mineral sugere caráter metaluminoso. A textura é granoblástica, orientada, com bandamento difuso.

Tonalito Bom Jesus do Galho: Compõe-se de rocha gnáissica cinza a esbranquiçada, grossa, constituída por quartzo, plagioclásio, biotita, abundante granada, sillimanita (localmente) e grafita (raramente). Observam-se faixas lenticulares de gnaisse cinza-escuro, fino, e abundantes veios quartzo-feldspáticos, bem como porções graníticas de granulação grossa. Na região de Capitão Andrade ocorrem "manchas" esverdeadas de composição enderbítica, deformadas. Observam-se lentes de biotita-hornblenda gnaisse dioríticos a noríticos, geralmente envoltas por mobilizados quartzo-feldspáticos, bem como lentes de rocha calcissilicática. *Boudins* de anfibolito são comuns. Na região de Belga-Flor observam-se intercalações de quartzito cisalhado. Porções migmatizadas com abundantes mobilizados quartzo-feldspáticos envolvem faixas mais bioticitas e lentes de norito. Granada e agregados de cordierita são comuns nos mobilizados. A composição é tonalítica ou, secundariamente, granodiorítica e granítica. Bandamento composicional é raro. A textura é, predominantemente, granoblástica ou milonítica. A presença de sillimanita sugere caráter peraluminoso para essas rochas.

Tonalito Derribadinha: Compõe-se de granada-hornblenda-biotita gnaisse cinza-claro a escuro, de granulação grossa. Anfibólio e K-feldspato ocorrem, comumente, em cristais centimétricos e a granada em agregados centimétricos, preferencialmente nos níveis quartzo-feldspáticos. Localmente, é bandado, com intercalações de níveis félsicos e máficos. Observa-se generalizada milonitização. Comumente observa-se mudança de coloração de cinza-claro para verde escuro, com conseqüente mudança de composição para enderbítica, dada pela presença de ortopiroxênio. A passagem de um para o outro é observada apenas pela mudança de cor. As porções enderbíticas ocorrem como manchas dentro do gnaisse cinza-claro. Trata-se de fácies relacionada a processos de charnockitização *in situ*. A norte e noroeste de Capitão Andrade foram discriminados dois corpos onde porções enderbíticas predominam sobre as tonalíticas (enb). São comuns xenólitos, geralmente, de biotita-hornblenda gnaisse dorítico, milimetricamente bandados. Restitos bioticos centimétricos são observados. Anfibolito ocorre como lentes concordantes ou em níveis discordantes. Abundantes xenólitos de rocha calcissilicática também são encontrados. Localmente, os xenólitos são verde-escuros e apresentam hiperstênio (noritos e metagabbronoritos). Mobilizados quartzo-feldspáticos contendo megacristais de anfibólio, geralmente, recortam e englobam todas as rochas, em estrutura tipo *schollen*. São rochas de composição tonalítica, granítica e granodiorítica, localmente com hornblenda, allanita e granada. A textura é, predominantemente, granoblástica ou milonítica. A matriz é fina, composta de quartzo, feldspato, biotita e hornblenda,onde sobressaem porfiroclastos orientados de plagioclásio. Bandamento composicional é observado em alguns locais. A presença de titanita allanita + hornblenda indica caráter metaluminoso para essas rochas. As porções verde-escuras foram classificadas como enderbito a norito. Têm textura nematoblástica a hipidiomórfica e são, dominantemente, compostas por plagioclásio, ortoclásio, biotita, hiperstênio (alguns com hornblenda verde nas bordas, parecendo substituí-los), diopsídio e granada. São, geralmente, deformadas chegando a constituir, localmente, milonitos.

Suíte Intrusiva Galiléia

Tonalito Cuieté Velho: Compreende tonalitos, granitos e granodioritos. Sua cor varia de cinza-clara a escura e a granulação de grossa a média. São isotrópicos ou mostram uma tênue foliação. Localmente apresentam caráter gnáissico pronunciado. Os minerais principais são quartzo, plagioclásio e biotita. Microclina e o feldspato potássico dos granitos e granodioritos. A textura varia de granular hipidiomórfica a granoblástica. A associação mineral hornblenda + titanita + allanita aponta para um caráter metaluminoso destas rochas.

Tonalito São Vitor: É constituído de granada-hornblenda-biotita gnaisses cinzas a cinza-claros de composição tonalítica a granodiorítica, granulação média a grossa e textura granular hipidiomórfica a granoblástica, localmente nematoblástica. São pouco a bem orientados, ocasionalmente isotrópicos ou, raramente, miloníticos. Localmente, o anfibólio ocorre em grandes cristais (até 15mm), bem como o K-feldspato (até 5cm).

Tonalito Galiléia: Compreende hornblenda-biotita tonalito a granito de cor cinza-clara, granulação média a grossa, variando de pouco a bem orientado, sendo, eventualmente, isotrópico. Apresenta textura granular hipidiomórfica a granoblástica. Contém abundantes encraves microgranulares de composição dorítica e textura nematoblástica, que são características da unidade. A presença de hornblenda, titanita, e allanita aponta para um caráter metaluminoso.

Suíte Intrusiva Urucum

Granito Palmital: Compreende granitos a tonalitos brancos, isotrópicos ou com tênue foliação, de granulação grossa a média, compostos de quartzo, K-feldspato, muscovita, biotita e rara granada. Apresenta textura granular hipidiomórfica. A presença de muscovita primária, como palhetas inclusas em plagioclásio, sugere caráter peraluminoso (granito tipo-S).

Granito Urucum: Compõe-se de rocha granítica a granodiorítica, cinza-clara, grossa, composta de quartzo, feldspato, pouca biotita, muscovita e, normalmente, turmalina. A textura é hipidiomórfica. Apresenta matriz escassa e recristalizada composta de quartzo, plagioclásio e microclina, e fenocristais hipidiomórficos centimétricos de K-feldspato. A presença de muscovita primária e de turmalina sugere caráter peraluminoso (granito tipo-S).

Granito José Rodrigues: Rocha cinza-clara, de granulação grossa a média, foliada, composta de quartzo, plagioclásio, microclina, biotita, muscovita e pouca granada. O K-feldspato ocorre como porfiroblastos centimétricos. A textura é granoblástica. A presença de allanita e titanita, como minerais acessórios, sugere caráter metaluminoso.

Quartzo diorito Alto Alvarenga: Trata-se de rocha cinza-escura, de granulação média, isotrópica ou com tênue foliação. Os minerais principais são plagioclásio, hornblenda, opacos e biotita. Com proporções próximas de 1% ocorrem titanita, apatita, zircão, clinozoisita e clorita. A textura é granular a, localmente, granoblástica. Dois afloramentos correlacionáveis a esta unidade mostram composições gabróica e dorítica. Porções decimétricas de composição granítica (*sensu lato*) ocorrem, raramente, no interior do corpo.

Tonalito Alvarenga: Trata-se de um corpo constituído por rochas graníticas (*sensu lato*), apresentando porções marginais de composição quartzo dorítica, observadas em sua borda noroeste. No interior do plúton observa-se, comumente, bandamento composicional com alternância de faixas centimétricas a decimétricas de diferentes rochas graníticas. Encraves graníticos cinza-escuros são comuns. As rochas graníticas são cinzas a brancas, têm granulação média a grossa e, normalmente, apresentam uma tênue foliação. A composição é tonalítica ou granodiorítica. Os minerais principais são: quartzo, plagioclásio, biotita e epidoto/clinozoisita. A textura é granular hipidiomórfica. A presença de hornblenda, allanita e titanita sugere caráter metaluminoso. O quartzo dorito é cinza-escuro, tem granulação média ou, subordinadamente, grossa e mostra uma tênue foliação. Apresenta encraves compostos, aparentemente, pelos mesmos minerais nele observados, porém, com maior proporção de minerais máficos e granulação mais fina. Exibiba porções mais félsicas com formas irregulares e contatos difusos. A análise de uma lâmina delgada mostra hornblenda, plagioclásio, biotita (pelo menos em parte substituindo hornblenda) e opacos, como minerais principais. O quartzo tem proporção de 10%, incluindo veniulações. Com frações próximas de 1% ocorrem allanita, apatita, zircão, granada, clinozoisita, clorita, carbonato e mica branca.

Granito Palmeiras: É um granito cinza-claro a amarelado, de granulação fina a média, homogêneo e composto de quartzo, feldspato, biotita, muscovita e rara granada. Apresenta textura granoblástica.

Dique Básico: Um dique de diabásio foi observado em domínios do Tonalito Derribadinha. Tem espessura de 1 metro e cerca de 10 metros de comprimento aflorante. É cinza-esverdeado e mostra forte clivagem de fratura. A textura é granular hipidiomórfica, fina a média. Contém abundante plagioclásio, alguma augita e opacos. Indícios de cristalização rápida da matriz indicam formação hipabissal.

Terraços Aluviais: Apresentam significativa distribuição na região. As melhores exposições ocorrem no trecho à jusante do rio Caratinga e ao longo dos ribeirões Queroga e Traíra. Têm até 5m de espessura, são constituídos por area fina até grossa com palhetas dispersas de muscovita e apresentam intercalações de finos níveis de seixos arredondados, de siltite e de argila. Os níveis de seixos são descontínuos e mostram estrutura de corte e preenchimento. Estratificação cruzada acanalada de pequeno porte é observada localmente.

Aluviões: Têm ocorrência localizada, restringindo-se aos rios de maior expressão, como o Doce e o Manhuaçu. Em drenagens de menor porte, observam-se pequenos depósitos nas calhas, no período seco. Boas exposições ocorrem no leito do rio Doce. Compõem-se de areia fina a grossa, com seixos arredondados a angulosos. Mostram estratificação cruzada acanalada de pequeno porte.

GEOLOGIA ESTRUTURAL

Os complexos Mantiqueira, Pocrane e Juiz de Fora correspondem ao embasamento Arqueano-Paleoproterozóico da Faixa Móvel Araçuaí, apresentando estruturas pretéritas retrabalhadas no Ciclo Brasiliano. Os metassedimentos do Grupo Rio Doce apresentam foliação metamórfica orientada, preferencialmente, em torno de NW-SE com mergulhos de alto ângulo para NE ou SW. Essa superfície planar é afetada por megadobramentos apertados, com caimento de eixo para SE e traços de plano axial orientados a NW. Esses dobramentos afetam também, parcialmente, as rochas do Complexo Pocrane. O Tonalito Chapada do Bueno, com idade de 625 ± 11 Ma (Pb/Pb em monocristão), é interpretado como intrusivo durante esta deformação NW-SE, o que permite considerar a sua idade como um valor aproximado da idade dessa deformação. As rochas da Suíte Intrusiva Galiléia, normalmente, truncam essa estruturação NW-SE, indicando a sua colocação posterior ao desenvolvimento dessa estrutura. Esta relação de corte pode ser observada a SW de João Pinto, onde o Tonalito Galiléia, com idade de 594 ± 6 Ma (U/Pb em zircão), tem seu posicionamento parcialmente controlado por falhamento transcorrente dextral, de direção aproximada NNE. A existência de deformação brasiliana precedendo a intrusão das rochas da Suíte Galiléia é ratificada pela presença de xenólitos dobrados de metassedimentos do Grupo Rio Doce nestas rochas. Falhamentos reversos neoproterozóicos, com movimentação para W e NW, retrabalham as rochas do embasamento (complexos Mantiqueira e Pocrane), mostrando o desenvolvimento de foliações miloníticas. Estes falhamentos afetam unidades neoproterozóicas, representadas pelos metassedimentos do Grupo Rio Doce, pelos tonalitos Derribadinha e Bom Jesus do Galho e pelas rochas da Suíte Intrusiva Galiléia, sendo, a norte de Alvarenga, truncados pelo Quartzo diorito Alto Alvarenga, de idade cambriana/ordoviciana. Um segundo padrão de mergulhos, mais novo, superpondo-se ao primeiro (de traço de plano axial NW, acima descrito), é observado nas rochas do Grupo Rio Doce no quadrante SE da folha. Caracteriza-se por dobras abertas com eixos de alto caimento para NE ou SW (estimados em fotos aéreas) e com traços de plano axial orientados em torno de NE. Essa estrutura pode relacionar-se aos esforços compressivos que geraram as falhas reversas com movimentação para W e NW, descritas anteriormente.

RECURSOS MINERAIS

A principal atividade relacionada à exploração mineral e a produção de materiais de construção. São produzidos tijolos furados e lajotas para lajes pré-moldadas. A matéria-prima é a **argila** cauilinica de várzea (aluvião) e de encosta (decomposição *in situ*). Destacam-se as várias cerâmicas de Barra do Cuieté e Galiléia, que produzem cerca de 25 mil milheiros/ano de tijolos e lajotas. Em cata um dos depósitos de Itanhomi, Capitão Andrade e Tarumirim localiza-se uma cerâmica de porte pequeno. Os **barreiros**,denominação local para os depósitos de argila, normalmente têm até 3 metros de profundidade. Foram cadastrados 6 barreiros. As **pedreiras** cadastradas são de pequeno porte e, geralmente, funcionam de maneira rudimentar. Estão instaladas em maciços graníticos, sendo utilizadas como fonte de brita, guias de sarjeta, calçamento de ruas e para alicerce. Foram cadastradas 7 pedreiras. **Areia** ocorre em quase todas as aluviões, especialmente próximo a João Pinto e na Chapada do Bueno. No rio Manhuaçu, proximidades de Cachoeirão, ocorre areia quartzosa fina a grossa, limpa, com até 2 metros de espessura. Entre João Pinto e Cachoeirão, ocorre abundante areia fina a grossa, proveniente da desagregação dos quartzitos. É utilizada na construção civil e sua exploração é rudimentar. Próximo a João Pinto e Itatiaia, a areia é usada na fabricação de vidro. Foram cadastradas 4 ocorrências de maior porte.As ocorrências de **ouro** concentram-se na região de Cuieté Velho a Alvarenga e, mais raramente, nas cercanias de João Pinto. As primeiras são conhecidas desde o século passado, quando se iniciou a exploração nas aluviões dos córregos Cuieté ou Brejaúbas, Engenho, Monjolo, Fundão e Maria Comprida. Na região de João Pinto, as lavras são mais recentes, todas de pequeno porte (garimpos), com concentração por métodos rudimentares (bateia). A produção foi paralisada devido ao baixo teor do minério. Além disso, o ouro é fino e de difícil recuperação. A antiga lavra de ouro de Cuieté Velho situa-se na unidade metavulcanosseadimentar do Complexo Pocrane e já foi alvo de extração de ouro primário. Segundo relatório de pesquisa, "a mina era subterrânea e produziu ouro associado a pequenos veios de quartzo em associações de rochas calcissilicáticas e anfibolitos". Foram cadastradas 14 ocorrências de **gemas** e **materiais** para gemas de diversas cores e variedades de quartzo na área do Cuieté. A ametista é a gema de maior valor econômico. Ocorre em geodos e em veios de quartzo associados a rochas básicas e ultrabásicas com biotita gnaisses do Complexo Pocrane, em biotita xistos/gnaisses da Formação Palmital do Sul e ocorrem como finos veios no Tonalito Galiléia. Foram cadastradas 36 lavras em pegmatitos de pequeno porte, sendo as mais representativas as do Córrego do Chico (Chico Zapi) e do Nestor. Neste campo, o interesse está direcionado para águas-marinhas, tanto gema como escolta. Ocorrem associadas