



UFMT – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
ICET – INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
GRUPO PET- GEOLOGIA

ESTUDO GEOLOGICO NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Tutor: Prof. Dr. Antonio Brandt Vecchiato

Orientadora: Prof^a Dr^a Rubia Ribeiro Viana

Bolsistas: Thatiane Alves Ferreira

Bruno Vasconcelos

Dione Benedita Ribeiro

Gabrielle Aparecida De Lima

Lucimar Pereira Gomes

Marcel Sena Campos

Grupo PET – Geologia

UFMT – Universidade Federal De Mato Grosso

RESUMO

De 13 a 26 do mês de agosto de 2006, bolsistas do grupo PET – UFMT – Geologia, realizaram uma viagem de estudos ao estado de Minas Gerais, visitando várias cidades entre elas, Belo Horizonte, Ouro Preto, Governador Valadares e Teófilo Otoni.

Tendo como objetivo o estudo de minerais e rochas, dando ênfase a pegmatitos oportunizou-se o aprofundamento na disciplina de mineralogia, sob a orientação da Prof^a Dr^a. Rúbia Ribeiro Viana.

Foram visitados desde garimpos até mineradoras de grande porte, como a CBL – Companhia Brasileira de Lítio.

Essa viagem nos proporcionou novos conhecimentos geológicos contribuindo para nosso futuro acadêmico e profissional.

antonio.brandt@terra.com.br

alves.thatiane@gmail.com

INTRODUÇÃO

De 13 a 26 de agosto de 2005 foi realizada uma viagem de estudo nas cidades de Ouro Preto, Belo Horizonte, Governador Valadares, Teófilo Ottoni, Coronel Murta e Ninheiras no Estado de Minas Gerais, com o objetivo de estudar minerais e rochas (dando ênfase à pegmatitos).

Estudamos a Província Geotectônica Mantiqueira, estando esta subdividida em Cinturões orogênicos, uma dessas subdivisões é a Faixa (Cinturão) Araçuaí.

Aprofundou-se o tema abordado na disciplina de Mineralogia, através dos estudos realizados em campo.

DESENVOLVIMENTO

PEGMATITO

Rocha ígnea ou metassomática, normalmente granitóide, que ocorre em veios/diques ou em massas de contatos irregulares, amebóides, e com minerais que tendem a

ocorrer com grande tamanho, centimétrico a decimétrico, apresentando assim uma textura típica (textura pegmatítica).

Além de pegmatitos de composição granítica podem ocorrer fácies pegmatítica em rochas gabróides, sieníticas e outras.

Basicamente são encontrados dois tipos de pegmatito: homogêneos (geralmente estéreis) e heterogêneos (diferenciados e mineralizados). Quanto ao zonamento, os pegmatitos podem estar zonados ou não.

A formação dos pegmatitos se dá na fase final de resfriamento do magma, através da percolação de soluções ricas em sílica, água e, ocasionalmente, em alguns íons que não entraram na estrutura cristalina dos minerais até então formados. A partir destas soluções hidrotermais são gerados os pegmatitos, constituídos principalmente por quartzo e feldspato potássico. No entanto, em alguns casos, estas soluções hidrotermais podem estar enriquecidas por elementos químicos de importância econômica fazendo com que os pegmatitos sejam mineralizados a tungstênio, uraninita, estanho, turmalina, topázio, etc.

TOPAZIO IMPERIAL MINERACAO

MINA DO CAPAO

Município Ouro Preto – Distrito Rodrigo Silva.

Topázio – silicato de alumínio puro, sistema ortorrômbico de ocorrência natural em forma de prismas com estrias longitudinais, clivagem basal, dureza 8 (escala de Mohs), densidade entre 3,4 e 3,6 e brilho vítreo. Ocorre numa grande variedade de cores, podendo variar do amarelo ao vermelho. O topázio na cor lilás é o mais valioso e apreciado e também o mais raro, juntamente com o topázio na cor rosa.

A ocorrência do topázio imperial se dá somente em Ouro Preto não ultrapassando os limites deste município.

Mina inicialmente explorada por escravos, como prova, são encontrados vestígios materiais.

A separação é granulométrica, classificada de acordo com a coloração e tamanho do grão.

O veio explorado encontra-se a 34m de profundidade. A probabilidade de duração deste veio é de 10 anos.

Mina explorada a céu aberto, com utilização de processos hidráulicos.

Encontra-se sobre o lençol freático, dificultando o trabalho das dragas de arraste e necessitando de bombeamento para retirada da água superficial. São encontradas outras dificuldades durante o processo de exploração, uma delas é a litologia local composta essencialmente por filito, bastante argiloso e o grande número de órgãos ambientais de fiscalização.

A litologia regional é constituída por litotipos pertencentes às unidades intermediárias da Série de Minas, onde predominam rochas das Formações Sabará, Fecho do Funil, Cercadinho, Gandarela e Cauê, estando seqüenciada da mais nova para a mais velha.

Uma grande importância para o acondicionamento das ocorrências de topázio na região foi o rejuvenescimento das grandes dobras na época brasiliana, dando origem a dobramentos, falhamentos reversos com omissões de estratos e sistemas de falhamentos transcorrentes.

LAVRA NAVEGADORA

Município Galiléia – aproximadamente 100 km de Governador Valadares.

Zonamento Pegmatítico

Zona mural - parte mais simples do pegmatito zonado, estando mais próximo da encaixante, mineralogia: feldspato, turmalina, biotita e granada.

Zona de parede - intercrescimento gráfico de quartzo e feldspato.

Zona intermediária - apresenta os mesmos minerais das outras zonas, porém com grandes dimensões, grandes blocos em contato, os minerais mais raros se encontram nesta zona.

Núcleo - grandes blocos, compostos quase que essencialmente de quartzo.

Pegmatito Simples – não tem mineralogia complexa (minerais exóticos), podendo apresentar zonamento simples, sua composição geralmente apresenta os seguintes minerais: quartzo, feldspato, mica, turmalina preta, entre outros.

Pegmatito Complexo – apresenta zonamento composicional e principalmente textural. Contendo minerais exóticos como vivianita, brasilianita, esperssatita (granada vermelha), etc.

Pegmatito Abissal – mais profundo.

Pegmatito Mirolítico – mais raso.

Pocket ou Caldeirão – Buraco preenchido por hidrotermalismo, última fase do estágio magmático, sendo assim há mais tempo para a cristalização dos minerais.

Geologia Regional: Grupo Rio Doce – Formações São Tomé e Tumiritinga.

Intrusivos: Granito Caladão e Tonalito Galiléia.

Formação São Tomé: O relevo é esculpido em rochas xistosas, menos resistentes aos agentes erosivos, configurando formas dissecadas e onduladas, com morros relativamente baixos, arredondados e de encostas suaves, destacando-se alguns mais alçados, constituindo pequenas escarpas nuas. As rochas estão em contato com rochas gnáissicas do Grupo Guanhães e com os gnaisses do Complexo Mantiqueira por falha de empurrão. A litologia principal é representada por rochas xistosas, constituídas de muscovita, biotita e quartzo e por quantidades variáveis de sillimanita, granada, feldspatos, grafita, cianita e turmalina. Possuem granulação fina a média. A xistosidade é bem desenvolvida devido à forte disposição planar das micas, por vezes acompanhada por veios, vênulas e buchos de quartzo de segregação, nas zonas mais deformadas.

Formação Tumiritinga: A topografia é de morros baixos, revinados, de cristas agudas e encostas arestadas, com intensa erosão e abundantes vossorocas nas porções mais degradadas.

Compõe-se principalmente de biotita xisto e gnaiss, geralmente aluminosos, localmente com granada e muscovita.

Granito Caladão: Apresenta aspectos mesoscópico bastante uniforme em toda sua área de ocorrência. É um granito densamente porfírico, com fenocristais de K-feldspato claro, constituindo de 40 a 70% da massa da rocha, em matriz mais escura de granulação média a grossa (até 1cm), com quartzo, feldspato, biotita abundante, e subordinadamente alguma hornblenda.

O relevo é tipicamente de morros tipo pães-de-açúcar, como na região de Caladão, com domínios mais baixos em forma de lajedos. Os locais mais propícios para implantação de uma lavra são os lajedos e os pontos de meia encosta.

Tonalito Galiléia: Denominação dada ao batólito que ocorre nas imediações do município de Galiléia.

LAVRA CIGANA

Pegmatito sem zonamento aparente, provavelmente o local explorado se encontra no núcleo de zonamento.

Mineralogia: feldspato, vivianita, columbita, espodumênio, quartzo, micas (variedades), etc.

Aproximadamente 40 minerais diferentes. O principal mineral explorado é a vivianita.

LAVRA PEDERNEIRA

Distrito São José da Safira. Mina subterrânea.

Rochas do período Brasileiro, com idades entre 450 e 600 milhões de anos. Província Pegmatítica Oriental (cráton São Francisco) situada dentro da Faixa Móvel Araçuaí.

Pegmatito complexo zonado. Mineralogia: lepidolita, morganita, biotita, amblygonita, espodumênio, verdelita, columbita, tantalita, turmalina (preta, verde e rosa), quartzo e minerais ricos em lítio.

Origem do pegmatito: granítica e tonalítica.

Faixa Araçuaí: A Província Geotectônica Mantiqueira é subdividida em Cinturões Orogênicos Brasileiros, e se estende desde o sul da Bahia ao Rio Grande do Sul com extensão superior a 2000 Km. Uma dessas subdivisões é a Faixa Araçuaí que ocupa o setor setentrional da Província acima.

A Faixa Araçuaí é uma bacia do tipo *rift* ensialico, mesoproterozóica invertida e *overthrusted*, preenchida com unidades mesoproterozóicas do Supergrupo Espinhaço e unidades neoproterozóicas do Supergrupo São Francisco.

LAVRA DA SERRA (CASCALHEIRA CORONEL MURTA)

Encaixante gnáissica equigranular com idade do proterozóico superior (1,7 bilhões de anos), com textura porfírica (fenocristais em massa fina).

Pegmatito simples zonado, não havendo seqüência perfeita de zonas (zonas descontínuas).

Mineralogia: quartzo, feldspato, micas, turmalina.

Núcleo de zonamento contém os seguintes minerais: turmalina, mica e quartzo. A zona mural é mais nítida, esta sofreu turmalinização. A turmalina preta encontra-se com eixo maior (eixo C) perpendicular à encaixante.

Foram encontrados “buchos” de mica próximos aos caldeirões, quanto maior a proximidade dos caldeirões mais clara eram as micas. Geralmente eram encontradas micas com inclusões de turmalina preta.

Próximo a encaixante foram encontradas granadas.

LAVRA DA SERRA (CASCALHEIRA CORONEL MURTA)

Pegmatito preenchendo fraturas, com composição extremamente simples, semelhante à da encaixante (gnaisse), por isso há grande probabilidade de encontrar água marinha.

Contato direto da zona intermediária e zona de parede, estando a zona de parede mais evidente.

O núcleo pegmatítico, com grande porção de quartzo rosa, se encontra dentro da zona intermediária.

LAVRA DO CACIMBA

Mina subterrânea com predomínio da zona de parede.

Mineralogia: morganita, turmalina bicolor, turmalina melancia, quartzo, lepdolita, etc.

A turmalina só é encontrada à grandes profundidades.

Os três pontos descritos estão localizados no Complexo Jequitinhonha, que possui os minerais de pegmatito entre os seus bens minerais de maior valor econômico, destacando-se os minerais de lítio e de pedras coradas (principalmente águas-marinhas). Fatores históricos, econômicos e sociais contribuem para que essa riqueza mineral não se transforme em melhoria da qualidade de vida da população local, sendo assim as condições sócio-econômicas da região são precárias.

PEGMATITO VAGÃO

Pegmatito simples com zonamento descontínuo. Encaixante mica-xisto.

Mineralogia: quartzo, feldspato, micas, água marinha, turmalina preta, etc.

Foram encontradas muscovitas em forma de “rabo de peixe” na zona de parede. Cristais de granada contornavam o núcleo.

ETA

Encaixante mica-xisto. A zona intermediária foi bem visualizada.

Pegmatito simples, a encaixante gnáissica se encontrava com porções migmatizadas.

Mineralogia: albita, feldspato, quartzo, turmalina preta (grandes cristais), berilo, granada, grandes “buchos” de mica, etc.

Grande concentração dos elementos Cs e Li, caracterizando assim uma maior evolução do pegmatito.

Os pegmatitos da porção superior são, em geral, mais simples do que os pegmatitos da porção inferior, isso se explica por terem sofridos diferentes pulsos magmáticos.

CBL – Companhia Brasileira de Lítio

Município de Araçuaí

MINA DA CACHOEIRA

O mineral explorado (a partir de subníveis) é o espodumênio – silicato de Al e Li – sendo de fácil identificação por ser um cristal facetado de clivagem principal 100.

Os produtos finais desta exploração são: silicato de sódio, carbonato de lítio e hidróxido de lítio, sendo utilizados como lubrificantes e anti-depressivos.

Existem dois tipos de espodumênio, kunzita (espodumênio rosa) e idenita (espodumênio verde).

No início da exploração o processo de catação foi facilitado por estar mais próximo da superfície, estando os minerais maiores e mais agregados devido ao maior tempo para a cristalização.

Durante a exploração procura-se acessar o centro do corpo pegmatítico, podendo expandir tanto para direita quanto para a esquerda, com isso o projeto de exploração às vezes modificado por ter uma rampa também produtiva.

A lavra atinge uma profundidade de 94m.

A rocha encaixante é o xisto, sem alteração e não displacante, o pegmatito busca encaixe na xistosidade, por o xisto ser mais compacto o pegmatito acaba percolando fraturas. No interior da mina existem dois tipos de pegmatitos, o concordante (dificulta a lavra – fácil deslocamento) e o discordante (mais resistente à lavra).

O método de separação mineralógica utilizado é concentração via meio denso, sendo o espodumênio mais denso que os outros minerais.

O Pegmatito Litífero contém a seguinte composição: feldspato 55%, quartzo 25%, espodumênio 18% e 2% mica, cassiterita, tantalita, amblygonita entre outros.

Os cinco corpos pegmatíticos explorados são cortados pelo vale do Rio Piauí, sendo o 5º corpo o mais antigo (corpo 5D1 - discordante), onde são particularmente importante as lavras de Pegmatitos Litíferos.

O corpo pegmatítico apresenta aproximadamente 300m de extensão dispondo de quase 400 mil toneladas para a exploração.

Pegmatito lenticular sem zonamento e pouco diferenciado devido à proximidade da rocha fonte (granito).

MINERAÇÃO TAPICURU – (Quartzo rosa)

Município de Ninheiras – Distrito Vereda do Paraíso.

Mineralogia: caulim, berilo, espodumênio, columbita, mica (principalmente muscovita), tantalita, água marinha (próxima ao veio de quartzo rosa).

Grupo Rio Pardo - situada no sul do estado da Bahia, está dividida em duas sub-bacias: a sub-bacia nordeste está depositada sobre a borda sudeste do Cráton do São Francisco e a sub-bacia sudoeste está envolvida nos dobramentos da Faixa Araçuaí.

A coloração rosa ao quartzo pode ser explicada pela alta concentração de cromo no mineral, porém ainda não há nada comprovado.

O veio do quartzo rosa encontra-se no núcleo do pegmatito. São explorados aproximadamente 60 toneladas mensais.

Corpo pegmatítico discordante e perpendicular à foliação. Rocha encaixante: xisto.

No processo de exploração é evitado o uso de explosivos, buscando melhor qualidade do minério.

CONCLUSÃO

Esta viagem de estudo foi de suma importância para nós, estudantes de geologia, bolsista do Programa de Educação Tutorial – PET – Geologia, contribuindo para nossa formação profissional e aumentando nosso conhecimento mineralógico.

Percebemos que os elementos maiores formadores de minerais (elementos incompatíveis) se acumulam no magma residual e conseqüentemente são acumulados nos diferenciados tardios dos magmas incluindo pegmatitos, sendo assim os pegmatitos são produtos de cristalização de líquidos residuais enriquecidos em voláteis.

Os corpos pegmatíticos estão quase sempre relacionados à grandes corpos graníticos, que, geralmente, ocorrem nas bordas dos batólitos, formando assim estruturas discordantes que cortam as rochas encaixantes.

Vimos na prática o que foi ministrado como teoria em sala de aula, fazendo com que aperfeiçoemos nossos conhecimentos relacionados ao tema visto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. F. M. – O Cráton do São Francisco. Ver. Bras. Geoc., São Paulo, 7(4): 349-64, 1977.

BARBOSA, A. L. M.; GROSSI SAD, J. H.; TORRES, N.; MELO, M. T. V. – Geologia das quadrículas de Barra do Cuieté e Conselheiro Pena, Minas Gerais. Belo Horizonte: s. ed., 1964. 285p. (Relatório inédito DNPM/GEOSOL).

BARBOSA, A. L. M.; GROSSI SAD, J. H.; TORRES, N.; MELO, M. T. V. – Geologia da Região do médio Rio Doce. Rio de Janeiro: Soc. Bras. Geol., 1966. www.cprm.gov.br.

CUNNINGHAM, W. D.; MARSHAK, S.; ALKMIM, F.F. – Structural style of basin inversion at mid-crustal levels: two transects in the internal zone of the Brasiliano Araçuaí Belt, Minas Gerais, Brasil. *Precambrian research*, 77: 1-15, 1996.

Decifrando a Terra / organizadores: Wilson Teixeira.....[et al.]. – São Paulo: Oficina de Texto, 2000. Reimpressão, 2001. 558p.

D' ELBOUX, C. V. – Relatório Geológico da área de Agrupamento mineiro, Minas Gerais. Belo Horizonte, 1999.

PEDREIRA, A. J. – Divisão de Geologia Básica , Serviço Geológico do Brasil. www.sbgeo.org.br/bacia_rio_pardo.htm - 2006.