

TESES DEFENDIDAS - 2009
DOUTORADO EM GEOLOGIA
EVOLUÇÃO E GÊNESE DO MINÉRIO DE FERRO HIDROTHERMAL
NOS DEPÓSITOS DA SERRA NORTE, PROVÍNCIA MINERAL
CARAJAS

Autora: Rosaline Cristina Figueiredo e Silva
Orientadora: Profa. Dra. Lydia Maria Lobato (UFMG)

Data de defesa: 30/01/2009

Banca Examinadora: Profa. Dra. Lydia Maria Lobato (UFMG)
Profa. Dra. Lena Virgínia Soares Monteiro (UNICAMP)
Prof. Dr. Steffen Hagemann (University of Western Australia)
Prof. Dr. Isidoro Schalamuk (Universidade Nacional de La Plata)
Prof. Dr. João Orestes Schneider Santos (University of Western Australia)
Área de Concentração: Geologia Econômica e Aplicada

Resumo

A presente tese trata da evolução e gênese do minério de ferro hidrotermal dos gigantes depósitos N1, N4E, N4W, N5E e N5S da Serra Norte, localizados na Província Mineral de Carajás, Pará. O objetivo principal consiste no entendimento e estabelecimento de um modelo genético hidrotermal para formação do minério tipo compacto nos depósitos de ferro da Serra Norte, com base em amostras de jaspilitos mineralizados com diferentes graus de alteração, e variados tipos de minério compacto. Diversas técnicas analíticas são utilizadas, sendo a maior parte inédita para os depósitos estudados, como: (i) estudos de química mineral baseado em análises in situ de óxidos de ferro (magnetita e hematitas) através de laser ablation ICP-MS; (ii) estudos de inclusões fluidas (P, T, composição, fonte) em quartzo e carbonato de veios e brechas por microtermometria, cromatografia iônica e laser ablation ICP-MS; (iii) estudos isotópicos que incluem isótopos radiogênicos de estrôncio em carbonatos (calcita, dolomita), isótopo estável de oxigênio em magnetita, variados tipos de hematita, jaspilitos e quartzo, isótopo estável de enxofre em sulfetos (pirita e calcopirita) e isótopo estável de hidrogênio em inclusões fluidas aprisionadas em quartzo de diferentes tipos de veio-brechas. Os resultados obtidos, aliados à mineralogia detalhada e estudos de paragéneses minerais, são utilizados para estabelecer os processos e fontes de fluidos que proporcionaram o enriquecimento do jaspilito para formar minério duro de alto teor (> 64% Fe). Três zonas de alteração hidrotermal são estabelecidas, distal, intermediária e proximal, com base nos estudos petrográficos e geoquímicos. O modelo hidrotermal de mineralização magmático-meteórico proposto para formação do minério hipogênico a partir do protominério jaspilitico é substancialmente diferente de modelos de formação de minérios de ferro da Província de Hamersley na Austrália ou do Quadrilátero Ferrífero, mas tem uma provável associação genética com os inúmeros depósitos de Cu-Au magmático-hidrotermais proterozóicos na Província Mineral Carajás. O novo modelo hidrotermal tem ainda significativa implicação para a exploração de minérios de ferro cobertos por outras sequências e/ou para a exploração de extensões profundas de corpos de minérios rasos, já existentes. A distinção de zonas de alteração hidrotermal, inclusive nas rochas máficas encaixantes, assim como a identificação de minerais- e elementos-guia, como REE, Ca, Na, Fe e S, também são parâmetros de exploração de suma importância nesses depósitos.

CONSTRUINDO A IMAGEM GEOLÓGICA DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO: CONCEITOS E REPRESENTAÇÕES

Autora: Maria Márcia Magela Machado

Orientador: Prof. Dr. Friedrich Ewald Renger (UFMG)

Data de defesa: 17/02/2009

Banca Examinadora: Prof. Dr. Friedrich Ewald Renger (UFMG)

Prof. Dr. Carlos Maurício Noce (UFMG)

Prof. Dr. Antônio Wilson Romano (UFMG)

Prof. Dr. Fernando Flecha Alkmim (UFOP)

Dr. Carlos Schobbenhaus (CPRM-DF)

Profa. Dra. Silvia Fernanda de Mendonça Figueiroa (UNICAMP)

Área de Concentração: Geologia Econômica e Aplicada

Resumo

Na passagem século XVIII para o XIX, surgiram os primeiros trabalhos científicos apresentando noções da geologia da porção centro-sudeste do estado de Minas Gerais, a partir daí esta área foi se consolidando como objeto de pesquisas geológicas. Passado pouco mais de um século, ficou conhecida mundialmente como uma das maiores províncias minerais do planeta. Em meados do século XX a área passou a ser designada Quadrilátero Ferrífero. Esta é a nossa área de estudo e, a proposta, a construção da trajetória de evolução de seus conceitos geológicos e representações gráficas correspondentes. A opção de trabalhar com o Quadrilátero Ferrífero se fundamentou, basicamente, na ampla bibliografia disponível que compreende uma extensa série histórica, incluindo os primeiros croquis e mapas geológicos do território brasileiro, condição essencial à realização desse estudo. A abordagem escolhida para análise encontra-se na interseção da ciência com a história econômica, política e cultural. Procurou-se captar a ambiência científica de cada uma das contribuições ao entendimento da geologia do Quadrilátero ao longo dos tempos, identificando suas bases epistemológicas e metodológicas, assim como os acontecimentos que de alguma forma se refletiram no processo estudado. O pragmatismo do movimento ilustrado português é a marca das primeiras contribuições, as pesquisas visavam ampliar e diversificar a exploração de recursos naturais. Uma nova etapa, com esta mesma perspectiva utilitarista, foi iniciada com a transferência da sede do império português para o Rio de Janeiro e a conseqüente vinda do Barão Wilhelm Ludwig von Eschwege. Em linhas gerais, Eschwege delineou o sistema orográfico da região e propôs uma ordenação estratigráfica para seus terrenos com quatro divisões nos moldes da escola netunista werneriana. Com ele surgem as primeiras representações gráficas da geologia da área. A primeira metade do século XIX é caracterizada ainda pelas observações geológicas de naturalistas estrangeiros, destacadamente Peter Claussen e Aimé Pissis, e do geólogo e engenheiro de minas Virgil von Helmreichen. Além do detalhamento das formações, produziram os primeiros mapas geológicos regionais do Quadrilátero e as primeiras representações de estruturas dobradas. O processo de institucionalização, no Brasil, da ciência Geologia marca a segunda metade do século XIX. Advindo desse contexto há um avanço no entendimento da estratigrafia proporcionado, principalmente, por Henri Gorceix e Orville Derby. A geologia econômica é a tônica do século XX. Nesse período, distinguimos duas fases no avanço do conhecimento da geologia do Quadrilátero: a primeira gira em torno da descoberta das enormes reservas de manganês e ferro e a segunda, conseqüência da anterior, propiciada pelo convênio entre o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e o United States Geological Survey (USGS). O resultado final foi um conjunto de 42 mapas geológicos na escala 1:25.000 acompanhados de relatórios. O Trabalho foi sintetizado por John Van N. Dorr II, chefe da equipe, num relatório sobre a geologia regional do Quadrilátero com a apresentação da coluna estratigráfica e um mapa simplificado na escala 1:150.000, tomado desde então como a imagem geológica do Quadrilátero Ferrífero.

AVALIAÇÃO DA SUSCEPTIBILIDADE AOS PROCESSOS DE DETERIORAÇÃO DOS CALCÁRIOS ORNAMENTAIS DA FORMAÇÃO LA TAMPÁ USADOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL DE MEDELLÍN - COLÔMBIA

Autor: Javier Eduardo Becerra Becerra

Orientador: Prof. Dr. Antônio Gilberto Costa (UFMG)

Data de defesa: 27/03/2009

Banca Examinadora: Prof. Dr. Antônio Gilberto Costa (UFMG)

Prof. Dr. Alexandre Uhlein (UFMG)

Prof. Dr. Antônio Carlos Artur (UNESP)

Profa. Dra. Cybele Celestino Santiago (UFBA)

Profa. Dra. Maria Heloisa Barros de Oliveira Frascá (IPT)

Área de Concentração: Geologia Econômica e Aplicada

Resumo

Os calcários ornamentais da Formação La Tampa são extraídos em duas frentes de lavra localizadas perto da cidade de Montería, capital do Departamento de Córdoba, região do Caribe colombiano. Nos processos de lavra e beneficiamento são produzidas quatro variedades comerciais de grande utilização na arquitetura contemporânea de Medellín. Na frente de lavra 1, o calcário extraído e beneficiado é biosparítico com predomínio de bioclastos de foraminíferos. A rocha apresenta diversas tonalidades, relacionadas com o grau de alteração intempérica devida à circulação de água através de poros e fissuras. Em função do grau de alteração são produzidas três variedades comerciais, conhecidas como Royal Verde, Royal Veta e Royal Bronze, todos eles com a mesma composição mineralógica, mas com sutis diferenças, em relação à presença da goethita como mineral de alteração. Na Frente de Lavra 2, o calcário extraído e beneficiado é biomicrítico, com maior diversidade de fragmentos bioclásticos e denominado Royal Dorado. Dados obtidos por difração de raios X (DRX), espectrômetro de massa (ICP) e microscópio eletrônico de varredura (MEV-EDS), indicam a natureza calcítica dos calcários e a presença de pequenas quantidades de óxidos de sódio, potássio, magnésio e alumínio, além de alguns elementos traços como o bário, todos eles passíveis de participarem nos processos de deterioração. Alguns sulfetos identificados por MEV-EDS como pirita, arsenopirita e calcopirita, são a fonte do ferro que ocasiona manchado superficial nos calcários usados em ambientes externos. A avaliação da porosidade por porosimetria de mercúrio indica que os calcários são altamente porosos e que a distribuição de poros e as dimensões dos poros de acesso aumentam em função do grau de alteração nos calcários da frente de lavra 1, e em função da diversidade dos componentes bioclásticos no calcário Royal Dorado da frente de lavra 2. O calcário Royal Bronze é o mais poroso da frente de lavra 1 e apresenta os maiores poros de acesso. Os calcários Royal Dorado e Royal Bronze apresentam os maiores coeficientes de absorção por capilaridade e de evaporação, fazendo-os susceptíveis aos processos de deterioração decorrentes dos processos capilares. Os resultados dos ensaios de cristalização de sais, confirmam a maior susceptibilidade face aos processos de deterioração do calcário Royal Dorado, seguido do Royal Bronze. Os dois apresentam as maiores perdas de massa, a geração de eflorescências salinas e a neoformação de sulfatos como gesso, thenardita, bassanita e anidrita. Considerando alguns indicadores de durabilidade e as condições ambientais de Medellín onde estes calcários são utilizados, estabelece-se que os calcários Royal Verde e Royal Verde apresentam as melhores características para uso em pisos e revestimentos, externos e internos. O uso dos calcários Royal Dorado e Royal Bronze deve ser evitado em ambientes externos sem estratégias apropriadas para sua conservação.

ESTUDO DO AQUÍFERO CARBONÁTICO DA CIDADE DE BARROSO (MG) – UMA CONTRIBUIÇÃO À GESTÃO DO MANANCIAL SUBTERRÂNEO

Autor: Frederico Soares Dias

Orientadora: Profa. Dra. Leila Nunes Menegásse Velásquez (UFMG)

Data de defesa: 07/08/2009

Banca Examinadora: Profa. Dra. Leila Nunes Menegásse Velásquez (UFMG)

Profa. Dra. Maria Giovana Parizzi (UFMG)

Prof. Dr. Ricardo Diniz da Costa (UNESP)

Prof. Dr. Marcelo Ribeiro Barison (UNIFEI)

Prof. Dr. Uriel Duarte (USP)

Área de Concentração: Geologia Econômica e Aplicada

Resumo

A cidade de Barroso, localizada na porção sul do Estado de Minas Gerais, posiciona-se no extremo oriental da área de ocorrência das rochas carbonáticas do Grupo São João Del Rei. Esta região foi intensamente afetada por esforços tectônicos recentes, do final do Mesozóico até o Quaternário, que tiveram fundamental importância no modelamento do relevo e na definição dos fluxos hídricos superficial e subterrâneo. O fluxo da água subterrânea foi afetado pelos efeitos de três campos de tensão sucessivos, que influíram no nível de base, alteraram áreas descarga e recarga e geraram ou reativaram estruturas geológicas condutoras de água. O primeiro destes campos de tensão teve σ_1 na direção ESE-WNW; o segundo teve σ_1 na direção NE-SW e o terceiro teve novamente σ_1 na direção ESE-WNW. O aquífero carbonático afetado por estes esforços abastece parcialmente a localidade e tem características bastante heterogêneas, sendo dividido em três blocos. Há dois blocos cársticos, denominados Bloco Norte e Bloco Jardim Bandeirantes, com características hidrodinâmicas que lhe atribuem uma grande capacidade de fornecimento de água. Os poços neles instalados apresentam capacidades específicas médias de 137,83 m³/h/m para o Bloco Norte e 19,24 m³/h/m para o Bloco Jardim Bandeirantes, entretanto, neste último há histórico de colapso na cobertura do carste e apresenta características físicas que desaconselham a sua exploração, pelo risco de abatimentos na superfície. O Bloco Central (o maior entre os três blocos), com características de aquífero fissural, pode ser usado para fornecimento de água, entretanto em menor quantidade. Os poços nele instalados têm, em média, uma capacidade específica de 0,97 m³/h/m. Quanto a sua qualidade, a água do aquífero não apresenta, no geral, problemas para sua utilização em abastecimento público.

PROVÍNCIAS DIAMANTÍFERAS DE MINAS GERAIS: UMA PROPOSTA PARA A CARACTERIZAÇÃO DE POPULAÇÕES DE DIAMANTES TÍPICAS COMO SUBSÍDIO À CERTIFICAÇÃO KIMBERLEY

Autora: Leila Benitez

Orientadora: Prof. Dr. Mário Luiz de Sá Carneiro Chaves (UFMG)

Data de defesa: 17/12/2009

Banca Examinadora: Prof. Dr. Mário Luiz de Sá Carneiro Chaves (UFMG)

Prof. Dr. Antônio Wilson Romano (UFMG)

Prof. Dr. Paulo Roberto Gomes Brandão (UFMG)

Prof. Dr. Antônio Luciano Gandini (UFOP)

Dr. Valter Salino Vieira (CPRM-BH)

Área de Concentração: Geologia Econômica e Aplicada

Resumo

A partir do pressuposto de que lotes de diamantes provenientes de diferentes regiões possuem “assinaturas” mineralógicas típicas, propõe-se uma metodologia que venha a contribuir no sentido de se reconhecer feições específicas em lotes diamantíferos diversos do Estado de Minas Gerais. Esse Estado foi responsável pela posição do Brasil como principal produtor mundial de diamantes durante 1714 e 1870. Atualmente, embora, a produção do país não seja representativa em termos mundiais, tal região ainda constitui uma das principais produtoras do país. Deste modo, efetuou-se o estudo sistemático de lotes de diamantes de Minas Gerais, procedentes de áreas distintas nas quatro províncias diamantíferas reconhecidas, aqui definidas: (1) Serra do Espinhaço, (2) Noroeste São Francisco, (3) Alto Paranaíba e (4) Serra da Canastra. Na coleta de dados, o método adotado foi o footprinting, o qual consistiu em análise das macro-características de diamantes, e tratamento estatístico desses dados, objetivando que a partir das diferenças entre os lotes de áreas específicas, possa-se apontar a região de procedência, utilizando-se apenas da análise das características ópticas (e rápidas) dos cristais. O reconhecimento da procedência dos lotes de diamantes a partir das principais feições de suas populações vem de encontro às exigências do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), a partir da adesão do Brasil ao Sistema de Certificação do Processo de Kimberley (SCPK). O SCPK, estabelecido em 2002 por iniciativa dos países produtores de diamantes da África Meridional, pretende elaborar um sistema geral de certificação para o comércio internacional de diamantes em bruto. A proposta inicial apresentava como objetivos: (a) deter o comércio de diamantes em bruto utilizados por movimentos rebeldes para financiar conflitos armados; (b) proteger a indústria de diamantes; (c) controlar o comércio de diamantes. No Brasil, o SCPK foi adotado de acordo com a Medida Provisória nº 125 de 2003, visando principalmente que o país continuasse participando do mercado externo. A Província Serra do Espinhaço foi individualizada em campos e distritos diamantíferos, devido à sua maior dimensão. De modo geral os resultados mostraram que as áreas amostradas apresentam lotes de diamantes com características similares. Predominam os cristais rombododecaédricos, de cor incolor-amarelado, com baixo grau de dissolução, de boa qualidade e baixa quilatagem. Essas características pressupõem uma fonte alimentadora distal para os diamantes da região. A Província Alto Paranaíba apresenta uma população característica de rombododecaedros, de cor incolor a amarelado, ocorrência de cores fancy, com marcante presença de quebras, inclusões, forte grau de dissolução e alta quilatagem. Essas feições priorizam uma fonte alimentadora proximal, considerando-se ainda a existência de inúmeros corpos kimberlíticos na região. A Província Noroeste São Francisco apresenta aspectos semelhantes à do Alto Paranaíba, entretanto ocorrem algumas diferenças, como a relativa frequência de cristais com formas e tamanhos diversos e a presença de capas verdes. A heterogeneidade dessa população pode estar relacionada à atuação de mais de uma fonte alimentadora, de origens distal e proximal. A Província Serra da Canastra mostra uma população substancialmente diferente das demais. Ocorrem cristais octaedros, incolores, bastante puros, de ótima qualidade comercial, porém de baixa quilatagem; entretanto é considerável também o percentual de tipos de qualidade inferior. Essas características provavelmente estão relacionadas com a presença de kimberlitos mineralizados na região. Os resultados das análises estatísticas sobre a tipologia das populações das quatro províncias diamantíferas mineiras, comparados entre si, levam à constatação de que existem diferenças bastante nítidas entre os lotes de cada uma destas. Conclui-se que o método é eficaz, obtendo-se uma caracterização para as populações de cada província estudada. Desta forma, constitui um importante indicador no sentido de auxiliar na identificação da procedência dos lotes.

DISSERTAÇÕES DEFENDIDAS - 2009

MESTRADO EM GEOLOGIA

AS SUITES GRANÍTICAS TIPO-S DO NORTE DO ESPÍRITO SANTO NA REGIÃO DAS FOLHAS ECOPORANGA, MANTENA, MONTANHA E NOVA VENÉCIA

Autor: Jorge Geraldo Roncato Júnior

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Pedrosa Soares

Data de Defesa: 18/02/2009

Banca Examinadora: Prof. Dr. Antônio Carlos Pedrosa Soares (IGC-UFMG)

Prof. Dr. Alexandre Uhlein (IGC/UFMG)

Profa. Dra. Marly Babinski (USP)

Área de Concentração: Geologia Econômica e Aplicada

Resumo

Na região norte do Estado do Espírito Santo ocorre extensa faixa de rochas graníticas, gnáissicas e granulíticas. Na área coberta pelas folhas Ecoporanga, Mantena, Montanha e Nova Venécia são abundantes as rochas graníticas tipo-S e um complexo paragnáissico de alto grau metamórfico que marcam o núcleo metamórfico-anatético do Orógeno Araçuaí. O Complexo Nova Venécia consiste de variações de silimanita-granada-cordierita-biotita migmatito gnaisse com intercalações de rocha calcissilicática. Granitos sincolisionais, do tipo-S, pertencentes à supersuíte G2 do Orógeno Araçuaí foram afetados pelo evento compressivo marcado por milonitos e foliação no estado sólido e pelo processo de deformação progressiva. O conjunto paragnáissico do Complexo Nova Venécia se relaciona com Suíte Ataléia por meio de contato transicional caracterizado pelo aumento de fusão granítica e desaparecimento dos termos gnáissicos. Os leucogranitos da Suíte G3 contém restitos e são livres da foliação regional representando uma fusão autóctone dos litotipos da supersuíte G2. A Suíte Aimorés é representada pelas rochas da série chanockítica e biotita granitos, pós colisionais, do tipo-I. Os dados litoquímicos permitem relacionar as suítes Ataléia, Carlos Chagas, Montanha e G3 e detalhar sua classificação caracterizando estas rochas em relação ao estágio de evolução geotectônica. As idades obtidas para as suítes Ataléia e Carlos Chagas marcam o pico da granitogênese tipo-S sincolisional comprovado pelo acervo de dados de rochas similares no Orógeno Araçuaí. A região estudada é um exemplo didático de crosta profunda submetida à fusão parcial, com geração de resíduo granulítico e acumulação de grande quantidade de magma granítico tipo-S.

SIGNIFICADO GEOTECTÔNICO DAS ROCHAS CHARNOCKÍTICAS DA REGIÃO DE CARANGOLA-MG: IMPLICAÇÕES PARA A CONEXÃO ARAÇUAÍ-RIBEIRA

Autor: Tiago Amâncio Novo

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Pedrosa Soares

Data de Defesa: 18/02/2009

Banca Examinadora: Prof. Dr. Antônio Carlos Pedrosa Soares (IGC-UFMG)

Prof. Dr. Fernando Flecha Alkmim (UFOP)

Profa. Dra. Mônica Heilbron (UERJ)

Área de Concentração: Geologia Regional

Resumo:

Os Orógenos Araçuaí e Ribeira constituem um cinturão orogênico Neoproterozóico-Cambriano que se estende das bordas oriental e setentrional do cráton São Francisco até o Oceano Atlântico, a sul do paralelo 15°. A conexão entre esses orógenos situa-se em torno do paralelo 21°S, mas ainda não está caracterizada em detalhe. A identificação da continuidade dos arcos magmáticos destes orógenos é de grande valia para o modelamento paleoambiental e geotectônico. Este trabalho apresenta resultados decorrentes do mapeamento, em escala 1:100.000, da porção leste da folha Carangola (SF-23-X-B-VI), situada entre os paralelos 20°30'-21°S e meridianos 42°-42°15'. A característica fundamental da região é a abundância de rochas metamórficas de alto grau, ortoderivadas e paraderivadas, das fácies anfibolito e granulito, refletindo o profundo nível crustal ali exposto. O embasamento paleoproterozóico é constituído por ortognaisses granulíticos do Complexo Juiz de Fora. A cobertura neoproterozóica está representada por paragnaisses migmatíticos do Grupo Andrelândia. Ocorrem também granitóides tipo S, pouco deformados, e os granitóides charnockíticos (Suíte Divino) aqui focalizados. Rochas charnockíticas sensu lato possuem cor verde em decorrência da atuação de fluidos com alta pressão de CO₂ em relação à pressão de H₂O durante sua gênese, fator relativamente comum em níveis crustais profundos. Desta forma, granitóides cálcio-alcalinos representantes de arco magmático podem ser representados por rochas charnockíticas, desde que cristalizadas na crosta profunda, sob as condições acima referidas. A Suíte Divino tem as características de uma suíte cálcio-alcalina expandida, metaluminosa a ligeiramente peraluminosa (ACNK entre 0,7 e 1,1) com padrão de elementos traços que caracteriza uma associação derivada de magmatismo relacionado à subducção de litosfera oceânica. As datações U-Pb de amostras da Suíte Divino indicam se tratar de uma unidade tardi-neoproterozóica (idades 592 ± 7 Ma e 595 ± 3 Ma). A norte, na região de Galiléia, tonalitos foliados do arco magmático do Orógeno Araçuaí têm idade em ca. 594 Ma (i.e., pertencem à Suíte G1). A sul, na região de Cantagalo, tonalitos do arco magmático Rio Negro (Orógeno Ribeira) possuem idade de ca. 620 Ma. Desta forma, tendo em mente a posição geográfica atual do arco magmático pré-consonal do Orógeno Araçuaí, considera-se que a Suíte Divino representa a exposição da raiz granulítica deste arco (com significativo envolvimento de fusões derivadas da crosta profunda de idade paleoproterozóica, representada pelo Complexo Juiz de Fora), cuja eventual continuidade para sul pode ser um elo de ligação entre os orógenos Araçuaí e Ribeira.

O ARCO MAGMÁTICO BRASILIANO NA CONEXÃO DOS ORÓGENOS ARAÇUAÍ E RIBEIRA, REGIÃO DE MURIAÉ-MG

Autor: Célia Martins de Souza Figueiredo
Orientador: Prof. Dr. Carlos Maurício Noce

Data de Defesa: 23/04/2009

Banca Examinadora: Prof. Dr. Carlos Maurício Noce (IGC-UFMG)

Prof. Dr Antônio Carlos Pedrosa Soares (UFOP)

Prof. Dr. Elton Luiz Dantas (UnB)

Área de Concentração: Geologia Regional

Resumo

O Batólito de Muriaé foi inicialmente correlacionado ao Complexo Quirino, o qual representa o embasamento de idade Paleoproterozóica da Klippe Parafba do Sul, alojado no Terreno Ocidental do Orógeno Ribeira. Entretanto, análises geocronológicas de idade brasileira conjuntamente com dados petrográficos e de campo sugerem que o batólito está relacionado a edificação de um arco magmático brasileiro. Portanto, o objetivo deste estudo é a caracterização geocronológica e geoquímica dos diferentes litotipos que compõem o batólito com a finalidade de propor um contexto tectônico favorável para a região. O Batólito de Muriaé consiste de ortognaisses de composição gabróica a granítica, submetidos à intensa deformação. Devido a grande variabilidade composicional, textural e deformacional, o batólito pode ser subdividido em três unidades litológicas distintas: gnaiss migmatítico, gnaiss porfirítico e gnaiss leucocrático. Os dados de campo e petrográficos revelam que o gnaiss porfirítico e o gnaiss leucocrático não foram afetados pela intensa anatexia que ocorre no gnaiss migmatítico. As análises geocronológicas realizadas no gnaiss migmatítico apontam para idades de cristalização magmática em torno de 620 e 592 Ma, sendo esta idade mais nova relacionada ao evento de anatexia. A idade obtida para o gnaiss porfirítico, em 593 ± 4 Ma, sugere que esta intrusão deu-se tardiamente ou imediatamente após o evento de anatexia. As análises geoquímicas indicam a presença de pelo menos duas suítes magmáticas distintas no gnaiss migmatítico, precursor do batólito. Ambas são derivadas de magmatismo cálcio-alcálico de arco em margem continental, mas possuem características diferentes: Uma suíte de alto-K a shoshonítica, fortemente metaluminosa e, outra suíte de médio a alto-K, pobremente metaluminosa. Os gnaisses porfirítico e leucocrático são caracterizados por suítes de alto-K a shoshonítica de caráter fracamente metaluminoso a peraluminoso, relacionados a arco magmático maduro. As informações obtidas nesta dissertação são pertinentes para confirmar a hipótese de que o Batólito de Muriaé represente a continuação meridional do Arco Magmático do Orógeno Araçuaí. Desta maneira, a região aqui abordada não pode ser correlacionada a compartimentação tectônica proposta para o Orógeno Ribeira em sua porção setentrional.

GEOLOGIA E APLICAÇÕES INDUSTRIAIS DO AGALMATOLITO DA SERRA DOS FERREIRAS - ONÇA DO PITANGUI-MG

Autor: Paulo Roberto Secco

Orientador: Prof. Dr. Antônio Wilson Romano

Data de Defesa: 23/04/2009

Banca Examinadora: Prof. Dr. Antônio Wilson Romano (IGC-UFMG)

Profa. Dra. Lydia Maria Lobato (IGC-UFMG)

Prof. Dr Paulo Roberto Gomes Brandão (EE-UFMG)

Área de Concentração: Geologia Econômica e Aplicada

Resumo

O agalmatolito é uma rocha bastante peculiar que ocorre especificamente na faixa Mateus ; Leme-Pará de Minas - Onça de Pitangui - Pitangui. Trata-se de uma rocha metamórfica formada pela alteração hidrotermal de diversos protólitos. É constituída principalmente pelo filossilicato de alumínio - pirofilita ($Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$), em associação com muscovita, caulinita, diásporo, cianita, turmalina, quartzo e feldspato. Sua forma de ocorrência geológica é considerada rara, e ocorre nas formas maciça e lamelar. Sua aplicação industrial está relacionada aos seus atributos químicos, físicos e mineralógicos, que estão diretamente relacionados à presença de determinados minerais acessórios. Este trabalho foi realizado com o objetivo de um melhor conhecimento da geologia do depósito de agalmatolito da Serra dos Ferreiras, município de Onça do Pitangui-MG. Trata-se de um depósito que vem sendo explorado desde a década de 1960, cuja única aplicação, até o momento, é como insumo na fabricação de refratários sílico-aluminosos. A partir da década de 1980 com o desenvolvimento tecnológico e a utilização de matérias primas minerais alternativas, o que possibilitou a elaboração de produtos refratários sílico-aluminosos de alta performance, consequentemente, o agalmatolito teve o seu uso drasticamente diminuído. Além do estudo geológico do depósito, foram realizados testes de caracterização físico-química e mineralógica nos principais tipos de agalmatolito, evidenciando sempre suas aptidões para as diversas aplicações industriais. As técnicas utilizadas na caracterização foram: Análises geoquímicas, fluorescência de raios X, difração de raios X, microscopia e ensaios físicos. Os resultados foram comparados com os agalmatolitos da região de Mateus Leme - Pará de Minas, que são utilizados desde a década de 1940, exclusivamente como cargas minerais para indústria. Esses estudos mostram que os tipos cujas propriedades mais se aproximam dos utilizados como cargas minerais são: O muscovita xisto (agalmatolito tipo Micado, termo usado na mina). Nesse estudo foram selecionados e estudados apenas os tipos que apresentam recursos geológicos suficientes para que o empreendedor possa investir em estudos tecnológicos no desenvolvimento de produtos que atendam o mercado por longo prazo.

CARACTERIZAÇÃO E GÊNESE DO MINÉRIO DE MANGANÊS DO DEPÓSITO DA MINA FAZENDA DOS PENAS, BORDA OESTE DA SERRA DO ESPINHAÇO MERIDIONAL, MG

Autor: Rodrigo da Rocha Pinho

Orientadora Profa. Dra. Lydia Maria Lobato

Data de Defesa: 18/05/2009

Banca Examinadora: Profa. Dra. Lydia Maria Lobato (IGC-UFMG)

Prof. Dr Alexandre Uhlein (IGC-UFMG)

Prof. Dr. Ivo Antônio Dussin (IGC-UFMG)

Área de Concentração: Geologia Econômica e Aplicada

Resumo

O depósito de manganês da Mina Fazenda dos Penas, situado na borda oeste da Serra do Espinhaço (MG), está hospedado em uma unidade filítica do Grupo Macaúbas (localmente Unidade C). Os minérios de manganês do depósito são classificados conforme suas características texturais, mineralógicas e geoquímicas em quatro tipos: minério duro, brecha de minério, minério pulverulento e minério ferro-manganesífero. O minério duro é azul escuro, compacto, maciço, composto por pirolusita, criptolomelana e quartzo, com teor de MnO₂ variando entre 47% a 63%. A brecha de minério é composta por quartzo, pirolusita, criptolomelana e muscovita, com teor de MnO₂ entre 23% e 47%. O minério pulverulento é azul escuro a preto, com teor de MnO₂ entre 47% e 72%, é constituído por pirolusita, criptolomelana e quartzo. O minério ferro-manganesífero é maciço ou pode ser formado por seixos de quartzo, filito, quartzo de veio e minerais de manganês, cimentados por minerais lateríticos, o teor de MnO₂ está entre 3% e 30%, os minerais constituintes são quartzo, goethita, pirolusita, criptolomelana e muscovita. O processo de formação do depósito está relacionado a três sistemas: sedimentar, hidrotermal e supergênico. O sistema sedimentar iniciou-se com a deposição de sedimentos marinhos finos com teores anômalos em manganês. O filito que hoje representa esses sedimentos possui texturas tal como, minerais de manganês envolvidos pela foliação, que sugere o enriquecimento da rocha em manganês antes do metamorfismo. O sistema hidrotermal está ligado diretamente à evolução das falhas normais oblíquas (relacionadas à fase transtensional regional), que permitiram escape de fluidos para locais de menores pressões. A relação de intercrescimento dos minerais de manganês e quartzo de veio também sugere componente hidrotermal na participação da formação do depósito. O sistema supergênico contribui na formação da jazida concentrando minerais de manganês, que é bem marcada pela textura botrioidal dos minerais indicando precipitação em gel, principalmente em zonas de fraturas e falhas. Dados geoquímicos de minério indicam que o processo mineralizador é resultado da interação entre fluidos hidrotermais e águas meteóricas.

ESTUDO DE INTERCOMUNICAÇÃO HIDRÁULICA SUPERFICIAL-SUBTERRÂNEA NO CARSTE DA ÁREA PERIURBANA DE PAINS/MG, UTILIZANDO-SE TRAÇADOR RODAMINA WT

Autor: Paulo Mário Cruz de Freitas

Orientadora Profa. Dra. Leila Nunes Menegásse Velásquez

Data de Defesa: 27/07/2009

Banca Examinadora: Profa. Dra. Leila Nunes Menegásse Velásquez (IGC-UFMG)

Profa. Dra. Lúcia Maria Fantinel (IGC-UFMG)

Dr. Marcos Machado Drumond (CDTN)

Área de Concentração: Geologia Econômica e Aplicada

Resumo:

A área estudada insere-se na Província cárstica de Pains, centro oeste de Minas Gerais, e está localizada na Bacia do Rio São Miguel, sub Bacia do Rio São Francisco. A principal atividade econômica é a extração e beneficiamento de rocha calcária/dolomítica, para a siderurgia, construção civil, corretivos de solo e cal. Regionalmente ocorrem rochas carbonáticas e silto-argilosas pertencentes ao Grupo Bambuí, no limite sudoeste da porção sul do Cráton do São Francisco. A área de estudo encontra-se sobre o substrato pertencente às rochas da Formação Sete Lagoas. O clima é temperado brando com verão quente e chuvoso e inverno seco. A temperatura média anual é de 20,7°C e a precipitação média anual de 1344 mm. A Província cárstica de Pains destaca-se por um carste bem evoluído, exibindo zonas pontuais de recarga aquífera (sumidouros e dolinas), de descarga (surgências) e de transporte (grutas e condutos). O próprio abastecimento público da cidade de Pains provém de uma ressurgência. Entretanto, as interferências antrópicas existentes sobre esse ambiente podem fragilizar a dinâmica hídrica e a qualidade das águas circulantes, a exemplo das atividades mineradoras nas imediações da gruta do Éden, inserida nesse estudo, a maior e mais importante da região. Para a prevenção desses impactos é imprescindível: o conhecimento do arranjo espacial da rede de condutos subterrâneos; identificar os pontos de recarga e descarga localizados do sistema cárstico; e, identificar as direções preferenciais dos fluxos da água e as respectivas velocidades de circulação. Tais demandas foram objeto deste estudo, numa área de 5,6 km², adjacente oeste da sede de Pains. A metodologia do estudo constou de estudo dos fotolineamentos, medição de direções das fraturas; reconhecimento dos sumidouros e surgências cársticas, e estudo quantitativo dos fluxos subterrâneos e superficiais, por meio do traçador corante Rodamina WT injetado em um sumidouro a sudoeste da área de estudo. Amostradores automáticos foram instalados em três surgências inclusive na de captação para abastecimento de Pains. Medidas de vazão foram realizadas antes das entradas dos sumidouros e nas surgências pelo método químico utilizando-se Rodamina WT. Foram traçadas as curvas de passagem nas surgências para a quantificação da velocidade de trânsito, e as curvas de recuperação da massa injetada para obtenção do balanço de massa, que permitiu quantificar a contribuição dos volumes para cada ponto amostrado. Os resultados mostraram conexão entre o sumidouro injetado e todas as surgências monitoradas, e a contribuição volumétrica para cada uma delas, evidenciando a fragilidade da área do ponto de vista hidrológico frente às pressões antrópicas. Mostrou ainda que, as três direções de condutos da água subterrânea estão associadas aos fraturamentos medidos.

GEOLOGIA DA REGIÃO SUL DA SERRA NORTE E CARACTERÍSTICAS DO MINÉRIO DE FERRO DO DEPÓSITO N8, PROVÍNCIA MINERAL CARAJÁS

Autor: Roberto Moreno Prado Pereira
Orientador Prof. Dr. Carlos Alberto Rosière

Data de Defesa: 01/12/2009

Banca Examinadora: Prof. Dr. Carlos Alberto Rosière (IGC-UFMG)

Prof. Dr Roberto Vizeu Lima Pinheiro (UFPA)

Prof. Dr. Carlos Eduardo Mesquita Barros (UFPR)

Área de Concentração: Geologia Econômica e Aplicada

Resumo

A região sul da Serra Norte, Província Mineral Carajás, é constituída pelo Grupo Grão-Pará, neoarqueano, e pela Unidade Caninana, uma nova unidade paleoproterozóica proposta, baseada em idades de zircões detriticos e nas relações estruturais com a Falha Carajás. O Grupo Grão-Pará é formado pela intercalação de jaspelito e minério de ferro de alto teor da Formação Carajás em rochas vulcânicas máficas da Formação Parauapebas, que é sobreposta por siltitos da Formação Águas Claras. A Unidade caninana compreende rochas sedimentares detriticas fluviais (arenitos, conglomerados), com deposição provavelmente controlada por episódios de reativação extensional da Falha Carajás no Paleoproterozóico, entre as idades de 2011 e 1880 Ma, sendo uma provável bacia foreland de idade transamazônica. Estudos petrológicos, petrográficos, geoquímicos, geocronológicos e de minerais pesados permitem afirmar que a proveniência sedimentar da Unidade Caninana é derivada de rochas dos domínios Carajás, Bacajá e Rio Maria. Análises geoquímicas de rochas (basalto, clorita basalto e cloritito) da Formação Parauapebas apontam assinatura cálcio-alcalina, associação de arco vulcânico e contaminação crustal, sugerindo sua formação em ambiente de arco magmático. Peperitos formados por rochas vulcânicas intrusivas rasas da Formação Parauapebas nos sedimentos ferríferos inconsolidados da Formação Carajás indicam a contemporaneidade dessas duas formações. O arcabouço estrutural da região foi gerado em três fases deformacionais compressivas e uma extensiva: as fases D1 e D2 foram desenvolvidas em regime dúctil-rúptil, provavelmente num evento progressivo e afetaram somente o Grupo Grão-Pará. A fase D1 é definida por dobras suaves a abertas, de eixo subhorizontal NW-SE, parasíticas do flanco norte da Dobra de Carajás. A Fase D2 é representada pela Zona de Cisalhamento Carajás, de direção NW-SE, caracterizada por zonas de cisalhamento transpressivas e dobras reclinadas com caimento para SW e padrão em "S". A fase D3 afetou todas as unidades no Paleoproterozóico (anteliormente a 1880 Ma), sendo constituída por falhas inversas rúpteis, em parte reativações das falhas D2, que provocaram inversão estratigráfica, provavelmente associadas ao Evento Transamazônico. A Fase D4 é definida por falhas normais verticais e lineamentos NNE. Clastos de minério de ferro compacto e clastos cortados por vênulas de óxidos de ferro que não cortam a matriz das rochas da Unidade Caninana indicam ter ocorrido mineralização de ferro hidrotermal pré-2011 Ma. O minério de ferro do Depósito N8 possui alto teor em Fe ($\pm 66\%$), e níveis baixos de contaminantes e é classificado como friável ou compacto. A hematita é o mineral principal, ocorrendo nas formas microcristalina, anédrica, microlamelar, tabular e como martita, seguido por kenomagnetita e goethita. O minério compacto ($\pm 66.9\%$ de Fe) possui trama microgranoblástica a decussada, estrutura maciça ou laminada e porosidade baixa, sendo classificado em hematítico-martítico (tipo principal), hematítico-kenomagnetítico e martítico-goethítico. O minério friável ($\pm 65.4\%$ de Fe) é constituído por partículas isoladas, mistas e agregados de minerais, cuja granulometria predominante é 0.005-0.8 mm. Em relação ao protominério, os minérios estão enriquecidos em Ba, Sr, Y e :LETR. A porosidade intergranular é relacionada a agregados de hematita microlamelar, e a intragranular está associada a cristais de martita e goethita microcristalina.

GEOLOGIA E ALTERAÇÃO HIDROTHERMAL DO DEPÓSITO DE Au-PGE DE SERRA PELADA

Autor: Gabriel Valentim Berni
Orientador Prof. Dr. Carlos Alberto Rosière

Data de Defesa: 22/12/2009

Banca Examinadora: Prof. Dr. Carlos Alberto Rosière (IGC-UFMG)

Prof. Dr. Friedrich Ewald Renger (IGC-UFMG)

Prof. Dr. Vicente Antônio Vítório Girardi (USP)

Dr. Fernando Henrique Bucco Tallarico (Noranda/Falconbridge do Brasil Ltda)

Área de Concentração: Geologia Econômica e Aplicada

Resumo

O depósito de Au-PGE de Serra Pelada está localizado no craton Amazônico, na porção sudoeste da província mineral de Carajás. O depósito é hospedado por uma sequência metassedimentar arqueana discordantemente sobreposta a sericita xistos indivisos e rochas metavulcanossedimentares do Grupo Rio Novo. A sequência mineralizada é subdividida em três unidades informais (i) A unidade 1 é formada por metarenitos (dolomíticos ou não), metaconglomerados mono e polimíticos e metasiltitos subordinados. (ii) A Unidade dois é constituída essencialmente por metassiltitos vermelhos (red beds) e carbonosos em contato gradacional com a unidade 1. (iii) A unidade 3 é composta por metarenitos e metaconglomerados em contato brusco com os metassiltitos subjacentes da Unidade 2. Toda a sequência é intrudida pelo granito Cigano, além de corpos diorito e gabro. A mineralização de Au-PGE possui forte controle estrutural relacionado à charneira de um sinclinal apertado, de orientação E- W e eixo com caimento suave para WSW. Falhas de orientação ENE- WSW e NE-SW também controlam a distribuição dos teores de Au-PGE sendo os principais condutos dos fluidos mineralizantes. Uma lente de metarenito intraformacional aos metassiltitos também exerce importante controle na mineralização. As principais zonas de alto teor estão relacionadas à interseção desta unidade com as zonas de falha. As principais porções mineralizadas são formadas por zonas ricas em carbono localizadas na porção central da charneira do sinclinal, associada à dessilicificação e enriquecimento em caolinita. Zonas ricas em argila ocorrem principalmente na porção externa do sinclinal sendo subdividida baseada nas concentrações de Fe₂O₃ (>40% ou <20%). A zona de argila pobre em óxidos de ferro constitui importante porção mineralizada do depósito enquanto as porção rica em Fe₂O₃ raramente está mineralizadas. Uma zona silicificada com quartzo fino a microcristalino envolve a porção externa do sinclinal, substituindo principalmente os metarenitos dolomíticos. O processo de alteração hidrotermal está relacionado à dessilicificação dos metassiltitos e alteração argílica associada. Os metassiltitos ricos em carbono possivelmente atuaram como uma barreira geoquímica, permitindo a precipitação dos metais com a diminuição das condições oxidantes do fluido.