



ENCONTRO TEMÁTICO

TRABALHOS DE

FORMATURA



VIII SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE

Sociedade Brasileira de Geologia - São Pedro, SP - 2003

MAPEAMENTO GEOLÓGICO DA REGIÃO DE UMIRIM - CE: DELIMITAÇÃO DA BORDA LESTE DO ARCO MAGMÁTICO DE SANTA QUITÉRIA, DOMÍNIO CEARÁ CENTRAL - NE DO BRASIL

Alexandre de SOUZA & Ticiano José Saraiva dos SANTOS

O estudo em questão refere-se a recente descoberta de evidências de um arco magmático Neoproterozóico inserido na Província Borborema, mais precisamente no Domínio Ceará Central (Fetter *et al.* 2003). O arco continental consiste um batólito resultado de evolução magmática de aproximadamente de 74 Ma (idades U-Pb em zircão que variam de 665 a 591 Ma), cujas variações químicas dos litotipos assemelham-se a clássicas seqüências existentes em arcos continentais. As assinaturas isotópicas de Nd das rochas plutônicas encontradas no arco refletem misturas entre magmas Neoproterozóicos (crosta juvenil) e gnaisses paleoproterozóicos pertencentes ao embasamento.

A noroeste e sudeste do batólito, tem-se respectivamente, as seqüências vulcano-sedimentares de Martinópolis e Independência, cujas idades de cristalização de metariolitos intercalados estão entre 777 e 772 Ma. Estes metassedimentos Martinópolis e Independência têm idades modelo relativamente jovens em relação ao seu embasamento Paleoproterozóico, sugerindo que estes possam ser provenientes do arco, correspondendo, respectivamente, a bacias *fore-arc* e *back-arc*.

O objetivo deste trabalho é caracterizar a evolução estrutural e metamórfica de uma área de aproximadamente 200 km², localizada entre a borda leste do batólito e a seqüência paraderivada, possivelmente pertencente à bacia de *back-arc*. Pretende-se apresentar um modelo tectônico regional, evolução metamórfica e geoquímica da área de maneira a contribuir para o estreitamento das relações entre os possíveis arco e bacia.

Para a realização do trabalho seguiram-se etapas de fotointerpretação da área a partir de mosaico preto e branco em escala 1:25.000; interpretação de imagem Landsat TM, 1:50.000, RGB 531 mais banda 8 pan-cromática, 17 dias de mapeamento geológico com descrição de 158 afloramentos, constando da individualização das unidades aflorantes, análise estrutural, coleta de rochas orientadas (segundo o elipsóide de deformação) para confecção de lâminas delgadas com a finalidade de descrição microtectônica e geoquímica. Por último deu-se a confecção do mapa geológico na escala 1:50.000, interpretação da descrição petrográfica, microtectônica e petrotrama dentro dos milonitos da Zona de Cisalhamento para determinação da cinemática. A junção desses dados possibilitou elaborar o modelo para a evolução tectono metamórfica e geoquímica da área, bem como uma correlação com os dados apresentados pela literatura.

Definiu-se seis unidades geológicas que, de oeste para leste, correspondem a: migmatitos, gnaisses graníticos, gnaisses paraderivados, cálcio silicáticas, mármore e milonitos. As rochas têm direção NE-SW na porção norte da área, passando a N-S no domínio central e voltando a NE-SW ao sul. Existe uma componente transcorrente predominantemente dextral N-S e NE-SW. Tal feição é caracterizada por uma zona de cisalhamento na porção central da área. À medida que se aproxima desta, no sentido oeste-leste, a foliação que mergulha para W e NW, passa gradativamente a verticalizar-se. No interior da zona a intensidade da deformação aumenta gerando milonitos de quartzitos e paragneisses. A leste da zona, a foliação inverte seu mergulho para E e SE. Todo o conjunto está dobrado segundo dobras normais suaves de eixo N-S, NE-SW mergulhando ora para N ora para S. O comportamento da lineação de estiramento evidencia uma forte componente transcorrente N-S em associação com transporte tectônico de topo para E, provavelmente num regime transpressional.

HISTÓRIA TÉRMICA E DENUDAÇÃO DO MACIÇO ALCALINO DE POÇOS DE CALDAS (MG/SP): ÁREA SUL

Ana Olivia Barufi **FRANCO**, Peter Christian **HACKSPACHER**, Luiz Felipe Brandini **RIBEIRO**

O objetivo deste trabalho é fazer a reconstituição termocronológica da porção sul do Maciço Alcalino de Poços de Caldas (SP/MG) e áreas adjacentes através da metodologia de datação por traços de fissão em apatitas e conseqüente interpretação de gráficos de história térmica, com o intuito de relacionar a intrusão alcalina do maciço com as feições de soerguimento observadas na área ao redor, tais como domeamentos, fotolineamentos, falhas, estruturas circulares, bem como a evolução geológica - geomorfológica do maciço após a intrusão alcalina.

A metodologia de datação por traços de fissão em apatitas consiste na análise, ao microscópio óptico, de traços de fissão registrados em tempos geológicos no mineral. Tais traços, chamados de traços latentes, são produzidos a uma taxa constante no mineral ao longo de sua história geológica. No caso da apatita, eles são totalmente apagados quando a rocha hospedeira deste mineral sofreu temperaturas maiores do que 120 - 160°C, que é o limite superior da chamada zona de *annealing* parcial da apatita, a qual aparece na isoterma de aproximadamente 3 km de profundidade. Com base neste parâmetro, as datações obtidas pela análise de traços de fissão em apatitas indicam a passagem da rocha por esta isoterma. Para esse trabalho foram utilizados os dois métodos de análise de traços de fissão em apatitas: o Método da População (que fornece a idade da amostra) e o Método do Detector Externo (que fornece a idade de cada grão da amostra).

A história recente do sudeste brasileiro mostra uma evolução do Maciço Alcalino de Poços de Caldas partindo de um domeamento com posterior colapso e formação de estruturas de cadeia, seguidos por intrusões radiais e concêntricas de tinguaitos, nefelina sienitos e fonólitos através de fendas. Idades K/Ar em rochas do maciço mostram uma evolução desde 87 Ma, com a intrusão de magmas tinguaiticos, passando por ankaratritos, rochas vulcanoclásticas, nefelina sienitos e terminando com intrusão de diques em nefelina sienitos em 53 Ma.

Agradecimentos: Ao suporte financeiro para as atividades de campo da FAPESP (Processo 00/03960-5) e CNPq (Processo 464175/00-0).

MAPEAMENTO GEOLÓGICO BÁSICO DA REGIÃO DE UMIRIM (CE)

Bruno Rondi de **MORAES** & Ticiano José Saraiva dos **SANTOS**

A área de trabalho insere-se na Província Borborema, mais precisamente nas bordas do arco magmático Santa Quitéria (Ceará). A região possui apenas um mapa regional (1:500.000), necessitando detalhamento cartográfico para caracterização e individualização das rochas do arco em questão.

O arco magmático possui litótipos formando batólitos e circundados por metassedimentos correlacionados a bacias de *back arc* e *fore arc*. O arco magmático é reflexo de um evento magmático com duração aproximada de 75 Ma (idades U-Pb em zircão de 665 a 591 Ma) juntamente com o desenvolvimento de seqüências vulcano-sedimentares (grupos Martinópole e Independência) por volta de 775 Ma medidas em metariolitos intercalados nas mesmas.

No batólito variações estruturais, texturais e mineralógicas são correlacionadas com sucessivas fases magmáticas descritas em clássicos arcos continentais. Assinaturas isotópicas de Nd das rochas plutônicas do arco denotam uma mistura entre material juvenil do arco e gnaisses paleoproterozóicos do embasamento, o que é típico de ambiente de margem ativa. Já as seqüências vulcano-sedimentares, possuem T_{DM} relativamente jovens em relação ao seu embasamento, sugerindo uma forte contribuição de material do arco.

Realizou-se um mapeamento geológico básico, na escala 1:50.000 de aproximadamente 100 km² na região de Umirim (CE), com a finalidade de individualizar os litotipos presentes bem como os elementos estruturais e metamórficos com o intuito de definir a evolução tectonometamórfica da área. A evolução petrogenética das rochas metaplutônicas e metavulcânicas é determinada a partir da análise química de elementos maiores e traços.

O trend da área é NNE-SSW (conforme interpretado inicialmente em imagens orbitais) e num perfil W-E são encontradas diferentes seqüências litológicas. Na porção oeste tem-se rochas graníticas pouco ou nada deformadas evoluindo, no sentido leste, para granitos milonitizados. Esta milonitização é resultado do sistema transcorrente N-S, evidenciado em campo por uma foliação S_n subvertical com direções N-S e lineação de estiramento L_x subhorizontais orientadas N-S.

Migmatitos ocorrem limitados por zonas transcorrentes sinistrais com foliações sub-verticais. Esta faixa de migmatitos é considerada um “divisor” entre seqüências graníticas e paraderivadas encontradas na porção oeste da área.

A seqüência paraderivada é constituída por biotita-gnaiss, granada-gnaiss, lentes de mármore e quartzitos. Os quartzitos são originados da remobilização de sílica em zonas de cisalhamento de baixo ângulo com topo para leste, chegando a formar pequenos serrotes paralelo ao trend regional.

O modelo evolutivo da área apresenta variações litológicas ao longo de perfil W-E, normalmente limitados por zonas de cisalhamento transcorrente e de cavalgamento. Esta tectônica chegou a ser desenvolvida em condições de fácies anfibolito alto, chegando a anatexia no contato com os corpos granitóides.

AVALIAÇÃO DA SUSCETIBILIDADE AOS MOVIMENTOS DE MASSA NOS ENTORNOS DOS POLIDUTOS DE CUBATÃO (SP), COM O APOIO DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO *

Carolina Monteiro de **CARVALHO** & Paulina Setti **RIEDEL**

Devido ao crescimento da malha dutoviária no país e da necessidade de monitoramento nestes dutos, está sendo realizado este projeto, que pretende utilizar técnicas de Geoprocessamento, representadas por produtos de Sensoriamento Remoto e por Sistemas de Informação Geográfica (SIGs), para avaliar a suscetibilidade aos movimentos de massa nos entornos dos dutos de Cubatão (SP). Estes dutos transportam desde gás natural até esgoto, sendo então chamados de polidutos.

Os SIGs incluem as técnicas de processamento de imagens (manipulação da imagem de forma a melhorar sua visualização) e procedimentos para o gerenciamento de dados espaciais georreferenciados e interrelacionados, exercendo tarefas de entrada, manipulação, transformação, visualização, análises, modelagem e saída.

O traçado dos polidutos foi extraído de imagens de satélite LANDSAT 7 ETM+, com a utilização do software SPRING. Aspectos geológicos, geomorfológicos, vegetacionais etc., foram obtidos através do levantamento bibliográfico, caracterizando os principais processos da dinâmica superficial da Serra do Mar e fundamentando a metodologia, a análise dos resultados e as conclusões. A partir de um mapa topográfico base, foi produzido o mapa de perfil de encostas, o mapa de declividade e o de exposição das vertentes. Estes mapas constituem a base para a estimativa da espessura do solo. Informações de uso e ocupação do solo foram extraídas das imagens e são fundamentadas por mapas e relatórios pré-existentes. Informações sobre geologia e geomorfologia foram digitalizadas. Todos os mapas produzidos constituem condicionantes do meio físico que influenciam na deflagração do processo de movimentos de massa. Devido às características geológicas e geomorfológicas presentes na área, os principais movimentos de massa são os escorregamentos translacionais, deflagrados pela alta pluviosidade.

Os mapas temáticos foram integrados em ambiente de SIG, com a utilização do Modelo Multi Criterial Ponderado. Este modelo é uma soma ponderada dos planos de informação ou condicionantes, atribuindo-se a eles peso maior ou menor, dependendo de sua influência na deflagração do processo, gerando um mapa de suscetibilidade aos movimentos de massa. As variáveis podem ser retiradas ou acrescentadas ao processo, a forma de cruzamento de dados pode ser alterada, de forma a possibilitar diferentes tipos de abordagem para um mesmo problema. Os resultados obtidos mostram a eficiência e a flexibilidade do método, com relação aos tradicionais métodos de superposição de mapas.

* Os autores agradecem ao PRH-05 Convênio ANP/UNESP pelo auxílio concedido.

ANÁLISE TEMPORAL E ESPACIAL DE PLUMA DE CONTAMINAÇÃO POR MEIO DE MÉTODOS GEOFÍSICOS

César Augusto **MOREIRA** & João Carlos **DOURADO**

Este trabalho visa determinar a evolução de uma pluma de contaminação de hidrocarbonetos em sub-superfície por meio das técnicas geofísicas de Radar de Penetração no Solo (GPR) e Eletromagnético Indutivo (EM), com base num estudo comparativo entre dados obtidos em levantamentos geofísicos anteriores e dados obtidos no presente trabalho, visando a determinação de parâmetros como: razão de migração, razão de aumento ou diminuição nas dimensões da pluma, teores relativos e a eficácia dos métodos geofísicos propostos para o monitoramento de áreas contaminadas.

A área de estudos está localizada no distrito industrial do município de Araras (SP). Esta área foi ocupada por duas indústrias químicas entre os anos de 1981 e 1988. Os resíduos líquidos de solventes utilizados na produção de compostos químicos eram infiltrados em um poço localizado na própria área. Em 1985 foram constatados fortes odores em poços rasos do entorno da área. Análises químicas realizadas pelo órgão ambiental do estado indicaram contaminação do solo e água subterrânea por Benzeno, Tolueno 1,2-Dicloroetano, entre outros compostos.

Esta área apresenta relevo suave, com gradiente topográfico médio em torno de 3,5% nos sentidos W e NW. O substrato local é representado por latossolo vermelho escuro álico de textura argilosa, disposto sobre litofácies pertencentes à Formação Tatuí.

O nível freático raso está situado em profundidades entre 10,7 a 14,1 m, com variações entre máximas entre 7,9 a 14,9 m. A condutividade hidráulica baseada em ensaios de infiltração em poços nas proximidades da área varia de $4,4 \times 10^{-7}$ a $7,0 \times 10^{-7}$.

O EM tem como princípio a passagem de uma corrente elétrica alternada em uma bobina emissora, que resulta em um campo eletromagnético primário. A propagação deste campo em sub-superfície gera correntes secundárias alternadas durante a passagem em meio condutor, que resulta em um campo eletromagnético secundário. Uma bobina receptora capta os campos primário e secundário, cujas diferenças de intensidade, direção e fase permitem a determinação da condutividade aparente (da) em meio subsuperficial. O equipamento utilizado foi o EM-34-3 fabricado pela Geonics Ltd. (Canadá).

O GPR é baseado na emissão de ondas eletromagnéticas de alta frequência. O equipamento possui uma antena transmissora, da qual são emitidas ondas de energia eletromagnéticas curtas e de alta frequência. Quando a onda eletromagnética atinge a interface entre materiais que apresentam permissividade dielétrica ou condutividade elétrica distintas, parte da onda é refletida para a superfície e parte é refratada. O equipamento utilizado foi fabricado pela RAMAC/MÅLA Geoscienc (Suécia). Foram utilizadas antenas com 100 MHz de frequência.

Os resultados preliminares obtidos por meio do EM indicam que a pluma de contaminação apresenta duas fases: uma fase líquida leve (LNAPL) representada por contaminantes como Benzeno e Tolueno, e uma fase líquida densa (DNAPL) da qual faz parte os compostos organoclorados, como 1, 2 Dicloroetano. A LNAPL está associada a anomalias de condutividade apresentadas nos mapas de isocondutividade para as profundidades de 7,5 e 15 m. A DNAPL está associada a anomalias de condutividade apresentadas nos mapas de isocondutividade para as profundidades de 30 e 60 m.

A anomalia detectada nos perfis de GPR está associada a LNAPL devido à profundidade máxima de alcance da antena utilizada estar em torno de 10 m para a área de estudos. A análise comparativa entre perfis de GPR obtidos neste trabalho com perfis anteriormente realizados, revela que o contaminante migra a uma taxa de $7,82 \times 10^{-6}$ cm/s, muito próximo aos valores de condutividade hidráulica obtido na área, o que permite concluir a eficácia desta técnica no monitoramento de áreas contaminadas.

ANÁLISE DE RISCO GEOLÓGICO EM DUTOVIAS

Claudia Kuen Rae **CHOW** & Leandro Eugenio Silva **CERRI**

Os processos geológicos e comportamentos geotécnicos irão sempre ocorrer, uma vez que a natureza está em constante transformação, buscando o equilíbrio. Para o licenciamento ambiental de uma linha de dutos a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), recomenda a apresentação de uma análise preliminar de risco. Sendo assim, faz-se necessária a realização da mesma, tanto para dutos em operação como para os que serão implantados, uma vez que processos geológicos e comportamentos geotécnicos podem colocar em risco a operação normal do duto.

Foi analisada a possibilidade de aplicação de técnicas convencionais de análise de risco tecnológicos em situações de risco associadas a processos geológicos e comportamentos geotécnicos passíveis de ocorrer ao longo de dutovias. Foram consideradas as técnicas Análise Preliminar de Perigo (APP), Identificação de Perigos e Estudos de Operabilidade (HazOp), Análise por Árvore de Eventos (AAE) e Análise por Árvore de Falhas (AAF). Os processos e comportamentos considerados foram a erosão, escorregamento e processos correlatos, assoreamento, solos colapsíveis, solos agressivos, solos expansivos e subsidência e colapso em áreas cársticas.

Os testes para a aplicação das técnicas descritas ocorreram no trecho da linha de gasodutos instalada paralelamente à rodovia SP-191, que liga os municípios de Rio Claro e Ipeúna (SP).

Com base nos dados disponíveis, a técnica de análise de risco que apresentou maior aplicabilidade a riscos geológicos e comportamentos geotécnicos é a APP, apresentando pouca necessidade de adaptação. A técnica HazOp parece não ser adequada para a aplicação para riscos geológicos e comportamentos geotécnicos, pois visa avaliar aspectos operacionais de determinada atividade. A AAF, por ser uma técnica de natureza quantitativa, apresenta dificuldade na determinação precisa da frequência de ocorrência do processo ou comportamento de modo quantitativo para os processos geológicos e comportamentos geotécnicos. A AAE, diferente das técnicas descritas, não considera as causas do evento indesejado, contemplando apenas as consequências decorrentes de seu registro. Por essa razão, a aplicação dessa técnica pode se mostrar limitada para riscos geológicos e comportamentos geotécnicos.

Os resultados obtidos com o desenvolvimento da pesquisa descrita apontam para uma lacuna em termos de estudos voltados à adaptação e utilização de técnicas convencionais de análise de risco tecnológico em situações de risco geológico, bem como indicam o grande potencial de crescimento desse ramo de aplicação do conhecimento geocientífico.

CARACTERIZAÇÃO DOS AQUÍFEROS DA REGIÃO DE BARÃO GERALDO - CAMPINAS

Daniel Luís **DALEFFE** & Sueli Yoshinaga **PEREIRA**

A região de Barão Geraldo possui uma grande quantidade de poços tubulares profundos voltados ao consumo de diferentes usos das águas (condomínios residenciais, indústrias, empresas, universidades, escolas e fazendas) e caracteriza-se como uma região de franca expansão sócio econômica devido sua proximidade com os grandes centros urbanos (Paulínia, Jaguariúna e Campinas) e de pólos industriais (áreas químicas e petroquímicas de Paulínia, pólos de alta tecnologia etc.).

Desta forma, o presente trabalho visa, a partir do cadastro dos poços tubulares profundos existentes, estudar e definir os fatores que levam a maior produtividade dos poços na região.

O trabalho constituiu-se de levantamento dos dados de poços tubulares profundos, coleta das coordenadas geográficas de cada poço cadastrado, checagem geológica e da situação de poço no local, plotagem dos pontos e fotointerpretação geológica com delimitação dos lineamentos estruturais, análise dos testes de vazão e tratamento dos dados utilizando o *Aquifer Test 3.0 Software*, para obtenção dos valores de capacidade específica e transmissividade hidráulica..

Conclusões preliminares: notou-se que na área há uma grande variação na vazão entre esses poços tubulares profundos, mesmo quando eles estão situados sobre o mesmo litotipo. Em um primeiro momento, verificou-se que os poços com maior produtividade estão associados a lineamentos N70-80E e à zonas de descarga dos aquíferos regionais.

ESTUDO HIDROGEOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE BIRIGUI-S.P

Elidiana Pereira **MARETTI** & Antônio Celso de Oliveira **BRAGA**

A área em estudo é constituída pelo município de Birigui-S.P, localiza-se geograficamente a noroeste do estado de São Paulo, pertencente à região de Araçatuba e está configurada na sub-bacia hidrográfica do Baixo Tietê.

O município está situado na faixa tropical e sofre influência de clima mesotérmico, de inverno seco e verão chuvoso, também chamado tropical de altitude com precipitação média de aproximadamente 1.500 mm/ano.

No contexto geológico abrangente, Birigui ocupa a porção meridional do país e corresponde a Bacia sedimentar do Paraná, a qual, aflora localmente as rochas sedimentares do Grupo Bauru, pertencente à Província Hidrogeológica do Paraná.

Por meio de informações geográficas, geológicas e dados hidrogeológicos, levantados a partir de cadastros de 30 poços obtidos do órgão competente, DAEE - Departamento de Água e Energia Elétrica do estado de São Paulo, confeccionaram vários produtos como: mapas topográficos, gráficos e blocos diagramas autos explicativos sob aspectos característicos e produtivos do Aquífero Bauru.

Os dados foram tratados por softwares adequados como: Surfer, Autocad e Excel e em seguida analisados. Como consequência foi determinado um cenário hidrogeológico muito satisfatória para a exploração de água subterrânea no município.

As análises de dados de produção (vazão) com os dados dos poços (profundidade), concluiu-se que as melhores vazões estão concentradas em poços com profundidade em média de 120 m, com vazões correspondentes variando de 4m/h a 14m/h. Os poços com profundidades em média de 75 m há uma variação de 2m/h a 19m/h.

Em relação ao nível estático, os resultados apresentam valores que variam de 10 a 70 m, a frequência do nível estático dos poços, indica maiores porcentagens para níveis estáticos de 20 a 40 m.

O fluxo da água subterrânea na área estudada desloca-se das áreas mais elevadas para as menos elevadas topograficamente de acordo com as linhas de fluxos. As áreas de recarga natural do aquífero Bauru, porção nordeste da área são condicionadas pelos níveis de precipitações pluviométricas locais, sendo que, os aquíferos recebem a recarga nas áreas de topografia mais elevada, e apresentam sua descarga nas áreas de topografia menos elevada, porção sudeste e noroeste da área.

Foram citadas as evoluções da legislação sobre recursos hídricos baseados na Outorga e Fiscalização de Uso dos Recursos Hídricos, aprovado pelo decreto 41.258 de 31/10/96 e Portaria DAEE nº 717 de 12/12/96 que tem como objetivos garantir a qualidade dos Recursos Hídricos e o efetivo exercício dos direitos de acesso a água.

O futuro promete a utilização racional dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, objetivando, sobretudo seu aproveitamento múltiplo, defesa e proteção. Assim é possível um melhor aproveitamento do recurso hídrico com qualidade, tanto para o consumo doméstico, comercial ou industrial e acima de tudo respeitando parâmetros que a legislação estabelece para que no futuro não nos preocuparemos com este bem mineral, essencial para todos os seres vivos.

AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA DO MUNICÍPIO DE ARARAQUARA - SP

Eric Kazumi **MUTO** & Antônio Celso de Oliveira **BRAGA**

A hidrogeologia apresenta como seus principais campos de atuação, a avaliação dos recursos hídricos subterrâneos: para captação, visando o abastecimento de água; estudos ambientais, no controle e monitoramento do lençol freático, frente a poluentes resultantes de aterros, vazamento de combustíveis etc.

Os estudos hidrogeológicos têm como finalidade, estabelecer o conhecimento para se obter uma avaliação dos recursos hídricos, de forma a estabelecer uma exploração e conservação racional das águas subterrâneas.

A área de estudo situa-se no município de Araraquara, localizado na porção centro norte do estado de São Paulo, planalto ocidental paulista na zona do médio Tietê. Quanto à geologia, o município de Araraquara acha-se incluído na unidade geotectônica denominada de Bacia do Paraná. Nessa região afloram camadas de idade mesozóicas e cenozóicas.

O objetivo principal do projeto de pesquisa é efetuar um diagnóstico das condições da qualidade e uso das águas subterrâneas no município de Araraquara, mais especificamente deverá ser efetuada uma avaliação das características hidrogeológicas dos aquíferos mais importantes.

Os métodos para a execução do trabalho de pesquisa seguem as seguintes etapas: levantamento bibliográfico, cartografia básica, cadastramento de poços tubulares, mapeamento geológico, análise e tratamento dos dados obtidos e elaboração do relatório final.

A utilização dos recursos hídricos subterrâneos tende a aumentar nos próximos anos, tanto pelas necessidades decorrentes do aumento da concentração demográfica e da expansão econômica, como pelas relativas vantagens sobre as águas superficiais. Todavia, a situação atual da exploração é marcada por uma visão imediatista de uso do recurso, prevalecendo o descontrole e a falta de mecanismos legais e normativos. Nestas condições, os aquíferos, em diferentes áreas do território nacional, estão sujeitos aos impactos da extração descontrolada e a ocupação indisciplinada do solo, que põem em risco a qualidade da água.

No município de Araraquara foi verificado que a extração de água subterrânea em grande parte está relacionado ao aquífero Botucatu, pois, cerca de 38 % dos poços cadastrados extrai água deste aquífero, seguida de 22 % do aquífero Cristalino. Outra conclusão obtida é variação do nível estático, varia desde surgente até mais que 180 m, sendo que a maior frequência é em torno de 5 a 15 m.

Em relação situação do nível da água subterrânea, poderá observar se está havendo um rebaixamento na superfície da água, em relação a épocas anteriores e se há interferência entre poços, uma vez que poços relativamente próximos e em nível topográfico aproximadamente iguais, resultam em significativa diferença de profundidades. Sendo assim, fica evidente a presença de uma super exploração do aquífero, e com isso a necessidade de medidas adequadas por parte do poder público, no gerenciamento dos recursos hídricos na área de estudo.

REOLOGIA E POSSÍVEIS ZONAS DE EFUSÃO DO MAGMATISMO ÁCIDO CRETÁCICO DA BACIA DO PARANÁ

Fábio Braz **MACHADO**¹, Antonio José Ranally **NARDY**¹, Leila Soares **MARQUES**²

A Formação Serra Geral é o resultado de um evento vulcânico de natureza fissural que inundou 75% da superfície da Bacia do Paraná, com espessuras médias de 650 m e um volume aproximado de 800.000 km³ de lavas. A composição do magma é considerada essencialmente básica-intermediária de caráter toleítico, sendo representada por 97,5% de basaltos, andesi-basaltos e andesitos. Estratigraficamente acima destas rochas básicas-intermediárias estão rochas de caráter ácido, marcando o fim do evento vulcânico da Formação Serra Geral, com aproximadamente 15.000 km³, com características petrológicas e geoquímicas distintas. A literatura divide estas rochas em dois grupos, denominados Palmas (ATP) e Chapecó (ATC).

As rochas do tipo ATP são maioria, ocorrem em uma área total de 57.000 km² nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, somando um total de 11 platôs, correspondem a riolitos e riodacitos, tipicamente afíricos, com textura “sal-e-pimenta”, hipohialinos a hemialinos. Já as rochas do tipo ATC constituem 6.617 km², ocorrem nos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, distribuídos em 15 platôs, sendo representadas por dacitos, riolitos e quartzo latitos e riolitos, hipohialinos e porfiríticos com fenocristais de plagioclásio.

Nos estudos geoquímicos, através da análise de elementos maiores, menores, traços e terras raras de 246 amostras dos platôs ácidos, verificou-se que as rochas do tipo ATC, em comparação com aquelas do tipo ATP, são enriquecidas principalmente em TiO₂ (ATC/ATP = 1,92) e P₂O₅ (2,09). Por sua vez, as rochas do tipo Chapecó podem ser divididas em dois grupos geoquimicamente distintos denominados de Ourinhos (OU) e Guarapuava (GUA), não havendo relações estratigráficas entre esses dois magmas-tipo. As rochas do tipo GUA são enriquecidas em P₂O₅ e TiO₂ e empobrecidas em elementos hipermagmatófilos ($U/Th_{gua}/U/Th_{ou} = 0,91$) em relação as rochas do tipo OU. Já, no estudo das rochas ácidas do tipo Palmas (ATP), foram identificados pelo menos quatro magmas-tipo distintos denominados: Anita Garibaldi (AG), Caxias do Sul (CS), Santa Maria (SM) e Jacuí (JC), estes grupos diferem principalmente na concentração de elementos hipermagmatófilos, P₂O₅ e TiO₂, onde as rochas do tipo SM, AG, JC e CS possuem relações médias de U/Th respectivamente iguais a 0,28, 0,33, 0,35 e 0,36. O estudo da estratigrafia química da região permite estabelecer com clareza que as rochas correspondentes o magma-tipo Santa Maria estão estratigraficamente acima daquelas do tipo Anita Garibaldi, que por sua vez sobrepõem aquelas do tipo Jacuí e Caxias do Sul. As correlações estratigráficas entre os platôs mostram que as rochas ATC estão estratigraficamente acima das ATP.

Estes diferentes magmas-tipo constituem platôs em regiões distintas, indicando tratar-se de possíveis centros de efusão magmática na Bacia do Paraná.

Apoio: FUNDUNESP (processo 592/2001), FAPESP (processo 97/4320-5) e CNPq/PIBIC.

MAPEAMENTO GEOLÓGICO DA BORDA LESTE DO ARCO MAGMÁTICO DE SANTA QUITÉRIA - ÁREA DE JUÁ

Fábio Renato de Miranda **CUOCO** & Ticiano José Saraiva dos **SANTOS**

O Arco Magmático de Santa Quitéria (AMSQ) situado na Província Borborema (NE do Brasil), é de descoberta recente (Fetter *et al.*, 2003) e desenvolveu-se a partir de uma subducção para sudeste durante o amalgamento, no Neoproterozóico, do supercontinente Gondwana. Anomalias gravimétricas sugerem que a zona de sutura encontra-se encoberta pelos sedimentos fanerozóicos da bacia do Parnaíba.

O AMSQ consiste de um batólito de arco continental e sedimentos relatados a bacias de back arc e fore arc. Os litotipos encontrados no batólito são reflexos de uma evolução magmática de aproximadamente 74 Ma (idades U-Pb em zircão de 665 a 591 Ma), sendo esta consistente com as sucessivas fases descritas em clássicos arcos continentais.

As seqüências vulcano-sedimentares Martinópole e Independência, relacionadas ao arco, apresentam idades de cristalização ao redor de 775 Ma (metariolitos sin-sedimentares) e idade modelo relativamente jovem (1,0 a 1,6 Ga) em relação ao seu embasamento e portanto, sugerindo uma maior contribuição de material do arco do que do embasamento.

O propósito deste trabalho é mapear, na escala 1:50.000, uma área de 100 km² na porção oeste da localidade de Juá (CE) com o intuito de definir o limite leste entre o arco e a bacia pós-arco, sendo esta bacia representada pelas seqüências vulcanosedimentares supracitadas. O mapeamento possibilitou a identificação dos litotipos presentes e a sua estruturação tectônica.

Foram individualizadas 8 unidades, as mesmas organizadas segundo o seu empilhamento estratigráfico: Unidades (1) mármore; (2) Paragneisses (biotita gnaisses e gnaisses com níveis e enclaves máficos) intercalados com calciosilicáticas; (3) Migmatitos de Paragneisse; (4) Metavulcânica; (5) gabro?; (6) Ortogneisse; (7) migmatito de ortogneisse e, (8) Diques mesozóicos de anfibolito.

As paragêneses minerais definidas em campo indicaram que os litotipos atingiram metamorfismo da facies anfibolito chegando a anatexia na porção oeste. A evolução metamórfica da área é definida com base no estudo petrográfico e deformacional das rochas.

Estruturalmente, a área foi dividida em dois domínios: Um domínio mais deformado, na porção oeste da área e um menos deformado, na porção leste da área.

Na porção oeste da área, mais deformada, há uma foliação de baixo ângulo que apresenta-se bem dobrada, com eixo nas orientações N-S e E-W.

Já na porção leste, menos deformada, a foliação mergulha sempre para leste e o seu trend varia de NE (sul da área) até NW (norte da área). Esta foliação define, portanto, dobras abertas com eixo E-W, eixo este mergulhando para W.

A foliação na área é definida por biotitas orientadas enquanto a lineação de estiramento é definida por fenocristais de plagioclásio e quartzo estirados. Em toda a área há uma lineação de estiramento de trend E-W bem marcante, cujos indicadores cinemáticos observados no plano XZ denotam um transporte tectônico para leste.

Há ainda uma lineação, menos frequente, quase N-S, associada a um transporte tectônico para Norte.

ELABORAÇÃO DE UM SISTEMA INTEGRADOR DE INFORMAÇÕES GEOAMBIENTAIS PARA PARTE DO MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO, LITORAL NORTE PAULISTA

Felipe de Souza **COLOGNA** & Paulina Setti **RIEDEL**

O presente projeto encontra-se inserido num projeto maior, denominado SIIGAL (Sistema Integrador de Informações Geoambientais do Litoral - SP), executado através de uma parceria entre o Instituto Geológico (IG-SMA) e várias outras instituições estaduais. Esse sistema, inédito para o litoral paulista, está sendo alimentado a partir de informações geológicas, geomorfológicas, geotécnicas, oceanográficas, hidroclimatológicas, hidrogeológicas, de uso e ocupação do solo e legislação ambiental e sobre poluição e contaminação ambientais.

No presente projeto, são gerados mapas de suscetibilidade a escorregamentos translacionais, para parte do município de São Sebastião – litoral norte de São Paulo, através de consultas a um banco de dados alfa-numérico, associado a um mapa de compartimentação fisiográfica, mapa de vegetação e ocupação do solo, num ambiente SIG. O mapa de compartimentação fisiográfica foi obtido através da fotointerpretação sistemática de imagens do Landsat 7 ETM+, que leva em conta a homogeneidade, tropia e assimetria de elementos texturais e tonais da imagem, gerando pequenos polígonos, correspondentes aos vários compartimentos, denominados Unidades Básicas de Compartimentação (UBCs). Para cada UBC foi gerada uma sigla, que leva em conta o domínio morfológico, a litologia e a feição geomorfológica principal presentes. Estes compartimentos são associados aos produtos de vegetação e ocupação do solo, digitalizados com o auxílio do software SPRING. Foram realizadas inferências sobre propriedades geotécnicas de cada uma das UBCs e o banco de dados alfanumérico é composto por todas essas informações, na forma de tabelas, permitindo o cruzamento de informações, para a obtenção do mapa de suscetibilidade a escorregamentos translacionais, além de consultas diversas sobre as propriedades texturais, propriedades geotécnicas inferidas, uso do solo predominante e litologias de cada compartimento gerado.

OBSERVAÇÕES MICROESTRUTURAIS DAS ROCHAS DO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO (ATLÂNTICO EQUATORIAL)

Frederico Guilherme Guaraldo de **ANDRADE** & Luiz Sérgio Amarante **SIMÕES**

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo se constitui de um pequeno grupo de ilhas rochosas, desprovidas de praias, cuja altitude máxima é de 16 m. Localiza-se a 29°37'30" de latitude W e 0°50'51" de longitude N, sendo o único conjunto de ilhas oceânicas brasileiras situadas a norte do Equador.

O arquipélago situa-se sobre a Zona de Falha São Pedro e São Paulo, uma falha transformante que secciona a Dorsal Meso-Atlântica em aproximadamente 600 km, sendo o maciço rochoso que sustenta as ilhas controlado estruturalmente pela zona de falha. Isto é claramente visível em perfis WNW/ESE mostrando que o maciço é alongado e tem baixa declividade nesta direção e é mais estreito e de forte inclinação em um perfil NNW/SSE. As rochas são constituídas de milonitos de peridotitos, com texturas miloníticas a ultramiloníticas. A matriz fina é constituída principalmente de olivina (90% Fo) e poucos cristais de anfibólio. Ao microscópio os grãos de olivina e anfibólio da rocha original foram quase todos consumidos para a formação de cristais menores, porém, alguns cristais de anfibólio parecem ter crescido posteriormente a fase de deformação principal.

Existe um bandamento tectônico visível em algumas lâminas, marcado por níveis de diferente granulação. Em lâmina são vistos porfiroclastos de olivina, considerados remanescentes da rocha original, com diâmetro de 0,1 a 0,7 mm. Estes se mostram muito afetados pela deformação, sendo que suas bordas foram consumidas para a geração de cristais menores, chegando também a apresentar subgrãos, extinção ondulante e *kink bands*.

A matriz possui uma granulação muito fina, chegando em alguns casos a menos de 5 µm. Os cristais de espinélio são esverdeados a amarronzados e possuem hábito euhedral a subeudral. Sua textura protogranular indica sua origem é correlacionada com a origem dos peridotitos alpinos e não a partir de cumulos.

Em amostras de mão a rocha possui um aspecto brechado, causado por um intenso fraturamento associado a serpentinização. Este processo de serpentinização ocorreu posteriormente à deformação que gerou a foliação milonítica, não havendo indícios que o crescimento das serpentinas foi controlado pela deformação milonítica. A granulação da matriz, o hábito e cor dos espinélios e as texturas miloníticas encontradas indicam uma formação em manto oceânico profundo (10-12 km), associado a zonas de cisalhamento que provavelmente foram responsáveis pela deformação destas rochas.

O mecanismo de deformação dos minerais de olivina situa-se entre o limite de *dislocation creep* e *diffusion creep*, no intervalo entre 600-750°C, dentro da faixa de formação das brechas de peridotitos e milonitos de peridotitos em ambiente oceânico.

AVALIAÇÃO DO GRAU DE CONTAMINAÇÃO DO LENÇOL FREÁTICO POR AÇÃO DE VAZAMENTO DE EFLUENTE INDUSTRIAL EM AMERICANA (SP)

Graziela Lopes **BERTOLINO** & Edson Gomes de **OLIVEIRA**

Os recursos hídricos superficiais são, atualmente, um dos meios naturais mais ameaçados pela contaminação por produtos químicos resultantes de vazamentos de efluentes ou resíduos industriais.

O presente trabalho propõe a investigação do grau de contaminação do lençol freático de uma área urbana no município de Americana (SP), avaliando-se temporalmente, a qualidade física e química da água do lençol freático sobrejacente e nos arredores de uma indústria produtora de sucos, conforme metodologia proposta pela CETESB.

O Departamento de Águas e Esgoto (DAE) da Prefeitura Municipal de Americana (SP) recebeu, nos últimos meses, algumas reclamações de moradores adjacentes a uma indústria produtora de sucos, referindo-se à presença de líquidos mal-cheirosos exsudantes em quintais, poços de água (cisternas) e trincas de calçamentos e alicerces.

Exames iniciais, executados pelo próprio DAE, verificaram que as características físicas e químicas desses líquidos são muito semelhantes a um tipo de efluente emitido pela Empresa.

Os objetivos deste trabalho são verificar se existe algum tipo de conexão ou contribuição dos efluentes provenientes da indústria e a contaminação das águas do lençol freático e verificar-se se, caso positiva, essa contaminação continua ativa ou não.

A metodologia abordada para realização do presente trabalho é a seguinte: levantamento bibliográfico, mapeamento geológico, cadastramento de poços, levantamento hidrogeológico e climático, sondagens, estudo hidrogeológico, análises, monitoramento e relatório. Além disso será feita a coleta de água dos poços de monitoramento para que possam ser executadas análises de parâmetros físicos e químicos.

Já foram executadas as seguintes atividades: instalação de 8 poços de monitoramento, características hidráulicas e hidrogeológicas da área, estudo topográfico da área, descrição de perfis litológicos e SPT e mapas potenciométricos indicando o fluxo de água superficial e subterrânea.

Até o presente momento o que podemos concluir é que o aquífero tem baixa capacidade de recarga, baixa vazão e nível dinâmico profundo. Além disso foi constatado através do ensaio SPT que os solos existentes na área estão num estado de baixíssima resistência mecânica a compressão além de apresentarem alto teor de umidade e baixo teor de liquidez.

Isso indica que certamente existe na área um aporte líquido no solo maior do que seria normalmente esperado. Assim em termos geotécnicos não se justifica a presença de água no solo nos arredores da indústria a ponto de deixar o solo bastante inconsistente.

Algumas amostras de solo das sondagens apresentaram cheiro de substância orgânica, o que pode indicar algum vazamento de efluente orgânico no solo.

GEOLOGIA DO PALEOVALE ESTANÍFERO TABOQUINHA, MINA SANTA BÁRBARA, RONDÔNIA

Gustavo Ferreira de **SOUZA**¹, Washington Barbosa **LEITE JÚNIOR**¹, José Cândido **STEVAUX**²

A área de trabalho está situada na região central do estado de Rondônia, compreendida pela Amazônia Legal e geologicamente conhecida como província estanífera de Rondônia.

Sendo assim, o objetivo do trabalho é caracterizar geologicamente e estratigraficamente os sedimentos quaternários associados as mineralizações secundárias da Mina de cassiterita do Distrito de Santa Bárbara. O trabalho busca correlacionar as concentrações de minério com os processos de preenchimento dos vales, assim como as variações faciológicas decorrentes das condições de sedimentação, bem como as relações de paleotopografia, clima, área fonte e evolução geomorfológica.

Para tal foram descritos os sedimentos da mina através da análise tátil-visual de testemunhos de sondagem, além da análise e descrição do material exposto nas bancadas na mina. Com a descrição dos furos de sondagem foram confeccionadas seções geológico-estratigráficas das linhas de sondagem mais representativas da mina.

A análise das seções geológico-estratigráficas torna possível observar a morfologia do leito da paleodrenagem, que começa encaixada na cabeceira e fica com o fundo plano e extenso para jusante.

A sedimentação foi controlada por uma geomorfologia de altos topográficos associados a planícies aluviais de alta e média energia, regida por mudanças climáticas associadas a avanços e recuos de geleiras no Quaternário. Os sedimentos detríticos de preenchimento dessa paleodrenagem têm como principal fonte o embasamento metamórfico e as rochas granitóides mineralizadas.

Na seqüência sedimentar os pacotes argilo-arenosos sugerem a existência de represamentos temporários durante a sedimentação, associados a períodos de afogamento do sistema nos recuos das geleiras. A argila arenosa, possivelmente diamictítica, aparece interdigitada com lentes de areia grossa a muito grossa pouco argilosa, que sugere a associação das mesmas com fácies de canal de sistema de rio entrelaçado. As lentes de areia grossa são mineralizadas e via de regra apresentam os maiores teores.

(1) IGCE/UNESP (gustavobife@hotmail.com) - Rio Claro, SP. (2) UEM - Maringá - PR.

ESTRATIGRAFIA DE SEQÜÊNCIAS APLICADA ÀS FORMAÇÕES TACIBA E RIO BONITO NA FAIXA AFLORANTE SUL PARANAENSE

Gustavo Olivieri **LOPES**¹, Antonio Roberto **SAAD**², Joel Carneiro de **CASTRO**¹

O Grupo Itararé e a Formação Rio Bonito, unidades permocarboníferas da Bacia Sedimentar do Paraná, apresentam as mais importantes rochas-reservatório da bacia, com boas possibilidades de produção de hidrocarbonetos (óleo e gás) em descobertas recentes.

Na faixa de afloramentos da borda leste da Bacia do Paraná, existe vários poços perfurados pela Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais - CPRM, para pesquisa de carvão na Formação Rio Bonito. Tais poços dispõem de testemunhagem contínua e perfis elétricos, o que os torna alvo de estudos para o treinamento de estudantes de geologia nessas técnicas analíticas, características da indústria petrolífera.

O principal objetivo deste trabalho consiste em pesquisar o grande potencial de recursos energéticos das Formações Taciba e Rio Bonito para reservatórios de hidrocarbonetos e carvão, com base nos conceitos da Estratigrafia de Seqüências.

O método a ser empregado baseia-se na análise faciológica seqüencial de testemunhos e sua calibração com perfis Raio-Gama e Elétrico, chegando-se à caracterização e correlação de seqüências deposicionais.

Com base nessa técnica, este trabalho apresenta os resultados obtidos na descrição dos testemunhos de sondagem do poço IV-1-PR, onde foram encontradas quatro seqüências deposicionais, que correspondem aproximadamente às seguintes unidades litoestratigráficas: I) Formação Taciba (parte mais superior, pós-glacial); II) Membro Triunfo (flúvio-deltaico a estuarino); III) Membro Paraguaçu (marinho a costeiro lamoso) e, IV) Formação Palermo (marinho transgressivo).

Estas seqüências deposicionais são reconhecidas em poços vizinhos estudados por outros autores; nota-se a ausência, no poço IV-1-PR, do Membro Siderópolis, que constitui o trato de mar baixo/transgressivo da seqüência Palermo (IV), e que ocorre nos poços vizinhos FP-6 e FP-8.

(1) IGCE/UNESP (guol1980@yahoo.com.br) - Rio Claro, SP. (2) UNESP/UnG - Guarulhos, SP.

MAPEAMENTO GEOLÓGICO DA REGIÃO DE BOTELHOS (MG)

Job Jesus **BATISTA FILHO** & Antenor **ZANARDO**

O trabalho refere-se ao levantamento geológico do quadrante sudoeste da Folha Botelhos, área delimitada pelos meridianos 46°20' e 46°30'W e paralelos 21°37' e 21°45', com aproximadamente 200 km², localizada a nordeste da cidade de Poços de Caldas. Foram realizados: levantamento bibliográfico e cartográfico; trabalho de campo, onde foram analisados e descritos 115 afloramentos, visando à cartografia geológica na escala de 1:50.000 e coleta de amostras para estudos laboratoriais. No laboratório realizou-se análises petrográficas detalhadas de 10 seções delgadas de litotipos diferentes, difração de raios X em produtos de alteração e de fluorescência em rochas sã.

A pesquisa mostrou que o material granítico (ortognaisse granítico e granitóides), que constitui os litotipos dominantes, aparece em íntima associação com a dinâmica da implantação e evolução da foliação principal, de baixo a médio ângulo de mergulho, que é penetrativa de maneira relativamente homogênea por todo o conjunto aflorante. Dessa forma, observam-se materiais graníticos de coloração rosada a cinza invadindo e assimilando rochas diversas, onde foram caracterizados: granulitos ácidos a básicos, gnaisses charnockíticos a mangeríticos, gnaisses quartzos, quartzitos feldspáticos, granada-biotita gnaisses e anfibolitos com ou sem clinopiroxênio e/ou granada. O grau de migmatização varia de intenso a leve, sendo o primeiro caracterizado por estruturas bem evoluídas (nebulítica a *schlieren*), como se observa em alguns locais, a exemplo do leito do Rio Pardo. Enquanto que nos casos menos evoluídos ocorre a preservação dos bancos métricos de rochas estratificadas e gnaissificadas como os granulitos e gnaisses paraderivados. Em alguns casos, os bancos com aproximadamente 7 a 8 m de espessura encontram-se penetrados pela massa granítica, que se encontra estruturada concordantemente com os bancos, e às vezes, discordantemente, gerando estruturas estromatíticas e secundariamente *schollen*. Cortando a estruturação mais antiga é comum encontrar veios de pegmatitos e/ou de quartzo, predominantemente, com direção NE/SW e alto ângulo de mergulho. No extremo sudoeste ocorre um corpo de nefelina sienito e diques de fonólito correlatos as rochas que constituem o Maciço de Poços de Caldas.

O quadro estrutural é marcado por foliação (gnaissificação) paralela a bandamento composicional, que exibem ângulos de mergulhos baixos a moderados, predominantemente, para SW e SE e lineação de estiramento de baixo ângulo de mergulho, paralela a mineral, que nos litotipos mais deformados ou mais antigos posicionam-se nos quadrantes NW e SE e nos termos mais tardios ou granitóides, com certa frequência, exibem orientação N-S a NE/SW, também com baixo ângulo de mergulho. Os indicadores cinemáticos evidenciam transporte tectônico de SE para NW e posteriormente de sul para norte. A estruturação de baixo ângulo é localmente rotacionada ou trucada por discretas zonas de cisalhamento direcionais destrais de direção NE/SW, nas quais alojam-se granitóides, pegmatitos e veios de quartzo.

A área apresenta potencial para exploração de: rochas ornamentais, bauxita (em exploração), areias para construção civil, argilas para cerâmica, feldspatos de pegmatitos e gnaisses hololeucocráticos, e cascalho oriundos da alteração de gnaisses quartzosos e quartzitos. Também foi constatado, que apesar dos solos espessos e em sua maioria relativamente recentes, as encostas das elevações e os cortes de estradas exibem boa estabilidade em função das coberturas serem constituídas, essencialmente, por caulinita, gibbsita, quartzo e hematita.

Agradecimentos: FAPESP (processo nº 2001/10034-2).

COLOCAÇÃO DE GRANITOS EM TERRENOS POLIDEFORMADOS DA FAIXA SERGIPANA: EXEMPLO DA ESTRUTURA DE INTERFERÊNCIA DE NOSSA SENHORA DE LOURDES (SERGIPE - SE)

Juliana F. BUENO, Mário N. C. ARAÚJO, Elson P. OLIVEIRA

A Faixa Sergipana (FSe) é uma faixa orogênica triangular de direção WNW-ESE, situada na parte sul da Província Borborema. Ela se desenvolveu no ciclo brasileiro pela colisão entre o Maciço Pernambuco-Alagoas e o Cráton São Francisco, resultando na amalgamação de sete domínios (Sul-Alagoas, Canindé, Poço Redondo, Marancó, Macururé, Vaza Barris e Estância) ao longo de zonas de cisalhamento transpressivas. A área em estudo está situada a leste da FSe, entre as cidades de Lagoa Primeira e Nossa Senhora de Lourdes, sendo inserida no domínio Macururé. Neste dominam mica xistos com intercalações de quartzitos, rochas máfico-ultramáficas e diversas intrusões graníticas. A estrutura de Nossa Senhora de Lourdes configura um padrão de interferência em cogumelo com mais de 200 km² de área aflorante e registra boa parte da evolução tectônica da Faixa Sergipana. Esta aconteceu pela sucessão de quatro eventos tectônicos superpostos (D_1 - D_4), iniciada por uma tectônica de nappes com vergência para SW, redobrados coaxialmente em D_2 , e transpostos pela ação de cavalgamentos D_3 para SSE; posteriormente reaproveitados como transcorrências sinistrais D_4 . A presença de corpos graníticos que parecem fossilizar a sucessão dos eventos D_1 - D_4 na sua estrutura interna configura uma oportunidade impar para a compreensão dos regimes cinemáticos envolvidos na configuração da arquitetura crustal da FSe. Granitos colocados ao longo de estruturas de diferentes hierarquias podem então marcar tais episódios cronologicamente e auxiliar trabalhos futuros de datação absoluta desses eventos.

Na área são cartografados quatro tipos cronológicos de granitos. Os granitos pré a $\sin-D_1$ ocorrem injetados segundo a trama milonítica $S_1 = 15/162$. Eles são predominantemente granitos finos a microporfíricos de composição sienita a monzogranítica, variavelmente milonitizados e afetados pelas deformações subsequentes. Em escala mesoscópica os granitos desse grupo cortam os micaxistos e quartzitos encaixantes, marcam a foliação S_1 e absorvem prontamente os efeitos dos eventos D_2 - D_4 . O evento D_2 ocorre em continuidade cinemática e metamórfica com o anterior, compondo um caminho progressivo. Na área em estudo não foram cartografados granitos colocados durante D_2 . Os granitos $\sin-D_3$ são predominantemente leucogranitos rosa, com abundância de estruturas *schlieren* alinhadas segundo a atitude 20/350. Essa orientação é confirmada pelo alinhamento preferencial de biotitas paralelo à foliação S_3 das encaixantes. O quartzo e o feldspato nessas rochas são isentos de deformação no estado sólido de modo que interpretamos essa orientação como uma estrutura de fluxo magmático. A concordância entre essa estrutura e a foliação S_3 marcada nas encaixantes sugere que os granitos desse grupo se colocaram sincrônicamente ao evento D_3 . Uma quarta geração de granitos ocorre truncando a trama S_4 das zonas de cisalhamento definindo uma colocação tardi a pós- D_4 . A ausência de feições de deformação no estado sólido ou orientação magmática visível nessas rochas reforça a interpretação de uma colocação tardi a pós- D_4 .

Na faixa Sergipana a maioria dos granitos tem sido interpretada como de colocação pós-tectônica. Em faixas orogênicas é comum a ocorrência de múltiplos pulsos magmáticos condicionados pelos diferentes eventos que se sucedem durante a consolidação do orógeno. Nesse trabalho demonstramos que a FSe não foge a regra, pois a sua evolução tectônica é marcada por pelo menos quatro eventos plutônicos distintos, variavelmente associados a superposição dos eventos D_1 - D_4 responsáveis pela consolidação da anatomia atual da Faixa Sergipana.

RELAÇÕES ESTRUTURAIS E CINEMÁTICAS DA ESTRUTURA DE INTERFERÊNCIA NOSSA SENHORA DE LOURDES, FAIXA SERGIPANA (NE BRASIL)

Juliano José de SOUZA, Elson Paiva de OLIVEIRA, Mário Neto Cavalcanti de ARAÚJO

A faixa sergipana desenvolveu-se pela colisão entre o Maciço Pernambuco-Alagoas e o Cráton do São Francisco, durante a orogenia brasileira. Esta faixa é constituída por sete domínios lito-estruturais (Canindé, Poço Redondo, Marancó, Sul-Alagoas, Macururé, Vaza Barris e Estância). O domínio Macururé, composto essencialmente por micaxistos com intercalações subordinadas de quartzitos e intrusões de granitos e rochas máfico-ultramáficas, evoluiu pela superposição de três fases de deformação. No seu extremo oriental, região de Nossa Senhora de Lourdes (Sergipe), ocorre uma estrutura de interferência (*nappe* desventrada) que possibilitou reconhecer uma fase adicional, cujo significado para a evolução precoce da faixa sergipana é aqui explorado.

O mapeamento geológico na escala 1:50.000 de uma área de aproximadamente 200 km² possibilitou a identificação das seguintes unidades, empilhadas com base em critérios estruturais: I - xistos/paragneisses inferiores; II - muscovita quartzito inferior; III - biotita xisto intermediário; IV - quartzito superior; V - xistos superiores.

A deformação registrada nas rochas supracitadas é sequenciada em 4 fases ($D_2 - D_5$), sendo D_1 restrita ao embasamento não aflorante na região. As duas primeiras fases (D_2 e D_3) são progressivas, associadas a uma tectônica de *nappes* que gera dobras isoclinais recumbentes com eixo originalmente NW-SE e vergência para SW. A lineação de estiramento L_2^x de barras de quartzo tem orientação predominantemente ENE-WSW, mergulha em torno de 10° para NE e SW e dispõe-se obliquamente aos eixos das minidobras F_2 . Essas relações indicam transporte tectônico para SW, ao longo de zonas miloníticas D_2 marcadas em quartzitos fortemente milonitizados. A fase de deformação D_3 é coaxial com a anterior, mantém a vergência para SW e transpõe variavelmente as estruturas creditadas a D_2 . A fase D_3 gera dobras F_3 assimétricas, fechadas a apertadas, de comprimentos de onda de ≈ 2 km, com uma foliação plano-axial (S_3) de mergulhos médios (15°-20°) para ENE e trajetória que define uma geometria côncava para leste. A fase D_4 gera cavalgamentos para S e redobra as estruturas anteriores, originando um sinforme aberto (F_4), e localmente crenulações E-W. A foliação de plano axial das dobras F_4 (S_4) tem orientação regional E-W e mergulho que varia entre 50°-70° para norte. A deformação D_5 restringe-se a uma zona de cisalhamento transcorrente sinistral localizada no limite NW da área investigada e marca o final da colisão entre o Cráton do São Francisco e o Maciço Pernambuco Alagoas.

Os dados descritos nesse trabalho permitem interpretar que a estrutura de interferência de Nossa Senhora de Lourdes foi gerada pela superposição das fases D_3 e D_4 , gerando um padrão de interferência do tipo cogumelo. A inversão local do metamorfismo, indicada pelo posicionamento de rochas de fácies anfibolito (cianita + estauroлита + granada) sobre rochas de fácies xisto verde (biotita + clorita + granada), aliada à observação dos cavalgamentos ($D_2 + D_3$) e intercalação de lascas de rochas ultramáficas no interior da estrutura, demonstram uma apreciável aloctonia das unidades mapeadas, possivelmente causada por uma tectônica de *nappes* que precedeu os cavalgamentos para sul gerados no evento D_4 . Em termos cinemáticos o atual arranjo das zonas de cisalhamento na estrutura de Nossa Senhora de Lourdes é produto de colisões múltiplas, com *nappes* $D_2 + D_3$ possivelmente associados à colocação de uma fatia de embasamento localizada a NE da referida estrutura (domo de Jirau do Ponciano), redobrados pela aproximação continuada o PEAL no evento D_3 , e posteriormente rompidos pela tectônica transcorrente D_5 .

CARACTERIZAÇÃO TECTONO - METAMÓRFICA DA REGIÃO DAS SERRAS DO LOBO MOTA E NORTE DA SERRA DO SUDÁRIO, MUNICÍPIOS DE PONTALINA E MORRINHOS, ESTADO DE GOIÁS

Marcelo Meirelles Coelho **ROCHA**, Tamar Milca Bortolozzo **GALEMBECK**,
Guilhermo R. B. **NAVARRO**

A área estudada posiciona-se no sudoeste do Cráton do São Francisco na porção meridional da Zona Interna da Faixa Brasília, a SW do estado de Goiás entre os municípios de Pontalina e Morrinhos. Na área afloram rochas atribuídas ao Grupo Araxá, aos Terrenos Graníticos-Gnáissicos Indiferenciados e a Seqüência Gabro-Diorítica Anicuns-Santa Bárbara. Os levantamentos bibliográficos comprovam a carência apresentada pela região em termos de mapeamentos geológicos. Neste contexto, o objetivo do presente estudo é contribuir para o conhecimento geológico da região, através do mapeamento de uma área com 290 km² na escala 1:100.000 com coletas de dados que permitam compreender melhor o contexto estrutural e metamórfico a que as rochas da região foram submetidas. A metodologia adotada para a elaboração deste estudo compreende: levantamento bibliográfico, fotointerpretação, trabalho de campo, estudos petrográficos, estruturais e metamórficos e elaboração de mapas.

Com base nos levantamentos de campo as rochas da área foram agrupadas em três unidades informais, uma denominada de gnaisses bandados (A) relacionadas aos Terrenos Graníticos-Gnáissicos Indiferenciados, uma denominada hornblenda-biotita gnaiss porfirítico (B) relacionada à Seqüência Gabro-Diorítica Anicuns-Sta Bárbara e outra de granada-biotita xistos (C) relacionados ao Grupo Araxá.

- *Unidade Gnaisses Bandados (A)* dividida em duas sub-unidades informais denominadas de Áreas 1 (aflorante na porção W) e 2 (aflora na porção E-SE), a primeira composta por muscovita gnaisses, biotita-muscovita gnaisses e muscovita xistos raramente homogêneos de coloração clara, apresentando textura granolepidoblástica às vezes lepidoblástica, estrutura xistosa, granulação média, localmente dobrados e raras lentes métricas de metabásicas (anfíbolitos). A segunda é composta por gnaisses bandados (granada-hornblenda-biotita gnaiss, albita-biotita-epidoto-muscovita gnaiss, epidoto gnaiss com granada epidoto-muscovita-albita gnaiss). São de coloração clara a cinza esverdeada, com textura granolepidoblástica, estrutura gnáissica, apresentam-se dobrados ou não, localmente com granada, e grande quantidade de lentes métricas de metabásicas (anfíbolitos, granada anfíbolitos). O contato entre as unidades apresenta-se transicional de difícil individualização.
- *Unidade Hornblenda-Biotita Ortognaisse (B)* aflora na porção E da área. Corresponde a um corpo intrusivo sin-tectônico, alojado na Unidade A que apresenta textura granolepidoblástica e estrutura gnáissica porfiróide.
- *Unidade Granada-Biotita Xisto (C)* aflora no extremo E da área. Apresenta textura lepidoblástica e coloração cinza por vezes feldspáticos, localmente formam paragneisses.

A principal estrutura tectônica observada na região é uma foliação do tipo contínua marcada principalmente pela orientação de micas com direção NE-SW com baixo ângulo de mergulho para NW que transpõe uma foliação mais antiga paralela ao bandamento das rochas. Esta foliação esta associada ao principal evento deformacional da área (Dn) com vergência de W para E. A este evento (Dn) associam-se dobras irregulares, assimétricas abertas com eixos subhorizontais de direção principal SW-NE. O principal evento metamórfico observado associa-se ao evento deformacional (Dn) atingindo a fácies anfíbolito baixo a médio. Uma segunda etapa mineral, sin-tardi-Dn, de caráter retrometamórfico (fácies xisto verde médio a alto) é reconhecida na região e é responsável pela saussuritização e muscovitização de feldspatos, cloritização de anfíbolios, biotitas e granadas que atingiu as rochas da área.

Agradecimentos: FAPESP (Processo n° 2001/10034-2) e CNPQ (Processo n° 140418/2002-4).

IGCE/Unesp (coelho-rocha@hotmail.com) - Rio Claro, SP.

EVOLUÇÃO GEOLÓGICA DO EXTREMO NOROESTE DO COMPLEXO SOCORRO

Marcos Eduardo **HARTWIG** & Antenor **ZANARDO**

A região de Munhoz posiciona-se no quadrante noroeste do Estado de Minas Gerais e dista aproximadamente 200 km da cidade de São Paulo. A área carece de levantamentos geológicos em escalas superiores a 1: 250.000, contando apenas com o mapeamento geológico do Projeto Sapucaí de 1979, e compilações em 1997 pelo convênio DNPM-CPRM. Sendo assim, o principal objetivo deste estudo foi o levantamento geológico do quadrante noroeste da Folha Topográfica de Munhoz-MG e de porções adjacentes do extremo leste da Folha de Socorro-SP e extremo sul da Folha de Ouro Fino-MG, com enfoques petrográfico, cartográfico e metalogenético. Para atingir tal finalidade, foram executados levantamentos acerca da documentação existente sobre a área, que inclui teses, dissertações, relatórios, mapas, fotografias aéreas e imagens de satélite; análise de fotografias aéreas e de imagens de satélite; etapas sistemáticas de trabalho de campo com coleta de amostras visando caracterização petrográfica, litoquímica, mineralógica de produtos de alteração através de difração de raios X; e finalmente trabalhos de escritório que consistiram na integração e interpretação dos dados, bem como compilação de mapas.

Os estudos permitiram reconhecer diversos litotipos pertencentes ao Complexo Socorro e a Faixa Metamórfica Itapira/Amparo, este último aflorando apenas no extremo noroeste da área cartografada. O contato entre os dois domínios é tectônico marcado por zona de cisalhamento direcional dextrógira, de aparente natureza transpressiva, que provoca o alçamento das rochas da Faixa Itapira/Amparo, truncando a faixa de gnaisses charnockíticos, blastomilonitizados, que caracteriza a Zona de Cisalhamento de Socorro, a qual apresenta baixo ângulo de mergulho e é interpretada como o limite basal da Nappe Socorro-Guaxupé.

O Complexo Socorro é constituído predominantemente por granitóides cálcio-alcalinos, mais ou menos gnaissificados, dominantemente de composições monzograníticas, gnaisses diversos (orto e paraderivados), migmatitos, anfibolitos, metapelitos com granada, sillimanita e cordierita, mármore, rochas calciossilicáticas e gnaisses charnockíticos no extremo sudoeste. Tais litotipos exibem foliação e bandamento segundo NE-SW com mergulhos de baixo ângulo (15-35°) ora para NW ora para SE. Adicionalmente, apresentam uma segunda foliação marcada por mergulhos de alto ângulo (60-90°) resultante da atuação do Cinturão de Cisalhamento Ouro Fino (CSOF), de direção NE/SW e natureza dextrógira. Associado as estruturas de baixo ângulo, foram reconhecidas lineações (estiramento, mineral e de fluxo magmático), dominantemente com direções NW-SE, que associadas aos indicadores cinemáticos, evidenciam transporte tectônico de SE para NW.

Na Faixa Itapira-Amparo também foram reconhecidos litotipos orto e paraderivados, representados por gnaisses bandados de composição tonalítica/quartzo diorítica a monzogranítica, granada gnaisses, quartzitos e rochas calciossilicáticas. Nesse domínio a estruturação geral (foliação principal e bandamento) apresenta alto ângulo de mergulho e a lineação de estiramento de direção NE/SW e baixo ângulo de mergulho.

Além de aspectos acerca da evolução geológica, a pesquisa possibilitou tecer conclusões com referência ao potencial de bens minerais não metálicos para as indústrias de rocha ornamental e cerâmica, aspectos geomorfológicos, pedológicos e geológico-geotécnicos.

Agradecimentos: FAPESP, processos nº 2001/10034-2 e 01/08160-0.

SEQÜÊNCIAS DOS CORPOS RESERVATÓRIOS DE SISTEMA DE ÁGUA PROFUNDA (UNIDADE DE APIÚNA, BACIA DO ITAJAÍ - SC).

Mariane Santos Peres **ANDRADE** & Giorgio **BASILICI**

A Unidade de Apiúna constitui uma porção da Bacia do Rio Itajaí-Açú (SC), que corresponde a uma bacia sedimentar, de antepaís, do Proterozóico Superior. Esta bacia está situada entre o Cinturão Orogênico Dom Feliciano e a área do Cráton Luis Alves.

A Bacia do Rio Itajaí-Açú é preenchida por uma seqüência “transgressiva-regressiva” com depósitos fluviais e de leque aluvial na parte inferior, seguida por deposição em sistemas subaquáticos profundos e coberta por depósitos deltáicos. O estudo concentra-se na descrição da arquitetura das rochas areníticas em afloramentos formados em sistemas clásticos subaquáticos profundos e na sua evolução.

Este sistema vem despertando grande interesse dos pesquisadores na área de Geociências, pois atualmente os grandes campos produtores de petróleo no Brasil estão localizados em depósitos formados em água profunda ou sistemas análogos aos existentes nesta região. Estes depósitos vêm sendo alvo de estudos geológicos pela Petrobrás, na busca de soluções para aumentar o fator de recuperação (inferiores a 25%), devido à complexa distribuição dos corpos geológicos reservatórios.

A sucessão da Unidade de Apiúna é caracterizada por vários episódios de sedimentação de corpos areníticos tabulares, intercalados por pelitos. Os corpos areníticos possuem forma tabular e correspondem a sistemas de rampa subaquática, alimentadas por pequenos e efêmeros canais *ribbon-shape*. O pelito corresponde ao normal *background* de uma bacia abaixo do nível base das ondas. O aporte de arenito e a relativa construção de corpos de rampa parecem ser irregulares, embora se observe uma progressiva diminuição do aporte grosso para cima.

ESTUDO DE CARACTERIZAÇÃO E MELHORAMENTO DAS ARGILAS DE DUAS JAZIDAS PERTENCENTES À FORMAÇÃO CORUMBATAÍ USADAS EM CONJUNTO PARA PRODUÇÃO DE PISOS E REVESTIMENTOS CERÂMICOS NA REGIÃO DE RIO CLARO - SP

Renato ROMANO & Maria Margarita Torres MORENO

O crescimento acelerado da indústria cerâmica de pisos e revestimentos requer estudos que permitam redução de custos e melhoria na qualidade dos produtos fabricados para tornar as empresas mais competitivas, isso tem levado os fabricantes a procurar matérias-primas mais homogêneas ou mecanismos de homogeneização que minimizem as possíveis variações das massas cerâmicas.

Este trabalho teve por objetivo estudar e caracterizar os diferentes níveis de duas jazidas pertencentes à Formação Corumbataí (Permiano superior) e que constituem a matéria-prima da indústria Cerâmica Ferreira, Rio Claro - SP, que produz revestimentos por via seca. Para se alcançar estes objetivos, foram utilizados dados obtidos através de observações em campo, análises mineralógicas (por difração de Raios X), análises químicas (por fluorescência de Raios X) e ensaios cerâmicos.

Também, estudou-se a influência de outros materiais (aditivos), na massa básica utilizada pela empresa, observando seu comportamento cerâmico, com o objetivo de melhorar as características da massa básica e estudar a viabilidade de fontes alternativas de matéria-prima para aumentar a vida útil das reservas existentes.

Na caracterização das duas jazidas em estudo foram identificados três litofácies cerâmicas em cada uma. Ficou constatado que a mistura (blendagem) das argilas de ambas as jazidas (Coxo e Girardi) é feita em função de que uma possui características plásticas (Girardi) e outra possui alta resistência e baixa absorção (Coxo). A análise individual dos resultados cerâmicos para as litofácies identificados em campo de cada jazida, permite dizer que para as condições de queima efetuadas pela indústria citada, apenas as litofácies da base e topo da Jazida Girardi (IG IIIG), poderiam ser utilizadas individualmente para produção de pisos e revestimentos cerâmicos levando-se em consideração a classificação comercial utilizada na região (classe BIIb - absorção de água de 6 a 10% - ABNT, NBR 13817). A separação dos diferentes intervalos das jazidas em litofácies cerâmicas mostrou-se importante, pois como foi visto há, dentro de uma mesma jazida, variações internas significativas que podem influenciar nas propriedades tecnológicas das massas cerâmicas.

Nos estudos referentes à introdução de aditivos, foram escolhidos três materiais distintos: um diabásio, uma argila esmectítica e um material de veio presente em uma das jazidas estudadas. Os resultados mostraram que a adição na massa básica do material de veio encontrado na litofácie basal da jazida Coxo (IC), em valores acima de 10%, faz com que o mesmo se comporte como contaminante, acarretando queda na qualidade final do produto.

O estudo do efeito de argilominerais esmectíticos em massas predominantemente ílticas, mostrou que os mesmos podem causar melhorias significativas, quando adicionados em proporções apropriadas, principalmente na absorção de água e porosidade aparente que influem diretamente na resistência mecânica das peças queimadas.

Para o diabásio adicionado à massa básica, o mesmo mostrou-se, como já era esperado, altamente fundente, melhorando, assim como a esmectita, a absorção de água, porosidade aparente e resistência mecânica queimada.

Agradecimentos: Os autores agradecem a FAPESP pelo apoio financeiro a pesquisa.

MICROFÁCIES CARBONÁTICAS MESOCRETÁCEAS DE BACIAS COSTEIRAS DO BRASIL: SIGNIFICADO PALEOAMBIENTAL

Ricardo **BLAQUEZ** & Dimas **DIAS BRITO**

Rochas carbonáticas têm larga importância para a geologia do petróleo, tanto como rochas-reservatório (e.g., calcarenitos oolíticos/oncolíticos; calcarenitos bioclásticos; biolitos recifais), quanto como rochas geradoras (calcilutitos e/ou margas ricas em matéria orgânica). Este projeto trata de estudo de rochas carbonáticas albo-coniacianas de sítios sedimentares do Brasil, incluindo material de afloramentos e testemunhos das bacias de Santos, Campos, Espírito Santo, Sergipe, Potiguar e Barreirinhas. Objetiva reconhecer e classificar petrograficamente distintos tipos litológicos, visando a caracterização de diversos padrões microfaciológicos e compreender o seu significado paleoambiental no âmbito da evolução do Atlântico Sul.

Aplicaram-se estudos de microscopia ótica, seguidos de fotodocumentação (Microscópio Zeiss, Axioskope, com equipamento fotomicrográfico MC-100). As lâminas delgadas permitiram a classificação das rochas segundo a proposta de Dunham (1962). A investigação dos grãos foi realizada com base no uso de vários atlas e publicações (e.g. Majewske, 1969; Horowitz & Potter, 1971; Santorio & Venturini, 1988; Dias-Brito, 1995). Os padrões microfaciológicos foram estabelecidos, tendo-se como referência os conceitos de Wilson (1975) e Flügel (1982). A partir de tais padrões são interpretados os ambientes deposicionais das rochas investigadas neste trabalho. Do ponto de vista paleoambiental, foi possível definir as seguintes microfácies para as diferentes bacias enfocadas:

- Microfácies de águas marinhas quentes e rasas de alta energia - dominadas por *grainstones* ooidais/oncoidais com bioclastos, *grainstones* ooidais, oncoidais ou peloidais com bioclastos (bacias de Sergipe: Formação Riachuelo, de idade albiana; Campos: Formação Macaé, de idade eo-mesoalbiana; Potiguar: Formação Jandaíra, de idade turoniana-mesocampaniana).
- Microfácies de águas marinhas quentes e rasas de baixa energia - dominadas por *wackestones* com bioclastos, *packstones* oncoidais/peloidais com bioclastos, *packstones* oncoidais com bioclastos, *wackestone* com significativa quantidade de quartzo detrítico, *wackestones* oncoidais/intraclásticos, *wackestones* ooidais/peloidais com bioclastos (bacias de Campos: Formação Macaé, de idade eo-mesoalbiana; Espírito Santo: Formação Barra Nova, de idade neo-albiana; Barreirinhas: Formação Bonfim, de idade neo-albiana-eocenomaniana).
- Microfácies de águas marinhas profundas (plataforma profunda a batial) - dominadas por *mudstones* e *wackestones* a bioclastos e/ou planctônicos, margas turbidíticas e *wackestone* com presença de quartzo detrítico (bacias de Sergipe: formações Riachuelo e Cotinguiba, de idade albo-coniaciana; Santos: Formação Guarujá, de idade eoalbiana; Campos: Formação Macaé, de idade eo-mesoalbiano; Espírito Santo: Formação Barra Nova, de idade neo-albiana; e Barreirinhas: Formação Bonfim, de idade neo-albiana-eocenomaniana).
- Microfácies de águas parálicas/lacustres – dominadas por *wackestones* a ostracodes- ostracoditos (Bacia Potiguar: Formação Alagamar, de idade mesoaptiana-eoalbiana).

O reconhecimento das microfácies carbonáticas acima relatadas tem uso direto na interpretação do registro estratigráfico, visto que podem ser utilizados como indicadores de paleobatimetrias e de paleotemperaturas. Seu uso no estudo de seções verticais permite a elaboração de curvas de flutuação relativa do nível do mar para o Atlântico Sul.

ANÁLISE ESTRUTURAL E METALOGÊNESE DOS DEPÓSITOS AURÍFEROS DA MINA DA PASSAGEM, MARIANA-MG: RESULTADOS PRELIMINARES

Ricardo Ramos SPREAFICO & Alfonso SCHRANK

Os estudos precedentes da Mina da Passagem, sudeste do Quadrilátero Ferrífero, implicam em quatro modelos principais para a mineralização de ouro, que são controversos não só quanto à origem singenética ou epigenética do depósito, mas também, quanto ao contexto tectônico e à idade da mineralização.

Os litotipos mapeados em painéis dos níveis 125, 175 e 315 no setor Pia Nova, oeste da Mina da Passagem, consistem, da base para o topo, de quartzito, filito, turmalinito, dolomito impuro, *chert*, biotita-xisto e itabirito.

Os veios de quartzo, hospedeiros dos sulfetos, ocorrem principalmente no contato de filito com dolomito e, menos freqüente, no quartzito basal. Eles são predominantemente concordantes a sub-concordantes com a foliação S_n , de atitude média 155/18, exceto nas zonas de dutos verticais onde veios de diferentes níveis estão conectados. Esta foliação S_n , com planos marcados por lineação de estiramento *down dip* (L_n), é penetrativa em todos litotipos e representa o principal evento deformacional da mina que, nos veios de quartzo, está impressa somente nas bordas. Estes veios, porém, quando centimétricos, ocorrem controlados e delimitados pelas estruturas S_n .

A característica maciça dos veios, que contém blocos das encaixantes imersos, não permite identificar eventos deformacionais posteriores marcantes, apenas planos de cisalhamento ondulados e localizados, com lineação de estiramento paralela a L_n . *Boudins* simétricos controlam a morfologia dos veios e dobram a foliação da encaixante apenas nas suas proximidades.

Evento tectônico posterior é proposto a partir da lineação de estiramento L_{n+1} , de atitude média 71/19 em biotita-xisto, não observada, porém, em outros litotipos. A mineralização aurífera ocorre no turmalinito, que se forma no contato dos veios de quartzo com o dolomito e, principalmente, com o filito. Estes veios são, portanto, resultado de cristalização de soluções contemporâneas ao transporte dos sulfetos, do ouro e de elementos químicos como B, que possibilita formação do turmalinito, principal rocha hospedeira da mineralização.

Estudos de microtectônica e detalhamento da análise dos dados estruturais aqui apresentados, assim como a compreensão de processos de formação de depósitos auríferos associados a turmalinitos, contribuirão para a interpretação do modelo de mineralização, preliminarmente caracterizado como sistema hidrodinâmico de sobrepressão.

PETROLOGIA E GEOQUÍMICA DAS OCORRÊNCIAS DE CROMITAS NA REGIÃO DE MAIRIPOTABA E CROMÍNIA, GOIÁS

Vinícius Gomes **RODRIGUES** & Nelson **ANGELI**

Nos municípios de Cromínia e Mairipotaba (GO), que se situam a aproximadamente 80 km à sudoeste de Goiânia, ocorrem rochas ultramáficas serpentinizadas portadoras de pequenas e descontínuas lentes de cromita. Essas rochas constituem dois maciços, localizados a sul das referidas cidades, denominados Morros da Platina e da Magnesita, sendo que este último já foi lavrado pela Magnesita S.A. nos anos 60 e 70.

Regionalmente, a área compreende rochas do Grupo Araxá (unidade quartzítica e xistosa) e corpos alóctones orientados segundo E-W, de metaultramáficas tipo Morro Feio, onde são diferenciados serpentinitos maciços e serpentinitos talcosos, na porção central do corpo ultramáfico, a seguir uma unidade de talco xisto caracterizado por uma estreita faixa, e na borda, clorita xistos.

Não só na região centro-oeste, mas como em todo território brasileiro, as ocorrências de rochas ultramáficas estão geralmente metamorfozadas em diferentes estágios, fazendo-se fundamental a compreensão do ambiente petrogenético e das condições tectonotermiais impostas aos corpos ultramáficos, bem como às rochas encaixantes.

O objetivo do presente trabalho é o de estudar petrograficamente e geoquimicamente os corpos de cromititos e os estágios de alteração metamórfica dos cristais de cromita, caracterizando seu zoneamento composicional, observado em seções polidas, que é originado a partir de uma migração de elementos químicos em estado sub-solidus, evidenciado pelo enriquecimento em Fé e diminuição nos teores de Cr e Al do núcleo para a borda dos cristais, em resposta ao hidrotermalismo/metamorfismo superimposto.

A metodologia empregada neste trabalho segue necessariamente a seguinte ordem cronológica: levantamento bibliográfico sobre a ocorrência de rochas metaultramáficas portadoras de cromitas; trabalho de campo e coleta de amostras; análises por microscopia ótica (luz transmitida e luz refletida); microscopia eletrônica (MEV) e por fim microsonda eletrônica.

Os cristais de cromitas encontrados nas áreas de estudo referem-se exclusivamente ao Morro da Magnesita (Cromínia), que encerram níveis de cromititos maciços e disseminados, lenticulares, descontínuos, pouco espessos, que apresentam cromitas com textura *pull apart*. O tamanho médio dos grãos é superior à 2 mm, são anedrais a subedrais e predominantemente inequigranulares. As análises efetuadas por microscopia eletrônica de varredura indicaram composição média de 29% de Al, 25 a 30% de Cr, 13% de Mg e como componente mais abundante o Fe (34-60%).

As rochas que compõe o morro da Platina não apresentam cristais de cromita, e sim óxidos que possuem no máximo 12% de Cr_2O_3 e cerca de 80-100% de Fe_2O_3 , sendo classificadas como magnetitas e magnetitas cromíferas. Os teores mais elevados de Cr foram observados somente em alguns núcleos das magnetitas, aspecto este que pode estar relacionado ao avançado estágio de alteração a que foram submetidas.

Comumente, foram verificadas em lâminas associações de cloritas e serpentinas com magnetitas (podendo ou não ter elevado teor de Cr), bem como kammererita preenchendo lamelas no interior de algumas magnetitas, comprovando assim a interação dos óxidos com a fase silicática, devido ao consumo de Al, Mg e Cr para a formação de cromo-cloritas.



TRABALHOS DE FORMATURA

MAPEAMENTO GEOLÓGICO DA REGIÃO DE UMIRIM - CE: DELIMITAÇÃO DA BORDA LESTE DO ARCO MAGMÁTICO DE SANTA QUITÉRIA, DOMÍNIO CEARÁ CENTRAL - NE DO BRASIL	
Alexandre de Souza & Ticiano José Saraiva dos Santos	269
HISTÓRIA TÉRMICA E DENUDAÇÃO DO MACIÇO ALCALINO DE POÇOS DE CALDAS (MG/SP): ÁREA SUL	
Ana Olivia Barufi Franco, Peter Christian Hackspacher, Luiz Felipe Brandini Ribeiro	270
MAPEAMENTO GEOLÓGICO BÁSICO DA REGIÃO DE UMIRIM (CE)	
Bruno Rondi de Moraes & Ticiano José Saraiva dos Santos	271
AValiação da suscetibilidade aos movimentos de massa nos entornos dos polidutos de Cubatão (SP), com o apoio de técnicas de geoprocessamento	
Carolina Monteiro de Carvalho & Paulina Setti Riedel	272
ANÁLISE TEMPORAL E ESPACIAL DE PLUMA DE CONTAMINAÇÃO POR MEIO DE MÉTODOS GEOFÍSICOS	
César Augusto Moreira & João Carlos Dourado	273
ANÁLISE DE RISCO GEOLÓGICO EM DUTOVIAS	
Claudia Kuen Rae Chow & Leandro Eugenio Silva Cerri	274
CARACTERIZAÇÃO DOS AQUÍFEROS DA REGIÃO DE BARÃO GERALDO - CAMPINAS	
Daniel Luís Daleffe & Sueli Yoshinaga Pereira	275
ESTUDO HIDROGEOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE BIRIGUI-SP	
Elidiana Pereira Maretti & Antônio Celso de Oliveira Braga	276
AValiação hidrogeológica do município de Araraquara - SP	
Eric Kazumi Muto & Antônio Celso de Oliveira Braga	277
REOLOGIA E POSSÍVEIS ZONAS DE EFUSÃO DO MAGMATISMO ÁCIDO CRETÁCICO DA BACIA DO PARANÁ	
Fábio Braz Machado, Antonio José Ranally Nardy, Leila Soares Marques	278
MAPEAMENTO GEOLÓGICO DA BORDA LESTE DO ARCO MAGMÁTICO DE SANTA QUITÉRIA - ÁREA DE JUÁ	
Fábio Renato de Miranda Cuoco & Ticiano José Saraiva dos Santos	279
ELABORAÇÃO DE UM SISTEMA INTEGRADOR DE INFORMAÇÕES GEOAMBIENTAIS PARA PARTE DO MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO, LITORAL NORTE PAULISTA	
Felipe de Souza Cologna & Paulina Setti Riedel	280
OBSERVAÇÕES MICROESTRUTURAIS DAS ROCHAS DO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO (ATLÂNTICO EQUATORIAL)	
Frederico Guilherme Guaraldo de Andrade & Luiz Sérgio Amarante Simões	281
AValiação do grau de contaminação do lençol freático por ação de vazamento de efluente industrial em Americana (SP)	
Graziela Lopes Bertolino & Edson Gomes de Oliveira	282
GEOLOGIA DO PALEOVALE ESTANÍFERO TABOQUINHA, MINA SANTA BÁRBARA, RONDÔNIA	
Gustavo Ferreira de Souza, Washington Barbosa Leite Júnior, José Cândido Stevaux	283
ESTRATIGRAFIA DE SEQUÊNCIAS APLICADA ÀS FORMAÇÕES TACIBA E RIO BONITO NA FAIXA AFLORANTE SUL PARANAENSE	
Gustavo Olivieri Lopes, Antonio Roberto Saad, Joel Carneiro de Castro	284
MAPEAMENTO GEOLÓGICO DA REGIÃO DE BOTELHOS (MG)	
Job Jesus Batista Filho & Antenor Zanardo	285

COLOCAÇÃO DE GRANITOS EM TERRENOS POLIDEFORMADOS DA FAIXA SERGIPANA: EXEMPLO DA ESTRUTURA DE INTERFERÊNCIA DE NOSSA SENHORA DE LOURDES (SERGIPE - SE)	
Juliana F. Bueno, Mário N. C. Araújo, Elson P. Oliveira	286
RELAÇÕES ESTRUTURAIS E CINEMÁTICAS DA ESTRUTURA DE INTERFERÊNCIA NOSSA SENHORA DE LOURDES, FAIXA SERGIPANA (NE BRASIL)	
Juliano José de Souza, Elson Paiva de Oliveira, Mário Neto Cavalcanti de Araújo	287
CARACTERIZAÇÃO TECTONO - METAMÓRFICA DA REGIÃO DAS SERRAS DO LOBO MOTA E NORTE DA SERRA DO SUDÁRIO, MUNICÍPIOS DE PONTALINA E MORRINHOS, ESTADO DE GOIÁS	
Marcelo Meirelles Coelho Rocha, Tamar Milca Bortolozzo Galembeck, Guillermo R. B. Navarro	288
EVOLUÇÃO GEOLÓGICA DO EXTREMO NOROESTE DO COMPLEXO SOCORRO	
Marcos Eduardo Hartwig & Antenor Zanardo	289
SEQÜÊNCIAS DOS CORPOS RESERVATÓRIOS DE SISTEMA DE ÁGUA PROFUNDA (UNIDADE DE APIÚNA, BACIA DO ITAJAÍ - SC)	
Mariane Santos Peres Andrade & Giorgio Basilici	290
ESTUDO DE CARACTERIZAÇÃO E MELHORAMENTO DAS ARGILAS DE DUAS JAZIDAS PERTENCENTES À FORMAÇÃO CORUMBATAÍ USADAS EM CONJUNTO PARA PRODUÇÃO DE PISOS E REVESTIMENTOS CERÂMICOS NA REGIÃO DE RIO CLARO - SP	
Renato Romano & Maria Margarita Torres Moreno	291
MICROFÁCIES CARBONÁTICAS MESOCRETÁCEAS DE BACIAS COSTEIRAS DO BRASIL: SIGNIFICADO PALEOAMBIENTAL	
Ricardo Blaquez & Dimas Dias Brito	292
ANÁLISE ESTRUTURAL E METALOGÊNESE DOS DEPÓSITOS AURÍFEROS DAMINA DA PASSAGEM, MARIANA-MG: RESULTADOS PRELIMINARES	
Ricardo Ramos Spreafico & Alfonso Schrank	293
PETROLOGIA E GEOQUÍMICA DAS OCORRÊNCIAS DE CROMITAS NA REGIÃO DE MAIRIPOTABA E CROMÍNIA, GOIÁS	
Vinícius Gomes Rodrigues & Nelson Angeli	294