

## PIANO DE PESQUISA MINERAL EM ROCHA ORNAMENTAL NO MUNICÍPIO DE MORRO REDONDO - RS

MARTHINA KNIPPLING<sup>1</sup>; SILVANE GOUVEIA<sup>2</sup>, ANTONIO ALVES<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Marthina Knippling – marthina.k@hotmail.com*

<sup>2</sup>*Silvane Gouveia – silvanegaouveia@yahoo.com.br*

<sup>3</sup>*Antonio Alves – alves.geomatematica@gmail.com*

### 1. INTRODUÇÃO

O Plano de Pesquisa é o instrumento através do qual o DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral) avaliará as intenções do empreendedor frente a um requerimento em Regime de Pesquisa. No Plano são elencadas as atividades de pesquisa mineral que serão desenvolvidas na área durante sua vigência, bem como o investimento que será feito pelo empreendedor para executar estas atividades. De acordo com o Código de Mineração, a pesquisa mineral compreende, entre outros, os seguintes trabalhos de campo e de laboratório: levantamentos geológicos pormenorizados da área a pesquisar, em escala conveniente, estudos dos afloramentos e suas correlações, levantamentos geofísicos e geoquímicos; abertura de escavações visitáveis e execução de sondagens no corpo mineral; amostragens sistemáticas; análises físicas e químicas das amostras e dos testemunhos de sondagens; e ensaios de beneficiamento dos minérios ou das substâncias minerais úteis, para obtenção de concentrados de acordo com as especificações do mercado ou aproveitamento industrial.

Neste trabalho a área localizada no estado do Rio Grande do Sul, situada na porção centro-oeste do Escudo Sul-Rio-grandense, mais precisamente na cidade de Morro Redondo, será investigada com o objetivo de avaliar seu potencial mineral para utilização como rocha ornamental e elaboração de um plano de pesquisa. Para isso, estuda as estruturas, ocorrências e características físicas e químicas do Granito de Morro Redondo, disposto na porção centro-oeste da carta topográfica Passo das Pedras de Cima (Folha SH-22-C-VI-2/MI-3019-2).

O município de Morro Redondo está 296 quilômetros de distância da capital do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. O acesso é feito pela BR 116 até o município de Pelotas, a partir do qual é finalizado tanto no sentido nordeste através da BR 392, quando no sentido sudoeste pela BR 293. A área está contida principalmente na fisiografia da Serra do Sudeste. Com relevos em formas arredondadas, sendo mais brusco para o Norte e suave na direção Leste. O clima de Pelotas é subtropical.

Geologicamente, a área pertence ao Batólito de Pelotas que é caracterizado pela ocorrência de granitóides com seis diferentes Suítes Graníticas: Pinheiro Machado, Erval, Viamão, Encruzilhada do Sul, Cordilheira e Dom Feliciano. Este terreno é afetado por três diferentes eventos tectônicos, relacionados principalmente à Zona de Cisalhamento Dorsal de Canguçu (PHILLIP et al. 2002).

### 2. METODOLOGIA

Algumas etapas são essenciais para a verificação da existência, quantidade e qualidade das rochas ígneas da região. Com base nas características sobre a

área, os trabalhos a serem realizados serão divididos em 4 fases descritas a seguir:

Etapa 1: composta por levantamento topográfico, aquisição de imagens de satélites SRTM na identificação de estruturas geológicas, assim como a análise da morfologia do terreno.

Etapa 2: reconhecimento de afloramentos com coleta de amostras em pontos selecionados, que servirão para a complementação dos estudos realizados até o momento. Seguido da realização das análises petrográficas e geoquímicas das amostras coletadas. Concomitantemente deve ser realizada a aquisição e interpretação de dados aerogeofísicos e geoquímicos. Essa fase é finalizada com o delineamento e delimitação de áreas de interesse

Etapa 3: nesta fase os trabalhos serão feitos em escala de detalhe. Levando-se em consideração as sondagens e interpretação de dados geofísicos dentro da área de interesse. Todos os resultados dessa fase farão parte de um banco de dados, que servirá para adensar a malha de amostragem realizada nas fases anteriores.

Etapa 4: a partir dos dados coletados na terceira etapa de trabalho, as sondagens e campanhas de prospecção devem possibilitar um maior conhecimento acerca da possível mineralização encontrada.

De acordo com as características da área, na qual serão realizadas campanhas de prospecção seguida da fase de detalhamento, foi elaborado um planejamento de trabalho. Concluídas estas etapas, os dados obtidos serão analisados e tratados para auxiliar na elaboração de um relatório final de pesquisa.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de pesquisa foi identificada por meio de estudos prévios e análise de condicionantes como altitude, presença de afloramentos de rochas graníticas e de ausência de vegetação nativa no local, sendo realizado dessa forma, um pré-mapeamento. As imagens SRTM auxiliarão na identificação de estruturas geológicas, a níveis regionais, assim como a análise da morfologia do terreno.

Com objetivo de complementar as informações obtidas, serão utilizadas fotos aéreas e imagens disponíveis no software Google Earth, assim como imagens do satélite Landsat e levantamentos aerogeofísicos do Escudo Sul-Rio-grandense, disponibilizado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), realizados a partir de métodos gamaespectrométricos, o qual agrupa informações estruturais importantes à campanha de pesquisa mineral.

O levantamento topográfico em escala semi-regional (1:25.000) pode trabalhar com imagens de satélite GeoEye 1, o qual gera resolução espacial de cinco metros e resultam em confecção de modelos digitais de terreno (MDT) de boa precisão. Ao se trabalhar com mapeamento de detalhe (1:10.000) na área de interesse, necessita-se elaborar uma planta com alta precisão a partir de levantamento topográfico.

A pesquisa conterá com informações de análise químicas, descrições petrográficas e estruturais dos afloramentos disponíveis na área alvo onde as suas características devem ser interpretadas posteriormente. Assim pode ser elaborado dois mapas geológico-estruturais, o primeiro em escala menor de 1:50.000 analisando os afloramentos e as estruturas regionais e o segundo em escala maior de 1:10.000 de maneira a condensar os detalhes. Nesta etapa, a amostragem de reconhecimento, referente a uma amostra por centímetro

quadrado no mapa a ser realizado, comprovará a existência da ocorrência de granitoides na área.

A investigação tem suma importância na área de pesquisa, o qual corresponde a uma região de geologia complexa. Assim, decidiu-se trabalhar com método geoelétrico, utilizando assim o caminhamento elétrico em 2 linhas, determinando por meio deste, as feições e estruturas necessárias para o planejamento da exploração e sua viabilidade econômica.

Ao longo da etapa de campanha de prospecção de detalhe, serão realizados três furos de sondagem rotativa diamantada, com 20 metros de profundidade. A escolha da sondagem rotativa diamantada é justificada pela necessidade do testemunho de sondagem ser guardado, preparado e movimentado conforme as normas regulamentadoras ABNT.

Assim, para um primeiro estudo de viabilidade, devem ser amostrados através do material recuperado do furo de sondagem e parte deve ser levada para o laboratório de mecânica das rochas para a confecção dos corpos de prova e realização dos ensaios mecânicos e de dilatação, outra parte deve ser conduzida a análise petrográfica e dos índices físicos.

As amostras deveram ser armazenadas por um período inferior a trinta dias antes da realização dos ensaios. O número de amostras recomendado para a realização do ensaio é de cinco corpos de prova estes que serão submetidos:

- Teste de resistência a compressão uniaxial ABNT NBR 15845/2010, sendo que rochas com alto grau de resistência apresentam normalmente baixa porosidade e permeabilidade;
- Teste de resistência a flexão ABNT NBR 15845/2010 devido a característica rúptil, devido ao baixo grau de flexibilidade. Granitos com granulação maior tendem a ter flexão menos do que os de granulação fina;
- Teste de resistência ao impacto ABNT NBR 12764/1992 e 15845/2010 indica sua maior ou menor capacidade de suportar ação mecânica instantânea;
- Teste de coeficiente de dilatação térmica linear ABNT NBR 15845/2010, de grande importância na hora de prever juntas de dilatação quando o a rocha ornamental sofrer grandes variações de temperatura;
- Teste ao congelamento e ao degelo ABNT NBR 15845/2010, a água acumulada nos poros das rochas aumenta o volume quando sob temperatura negativa levando a um enfraquecimento progressivo.

Estudo petrográfico ABNT NBR 15845/2010; amostras levadas ao laboratório petrográfico onde serão elaboradas cinco lâminas delgadas por se tratar de um corpo regula. Deve-se analisar nas lâminas a existência de poros, descontinuidades, fissuras e alterações que influenciam no comportamento do material na fase de utilização bem como condicionar sua evolução no transcurso do tempo. Para os testes índice físico as amostras serão submetidas:

- Desgaste aparente ABNT NBR 15845/2010;
- Porosidade aparente ABNT NBR 15845/2010;
- Absorção de água ABNT NBR 15845/2010;
- Desgaste de Amsler ABNT NBR 12042/1992.

Ao término das atividades previstas até o momento, será realizado o Relatório Final de Pesquisa, que conterá com todas as informações obtidas nas etapas de prospecção e serviços programados até o momento e as conclusões elaboradas a partir destes dados serão preparadas e enviadas ao DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral). Assim, este relatório, permite ao órgão responsável a compreensão da pesquisa desenvolvida e avaliação dos

dados dispostos, os quais comprovam os procedimentos adotados a pesquisa relacionada à área requerida e se estes estão dentro das leis estipuladas. Para que assim, possa ser definido seu parecer sobre a realização do projeto.

#### 4. CONCLUSÕES

A natureza dos métodos de prospecção e pesquisa mineral das rochas ornamentais, variam em função da estética e das características do maciço rochoso e/ou matações. Deve-se estudar as condições de espessura de capeamento sobre a rocha de interesse, e a geometria do corpo rochoso. É fundamental, observar a ocorrência de fraturas nas rochas e a possível presença de água, fator que pode desfavorecer o planejamento da mina. A resposta ideal seria um corpo resistivo, sobre uma cobertura fina de solo, sem a presença de fraturas, xenólitos tornando favorável para exploração e gerando menor impacto ambiental.

Neste sentido, os estudos foram concentrados nos granitoides das Suítes Pinheiro Machado, que corresponde à ocorrência de monzogranitos e granodioritos pertitizados, os quais apresentam maior potencial para rochas ornamentais, devido a uma série de fatores que incluem desde a sua larga ocorrência no local de interesse até características físicas e químicas da rocha como aparência estética, estrutura maciça, ausência de enclaves e descontinuidades estruturais.

As informações geradas a partir dos mapas topográficos e geológicos, boletins de sondagens, assim como as interpretações dos dados obtidos em campo através do mapeamento geológico estrutural, somados as campanhas de prospecção de geofísica e geoquímica, que incluem as análises físicas das amostras, são fundamentais e interferem diretamente na recuperação do bem mineral, na vida útil da jazida e na minimização dos impactos ambientais referente a tal atividade.

Os campos de aplicação das rochas investigadas podem incluir principalmente, os revestimentos internos e externos de edificações e pisos, assim, como esculturas, tamos e pés de mesa, balcões, lápides e arte funerária em geral.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas.**

Acessado em 15 jun. 2015. Online. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/>

**CPRM. Serviço Geológico do Brasil.** Acessado em 11 jun. 2015. Online. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/>

**DNPM. Normas Reguladoras de Mineração.** Acessado em 09 jun. 2015. Online. Disponível em: [http://www.dnpm-pe.gov.br/Legisla/nrm\\_00.php](http://www.dnpm-pe.gov.br/Legisla/nrm_00.php)

**INPE. Instituto Nacional de Pesquisa Espacial.** Acessado em 19 jun. 2015. Online. Disponível em: <http://www.inpe.br/>

**PHILIPP, R.P., MACHADO, R., NARDI, L.V.S., LAFON, J.M.** O Magmatismo Granítico Neoproterozóico do Batólito Pelotas no Sul do Rio Grande do Sul: Novos Dados e Revisão da Geocronologia Regional. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 32, n. 2, p. 277-290, 2002.