

# O Projeto Aerogeofísico Serra do Mar Sul e o Complexo Granítico Cunhaporanga (PR) e Adjacências: Análise Preliminar dos Dados Radiométricos

Gilson Burigo Guimarães\*  
 Francisco José Fonseca Ferreira\*\*  
 Horstpéter H. G. J. Ulbrich\*\*\*  
 Maximilian Forlin\*\*\*\*

\*Depto. de Geociências-UEPG (Ponta Grossa/PR)

\*\*Depto. de Geologia-UFPR

\*\*\*Depto. de Mineralogia e Petrologia-IGUSP

\*\*\*\*Depto. de Geologia-UFPR/Funpar

## INTRODUÇÃO

Apesar do Projeto Aerogeofísico Serra do Mar Sul (PSMS) não cobrir completamente a área de exposição do Complexo Granítico Cunhaporanga (C $\gamma$ C), como discutido em Guimarães *et al.* (1997), não fornecer dados radiométricos absolutos (transformação cps-ppm) e apresentar uma série de ressalvas técnicas (Silva 1994; Silva & Mantovani 1994), aspectos interessantes puderam ser obtidos das primeiras análises interpretativas dos padrões radiométricos.

## AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS DO PSMS

O objetivo principal da análise dos dados do PSMS foi o de confrontá-los com as informações geológicas disponíveis para o C $\gamma$ C e vizinhanças imediatas. Para tanto foram necessários os seguintes passos: solicitação dos dados digitais do PSMS à Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM) e dos dados geológicos digitais à Minerais do Paraná S. A. (MINEROPAR); delimitação da área do PSMS a ser investigada; processamento dos dados radiométricos, geológicos e de posicionamento através do software GEOSOFT; aplicação, sobre os dados geofísicos, de um filtro co-seno direcional, visando a eliminação/suavização de feições artificiais visíveis nos grids radiométricos (especialmente U e K); confronto de arquivos geológicos digitais específicos (por ex., contorno das rochas granítoides) com os grids radiométricos; impressão e interpretação de mapas geofísico-geológicos (escalas 1: 250.000 e 1: 500.000).

## COMPLEXO GRANÍTICO CUNHAPORANGA E UNIDADES GEOLÓGICAS ADJACENTES

O C $\gamma$ C é representado no mapa geológico do estado do Paraná como uma unidade cuja extensão é superior a 100 km, larguras variáveis (10-30 km), ocupando uma superfície aflorante da ordem de 2.500-3.000 km<sup>2</sup>. Orientado segundo N30E (mais ou menos sobre uma linha unindo as cidades de Ponta Grossa, PR e Itararé, SP), limita-se a N, NE e SE com os

metamorfitos das Formações (ou Grupos) Itaiacoca e Água Clara (Neo- a Mesoproterozóico) e a W e NW com o Grupo Castro (Eo-Paleozóico) e o "Quartzito Serra das Pedras" (QSP). A SW e NNW é recoberto discordantemente pelos arenitos silurianos (ou devonianos) da Formação Furnas (Bacia do Paraná).

Análises petrográficas gerais apontam para a natureza cálcio-alcalina da maior parte das rochas granítoides do Complexo: composições modais (em diagramas QAP) de granitos, granodioritos, quartzmonzonitos, quartzmonzodioritos e, de forma mais restrita, quartzdioritos e dioritos; presença por vezes marcante de hornblenda, titanita, magnetita e allanita; plagioclásio andesina-oligoclásio; enclaves intermediários a básicos freqüentes; importantes intercalações de rochas metamórficas, estas por vezes predominantes.

Reconhecem-se intrusões granítoides tardias epizonais, em que se destacam os Granitos Serra do Carambeí e Joaquim Murtinho, ambos álcali-feldspato granitos leucocráticos.

## ANÁLISE DOS DADOS RADIOMÉTRICOS

A aplicação de um filtro co-seno direcional sobre os grids radiométricos (Contagem Total - CT; tório - Th; urânio - U; potássio - K) mostrou-se imperativa, pois as malhas geradas a partir dos dados originais, principalmente nos canais de K e U, apresentaram-se de pouca validade, uma vez que exibiam falsos padrões NW (paralelos às linhas de vôo).

A seguir são discutidos os comportamentos radiométricos de diferentes segmentos da área estudada.

### Aluviões

Os aluviões do Rio Iapó e afluentes são perfeitamente mapeáveis, indicados que são nos mapas de CT, Th e U (nesta ordem decrescendo o contraste com as rochas adjacentes). Provavelmente a melhor forma de mapeá-los seja através do uso combinado dos

canais CT e Th (a mesma observação é válida para o QSP, discutido adiante). No mapa do Th destacam-se com maior precisão os domínios granítóides (valores elevados mais acentuados), enquanto na CT os aluviões estão mais visíveis.

#### *Quartzito Serra das Pedras (QSP)*

Como para os aluviões, o QSP é perfeitamente indicado por baixas respostas da CT e do Th (para o U, os valores da unidade também são baixos, mas não há contraste com os granítóides adjacentes). A representação em mapa desta unidade (excluindo-se rochas migmatíticas e xistos; ver discussão em Guimarães 1995) deveria ser algo diferente da que se vê em Biondi *et al.* (1989), ou seja, uma porção mais a norte, com maiores dimensões e outra a sul, mais discreta.

#### *Granítóides à oeste do QSP*

A existência de rochas granítóides situadas entre o QSP e o Grupo Castro (confirmada por observações diretas de campo) é assinalada por valores altos de CT e Th, porém devendo apresentar uma expressão em área significativamente mais modesta do que a convencionalmente marcada (ver Biondi *et al.* 1989).

#### *Granito Serra do Carambei*

Este maciço é perfeitamente mapeado por elevadas contagens, destacando-se do restante do C $\gamma$ C na CT (Fig. 2). Apesar dos valores também elevados para o Th e o U, sua delimitação nos mapas torna-se difícil, pois não há contrastes com o C $\gamma$ C (especialmente em direção a NE).

#### *C $\gamma$ C na bacia do rio Iapó*

Para o Th tem-se um padrão visivelmente distinto do Complexo Granítico Três Córregos (C $\gamma$ TC), contrapondo valores elevados (C $\gamma$ C) e baixos (C $\gamma$ TC). Estes altos valores diminuem rapidamente a medida em que há um afastamento da bacia hidrográfica do rio Iapó, apresentando o setor justaposto à Faixa Itaiacoca um padrão mais variado, carecendo de valores altos ou muito altos.

Este setor do complexo, no mapa da CT, apresenta um padrão muito variado, porém sem a presença de altas contagens envolvendo grandes extensões (como ocorre no C $\gamma$ TC, especialmente no chamado "Granito São Sebastião"). Este comportamento pode dever-se a uma variedade faciológica de granítóides, por um padrão diferenciado do grau de intemperismo ou ainda pela ocorrência de grandes enclaves de metassedimentos (ou provavelmente uma conjunção dos três fatores).

Para o U identificam-se dois setores bem distintos, provavelmente não relacionados a elementos geológicos, pois o limite entre estes setores coincide com o limite entre as populações 1 e 2 de Silva e

Mantovani (1994). Na população 1 existe uma grande quantidade de sub-setores com valores muito altos. Já na população 2, ao contrário, são raros os valores muito altos, predominando valores altos, médios e médios-baixos.

No mapa do K, o padrão visível (de N para S, passagem gradual de valores altos para baixos) aparentemente não mostra correspondência com elementos geológicos, exceto um possível aumento no grau de alteração intempérica do complexo de N para S.

#### *C $\gamma$ C na região de Ouro Verde*

Os mapas de CT, Th e U definem muito bem um domínio ovalado ( $\pm 15 \times 10$  km, eixo maior ~N30E), com predomínio de valores altos e muito altos (rochas granítóides), circundado por faixas de valores baixos e muito baixos (metassedimentos; ver CCGP 1970). A localização de sub-domínios com valores mais altos ou mais baixos (posicionados de forma por vezes distinta para cada canal, inclusive para o K) sugere fortemente uma diversidade litológica (fácies granítóides e/ou mega-enclaves) ou no grau de alteração das rochas.

#### *Outros domínios com rochas quartzíticas*

Nas proximidades das localidades de Ouro Verde, Campina dos Elias e Eduardo Xavier da Silva os mapas de CT, Th e U registram a ocorrência de setores com valores baixos e muito baixos (coincidentes nos três canais). Comparáveis ao padrão do QSP, devem também corresponder a segmentos constituídos por quartzitos (meta-arenitos ou metarcósios; ver CCGP 1970; CPRM 1977).

#### *C $\gamma$ TC*

Em praticamente todos os canais (U é mais difícil perceber), a zona contígua à Faixa Itaiacoca é distinta do "Granito São Sebastião" (segundo Silva 1994, nome informal de um setor do C $\gamma$ TC) e sua extensão para NE (para o K de modo marcante). Estes últimos setores apresentam-se com forte predomínio de valores muito altos para K e CT (com alguns domínios de menor valor, provavelmente associados a *roof pendants*) e baixos valores para Th. No setor contíguo à Faixa Itaiacoca há uma diversidade de valores (praticamente sem contagens muito altas). Sendo assim, é muito provável que haja uma variedade litológica marcante entre estes dois domínios do C $\gamma$ TC.

#### *C $\gamma$ C vs C $\gamma$ TC*

Ao compararem-se os padrões exibidos pelos C $\gamma$ C e C $\gamma$ TC, fica bem claro o comportamento nitidamente contrastante entre ambos. No C $\gamma$ C tório e urânio (?) são elevados, ao passo que no C $\gamma$ TC isto ocorre para CT e K. Apesar de provavelmente as diferenças serem parcialmente determinadas por processos secundários (especialmente no caso do K), o

caráter geofísico distinto dos complexos é compatível com o exposto por Wernick *et al.* (1990) e Reis Neto (1994) para estas unidades.

#### CONCLUSÕES

Apesar de uma série de restrições ao PSMS, pôde-se verificar que, ao menos para considerações de caráter regional, muitas informações podem ser obtidas da análise de seus dados radiométricos, a se destacar sua utilização como ferramenta de auxílio no mapeamento de unidades e estruturas geológicas. A consistência das observações aqui efetuadas para o C $\gamma$ C e unidades adjacentes deverá necessariamente ser testada por estudos de campo (geológicos e geofísicos).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIONDI, J.C.; CAVA, L.T.; OARES, P.C. - 1989 - Mapa Geológico do Estado do Paraná, 1: 650.000. Brasília, MME/DNPM/MINEROPAR.

CCGP (Comissão da Carta Geológica do Paraná) - 1970 - Folha Geológica de Serra das Antas, 1:70.000. Curitiba, CCGP.

CPRM - 1977 - Projeto Leste do Paraná. Folha Piraí do Sul, 1:100.000. São Paulo, DNPM-CPRM-BADEP.

FUCK, R.A. - 1967 - Geologia da Fôlha Abapã. Bol. Univ. Fed. Pr., Geol., 25, 34 p.

GUIMARÃES, G.B. - 1995 - O Complexo Granítico Cunhaporanga na região de Joaquim Murtinho, Piraí do Sul (PR): Caracterização faciológica das rochas granítóides. Dissertação de Mestrado (inédita). São Paulo, IG-USP, 144 p.

GUIMARÃES, G.B.; FERREIRA, F.J.F.; FORLIN, M. & ULRICH, H.H.G.J. - 1997 - O Projeto Aerogeofísico Serra do Mar Sul e o Complexo Granítico Cunhaporanga (PR) e adjacências: análise preliminar dos dados magnetométricos. Neste volume.

REIS NETO, J.M. - 1994 - Faixa Itaiacoca: registro de uma colisão entre dois blocos continentais no Neoproterozóico. Tese de Doutoramento (inédita). São Paulo, IG-USP, 255 p.

SILVA, D.C. da - 1994 - Espectrometria de raios gama aplicada na classificação de granítóides. Dissertação de Mestrado (inédita). São Paulo, IAG-USP, 83 p.

SILVA, D.C. da & MANTOVANI, M.S.M. - 1994 - Projeto aerogeofísico Serra do Mar Sul: uma abordagem semi-quantitativa. Rev.Bras.Geoc., 24 (2): 120-127.

WERNICK, E.; RIGO JUNIOR, L.; GALEMBECK, T. M.B.; WEBER-DIEFENBACH, K. - 1990 - Os Complexos Granítóides Cunhaporanga e Três Córregos (PR): zoneamento magnético e implicações geotectônicas. Geociências, 9: 67-85.