



## Aquisição Magnetométrica no Rifte Guaritas, Escudo Sul-Riograndense – Resultados preliminares.

Lucas Freitas da Mota, Kathlem de Melo Teixeira, Carolina Gonçalves Leandro, Renata da Silva Pereira, Letícia Borges de Almeida, Maximilian Fries.

Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA

Copyright 2013, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation during the 13<sup>th</sup> International Congress of the Brazilian Geophysical Society held in Rio de Janeiro, Brazil, August 26-29, 2013.

Contents of this paper were reviewed by the Technical Committee of the 13<sup>th</sup> International Congress of the Brazilian Geophysical Society and do not necessarily represent any position of the SBGf, its officers or members. Electronic reproduction or storage of any part of this paper for commercial purposes without the written consent of the Brazilian Geophysical Society is prohibited.

### Resumo

A pesquisa apresenta os resultados preliminares de uma aquisição magnetométrica realizada no Escudo Sul-Riograndense na região denominada Rifte Guaritas, próxima ao município de Caçapava do Sul, Estado do Rio Grande do Sul. Aquisições geofísicas e estudos geológicos prévios de escala regional são reconhecidos e empregados desde as primeiras campanhas aéreas realizadas pela CPRM em especial no Escudo Sul-Riograndense. Uma aquisição terrestre é na forma de um perfil seccionando os limites deste rifte e, em escala de detalhe, possibilita o reconhecimento e análise de feições e estruturas relacionadas à evolução do Rifte Guaritas. Fornece subsídios para formulação de novas hipóteses e teorias contribuindo, também, na determinação de novas áreas alvo e aquisições por meio de outras técnicas de investigação profunda como a gravimetria.

### Introdução

Um levantamento magnetométrico terrestre, em escala de detalhe, proporciona informações necessárias para formular hipóteses, criar, confirmar e refinar modelos propostos buscando, desta maneira, a localização de eventuais estruturas, as quais poderiam contribuir para a determinação dos processos evolutivos que ocorreram na área de estudo. A partir de dados geológicos de superfície e estudos anteriores (CPRM,1973; Preissler, 2009; Soares,2009; Pereira,2011) determinou-se realização de um perfil magnetométrico de 12 quilômetros a fim de fornecer dados das anomalias de campo magnético total sendo o objetivo geral deste trabalho. Especificamente, tendo por base os dados do campo magnético anômalo total, são gerados mapas geofísicos utilizando técnicas de processamentos e de realce com intuito de identificar e delimitar os limites do rifte, as feições estruturais em níveis profundos e correlacioná-los com os dados de superfície conhecidos atualmente, seccionando os limites das rochas vulcânicas e do rifte. A magnetometria terrestre, associada a informações geológico-estruturais já existentes da área,

fornece subsídios para o refinamento de modelos de gênese, concentração e formação das mineralizações na área.

### Localização da Área

A área de estudo localiza-se na região central-sul, do Estado do Rio Grande do Sul, próximo ao município de Caçapava do Sul, dista aproximadamente 260 km de Porto Alegre e o principal acesso é a BR-153 em direção a cidade de Bagé (Figura 1).

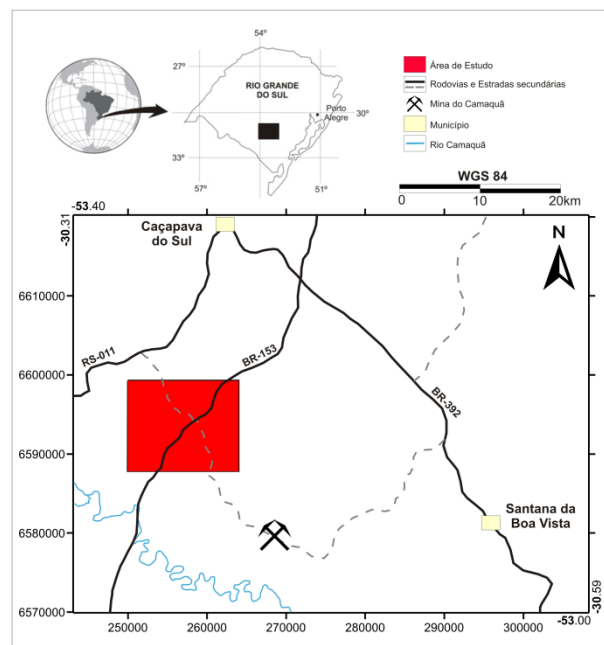


Figura 1 Mapa de localização da área de estudo, principais estradas e acessos.

### Contexto Geológico Regional e Local

Regionalmente a área está inserida no contexto geológico da Bacia do Camaquã, localizada na região central do Rio Grande do Sul (RS), sobre o Escudo Sul-Rio-Grandense, compreendendo um intervalo temporal de 620-450 Ma (Paim et al., 2000). Marcada pela complexidade, apresenta um registro estratigráfico de rochas sedimentares de origem marinha, aluvial e eólica e também rochas vulcânicas e vulcanoclásticas de composição variada. Esta complexidade é contribuída pelos sucessivos eventos tectônicos responsáveis pela

formação e deformação das bacias deposicionais, onde se acumulam as rochas sedimentares (Borba, 2006). Localmente a região limite aqui denominada Rife Guaritas apresenta um contexto geológico notável, pois está inserido entre rochas metamórficas, ígneas e sedimentares (Figura 2). A noroeste afloram rochas da Seqüência Metamórfica Vacacaí (SMV) de ~750 Ma. Segundo Porcher (2000a), esta associação é constituída predominantemente de metapelitos, com intercalações de lentes de mármore dolomítico associadas a rochas calcissilicáticas, além de quartzitos em volumes muito subordinados. As rochas metapelíticas compreendem xistos a clorita e/ou biotita, muscovita e teores variáveis de quartzo, contendo freqüentemente granada, doritóide e/ou estauroilita.

A porção central da área apresenta rochas da Formação Hilário (~540 Ma) é composta por derrames básicos, traquibasaltos e rochas piroclásticas, em direção a descontinuidade geológica está constituída por camadas lenticulares de ortoconglomerados à fragmentos de cristais são predominantemente oriundos dos derrames e depósitos piroclásticos, com presença subordinada de clastos de rochas sedimentares ou do embasamento da bacia (Porcher, 2000a). Em seguida, na sudoeste a Formação Guaritas (~460 Ma), formada por arcóseos, arenitos conglomeráticos e conglomerados polimíticos caracterizam-se por uma sucessão de fácies aluviais e subordinadamente eólicas na base e deltaica no topo (Porcher, 2000b).

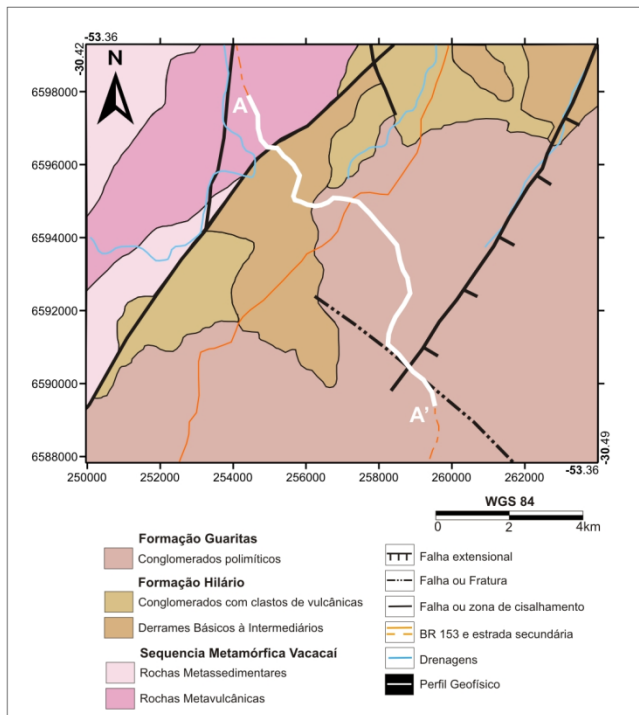


Figura 2. Mapa geológico da área de estudos. Modificado de CPRM (2000).

**Materiais e Métodos**

Foram adquiridas até o presente momento 223 estações magnetométricas terrestres. As leituras magnéticas das estações foram obtidas através de dois magnetômetros de precessão de prótons da GEM Systems Inc, modelo GSM – 19. Usou-se um espaçamento médio de cinquenta metros entre os pontos ao longo de um perfil de caminhamento. O georeferenciamento dos pontos foram determinados por meio de um GPS portátil de mão (Figura 3). Aos dados adquiridos, foi efetuada uma correção diurna para obtenção dos valores do campo magnético anômalo total. Posteriormente, com os dados do campo magnético anômalo total, foram aplicadas as técnicas de processamento e respectivos procedimentos para obtenção dos mapas: i) superfície de tendência (grau 5), ii) resíduos e iii) redução ao pólo.

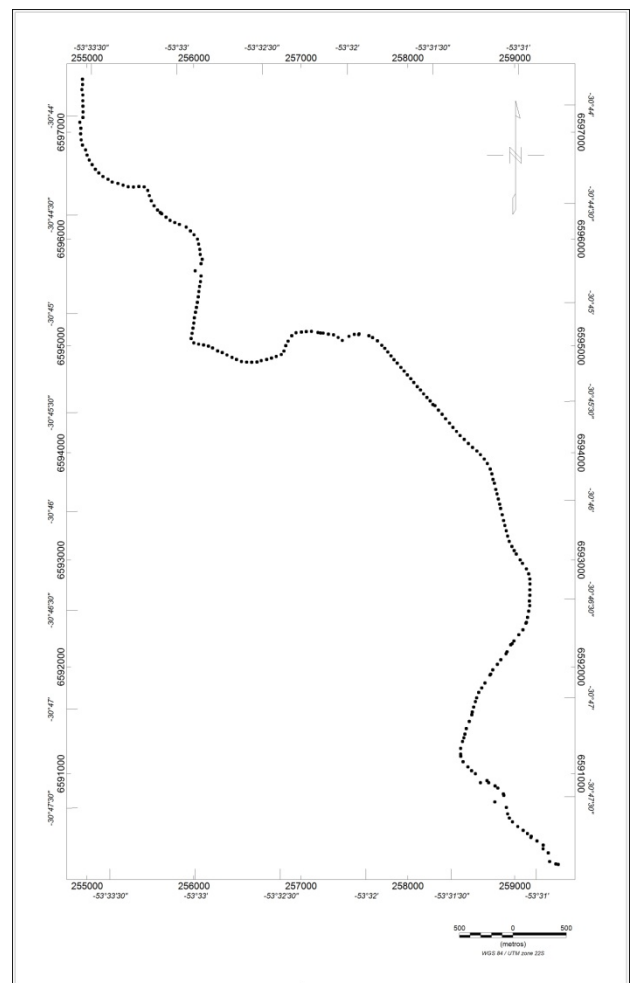


Figura 3. Mapa de pontos com as estações magnetométricas na área de estudos adquiridas até o presente momento.

## Resultados obtidos

### Mapas geofísicos

O mapa de campo magnético anômalo total (Figura 4A) é produto de um *grid* gerado por meio de interpolação (método da mínima curvatura), possui 128X211 pontos (direções X e Y respectivamente) com células de 25X25 metros. A base de dados com todas as estações magnetométricas, coordenadas, dados das anomalias magnéticas e mapas de isocontorno sombreado, foram elaborados por rotinas executáveis, em *software* apropriado.

Como processamento, deu-se inicialmente uma separação regional/residual dos valores como método de análise das variações das anomalias em relação à geologia conhecida. Em razão dos dados serem adquiridos em região de latitude intermediária procedeu-se com a redução dos valores anômalos ao polo para que se possa correlacionar com os limites litológicos com os respectivos gradientes horizontais apresentados em todos os mapas geofísicos gerados de acordo com a Figura 4.

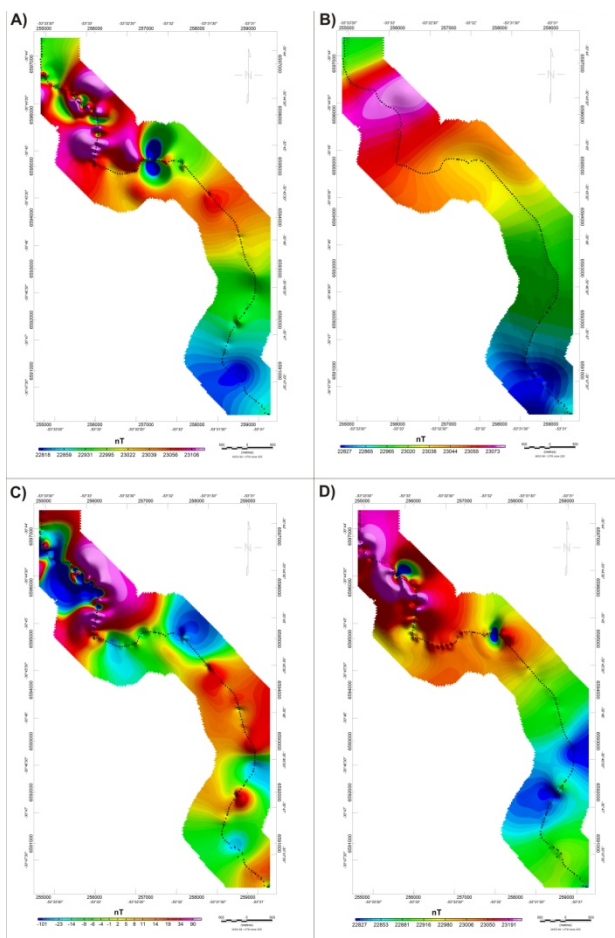


Figura 4. Mapas de contorno sombreado com os dados magnéticos anômalos de (A) campo total, (B) superfície de tendência de grau 5, (C) resíduos e (D) reduzido ao pólo.

### Perfis geológicos/geofísicos comparativos

Tendo-se os dados processados e expostos nos mapas da Figura 4, com intuito de melhor visualização e análise, foram gerados perfis diferenciados dos valores anômalos da superfície de tendência, resíduos, redução ao polo. Um perfil geológico A – A' com as rochas reconhecidas em superfície é usado como método comparativo com os dados magnéticos de acordo com a Figura 5.

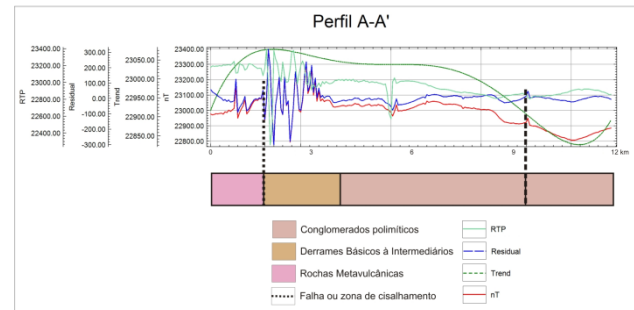


Figura 5. Perfis geofísicos e geológico comparativo dos dados magnéticos anômalos.

### Discussão e Conclusões

Os mapas gerados das anomalias magnéticas segundo a Figura 4 permitem diferenciar os contrastes litológicos oriundos das fontes magnéticas em diferentes níveis de profundidade e também lateralmente. As diferentes técnicas de realce usadas e respectivos mapas magnéticos com a variação regional do campo (tendência), de resíduos e reduzidos ao pólo evidenciam gradientes horizontais altos, na região associada as rochas vulcânicas da Formação Hilário. Uma análise correlacionando o mapa geológico (Fig. 2), mapas magnéticos com os perfis (Fig. 4) permite identificar e delimitar limites geológicos e estruturais diretamente correlacionáveis com as anomalias magnéticas obtidas na aquisição. Os limites geológicos e principais falhas são reconhecidos e confirmados no perfil com os dados geofísicos segundo a Figura 5, que podem ser classificados em três patamares.

O primeiro possui valores intermediários que estão associados à SMV que variam de 22.950 à 23.200 nT, estes correspondentes a distância de 1,5 km do perfil de aquisição. O segundo entre a distância de 1,5 e 3,2 km, anomalias com altas frequências e altos gradientes na porção central da área de estudo variando de 22.800 à 23.400 nT associadas a Formação Hilário; e equivalente a distância de 8,8 km pode-se observar valores estáveis sem variações significativas correspondentes a Formação Guaritas de 22.800 à 23.000 nT.

Anomalias magnéticas ao longo do perfil nos primeiros 6 km podem estar associadas a variações faciológicas sedimentares da Formação Guaritas. As respostas magnéticas entre 9 e 10 km corroboram com o falhamento regional apresentado no mapa geológico da área de estudo. Ainda entre 10 e 12 km do perfil, as

respostas magnéticas mostram um declínio nos valores magnéticos, relacionável a falha de empurrão na porção sudoeste, conforme mapa geológico. Por fim, os resultados em seu contexto geral são compatíveis com o limite flanco do rifte (embasamento) e o contexto sedimentar do perfil na Bacia do Camaquã.

O método magnetométrico empregado neste estudo mostrou-se, preliminarmente, uma eficaz ferramenta na detecção, identificação e caracterização das feições litológicas e estruturais relacionadas ao rifte Guaritas na Bacia do Camaquã. Possibilita a identificação de estruturas de menor porte não reconhecidas nos levantamentos geofísicos anteriores de escala regional. Permite também, a elaboração e proposição de novos estudos nesta área considerando a boa resposta geofísica apresentada pela magnetometria.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Professor Dr. Maximilian Fries do Curso de Geofísica da Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul, pelo auxílio prestado durante as aquisições magnetométricas de campo na área estudada, ao geólogo Marcelo Lusa pela contribuição na aquisição de dados e conhecimento científico da região, como também ao Professor Msc. Luis Delfino Albarnaz pela atenção no conhecimento cartográfico regional.

### Referências

BORBA, A. W. 2006. Evolução geológica da “Bacia do Camaquã” (Neoproterozóico e Paleozóico inferior do Escudo sul-rio-grandense, RS, Brasil); uma visão com base na integração de ferramentas de estratigrafia, petrografia e geologia isotópica. Porto Alegre. 121p. Tese de Doutorado em Geociências. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CPRM, 1973. Projeto1010 - Camaquã Área 1 – 1010 <http://www.cprm.gov.br>. Acesso em 20 de Abril de 2013.

GEOSOFT INCORPORATED. 1999. Montaj MAGMAP filtering; 2 – D frequency domain of potential field data extension for Oasis Montaj v.6.1. Toronto, Ontario, Canadá.

PAIM P.S.G., CHEMALE JR. F., LOPES R.C. 2000. A Bacia do Camaquã. In: HOLTZ M.& DE ROS L.F. (EDS.) Geologia do Rio Grande do sul. Edição CIGO/UFRGS, P. 231-274.

Pereira J. G. 2011. Contribuição ao Estudo geológico da Bacia do Camaquã - RS, através de modelagem aeromagnética 2,5D. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, UFRGS, 142 p.

PORCHER, C. A.; LOPES, R. C. Cachoeira do Sul, folha SH.22 - Y - A. Porto Alegre: CPRM, Programas Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, 2000b. Escala 1: 250.000.

PORCHER, C. A.; LOPES, R. C.. Relatório folha Cachoeira do Sul SH.22 - Y - A: 2000a. Porto Alegre. 147p.

PREISLER A.G.; 2009. Contribuição do método magnético no conhecimento da evolução tectônica da Bacia do Camaquã-RS. Trabalho de Conclusão. Instituto de Geociências, UFRGS, 73 p.

SOARES R.D; 2009. Modelagem 2D de dados gravimétricos do Rifte Guaritas como contribuição ao conhecimento da evolução tectônica da Bacia do Camaquã, RS. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, UFRGS, 114 p.