

## CONTRIBUIÇÃO A EVOLUÇÃO GEOLÓGICA E GEOQUÍMICA DO GNAISSE ENCANTADAS, CINTURÃO DOM FELICIANO, RS

VITÓRIA LIMA DA SILVA<sup>1</sup>; CACIO DOS SANTOS ALVES JUNIOR<sup>2</sup>; VITER MAGALHAES PINTO<sup>3</sup>:

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – vitorialsufpel@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – cacioalves@hotmail.com

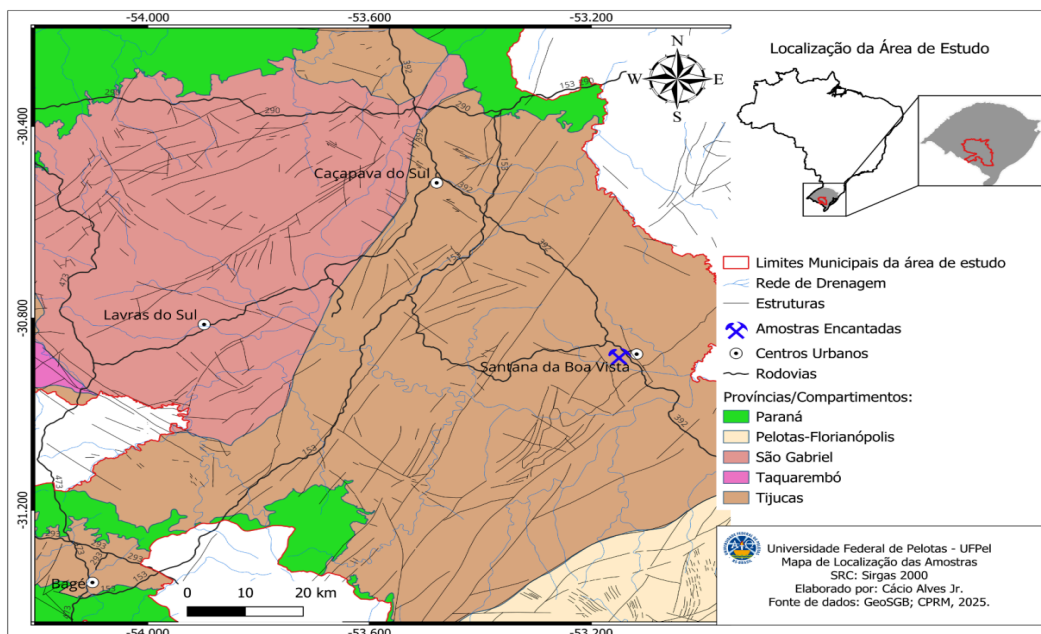
<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – viter.pinto@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

O Complexo Encantadas (CE), está localizado na cidade de Santana da Boa Vista, região centro-sul do Rio Grande do Sul (Figura 1), sendo parte do embasamento cristalino de idade Paleoproterozóica, do Cinturão Dom Feliciano (CDF). O CDF abrange o Escudo Sul-Riograndense se estendendo até o estado de Santa Catarina e Uruguai.

É caracterizada por associações de gnaisses tonalíticos e trondhjemiticos com ocorrência de gnaisses dioríticos, anfibolitos máficos e metaultramafitos ricos em hornblenda (Philipp et al. 2008). Esses gnaisses são cortados por dois grupos de granitoides milonitizados sendo de composição monzogranítica e sienogranítica e são referidos como Granitóides Milonitizados de Santana da Boa Vista (Machado et al. 1987). Sua formação vem derivada de rochas ígneas de um Arco de ilha de idade Paleoproterozóico denominado como cráton Nico Pérez (Philipp et al., 2018) ou micro-placa bloco Encantadas (Chemale, 2000), formado durante orogenia transamazônica (2.5Ga - 2.0 Ga), e a geração de granitos é tardia interpretada como fases precoces da deformação brasileira na região sendo caracterizado como granitóides pré-tectônicos.

Figura 1 - Localização da amostra em contexto regional



Fonte: Autores, modificado de CPRM (2025)

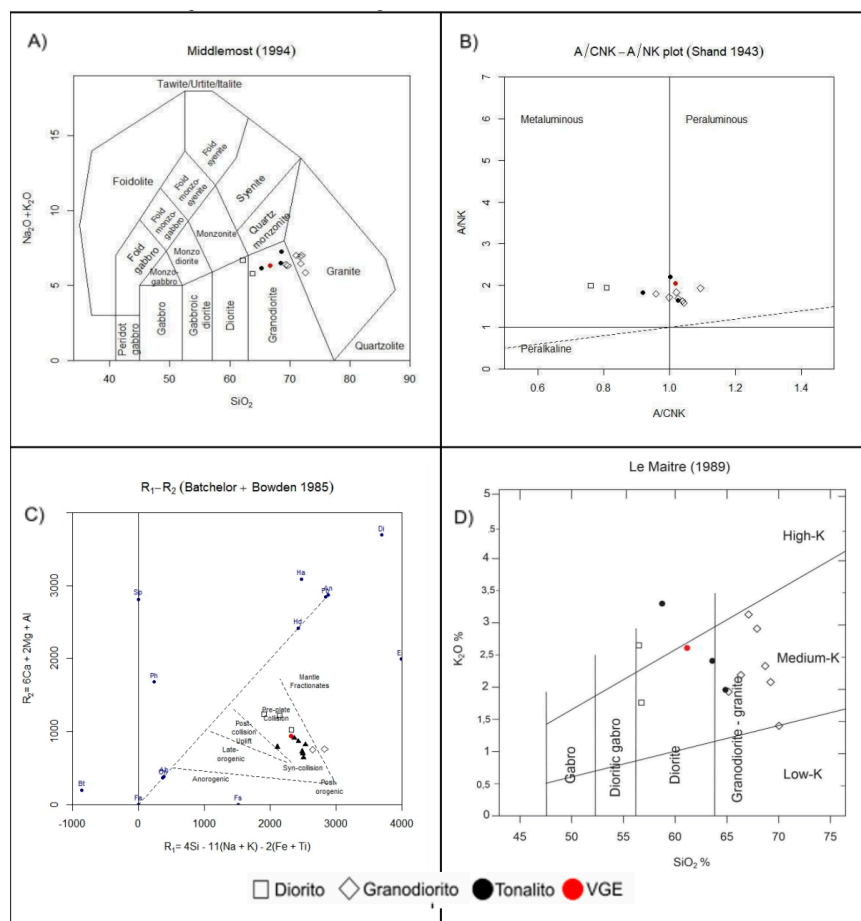
## 2. METODOLOGIA

A realização do trabalho se deu inicialmente na coleta da amostra (VGE) na região de Santana da Boa Vista (RS), foi retirada a amostra levada até o laboratório, realizada a pesagem da amostra e, posteriormente, separada para envio da realização das análises dos elementos maiores, traços e terras raras foi executada pelo laboratório SGS Geosol. Com os resultados analíticos disponíveis, os dados foram processados e interpretados com o auxílio do software livre *GCDKit*, que permitiu a elaboração dos gráficos e diagramas para a classificação geoquímica e geotectônica da rocha.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

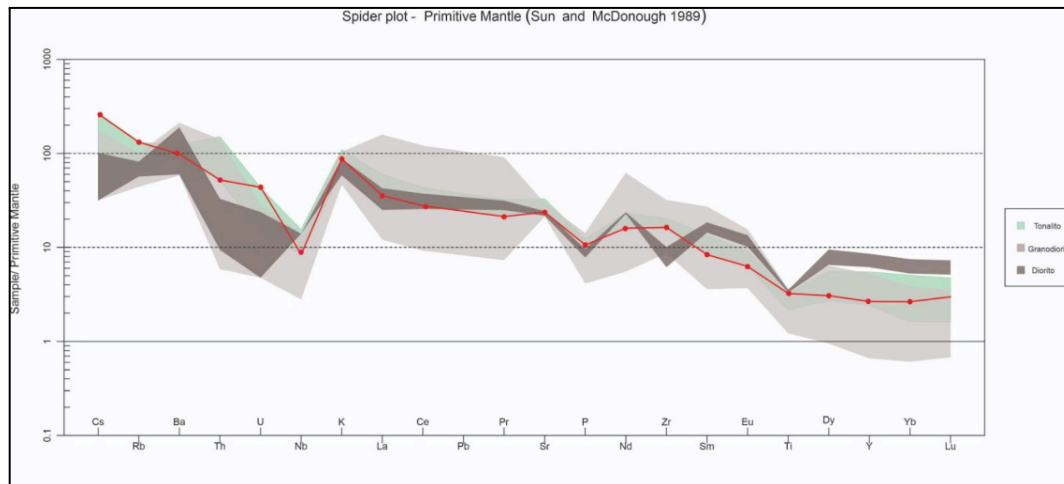
Conforme as análises químicas, destacamos inicialmente nos elementos maiores, o conteúdo de  $\text{SiO}_2$  resultou um valor mais baixo comparado com as outras amostras, mas dentro da média estabelecida 56.5% a 70 %. O conteúdo de Sr é alto e isso é comumente observado em associações de tonalitos paleoproterozóicos e arqueanos (Condie 2005). O conteúdo baixo de Zr, Nb, Ta, e Hf é esperado de tonalitos produzidos por fusão parcial crustal de anfibolitos ou eclogitos paleoproterozoicos (Martin 1993).

Figura 2- Gráficos e diagramas elaborados no software GCDKit.



Fonte: Autores

Figura 3 - *Spider diagram* (Modificado de Sun and McDonough 1989)



Fonte: Autores

Nas amostras relativas ao trabalho (Philipp et al. 2008) existe um conteúdo baixo de álcalis confirmado no diagrama TAS (Figura 2A) e de caráter metaluminoso a peraluminoso (Figura 2B). A afinidade calcálica está indicada no diagrama AFM. O conteúdo de K<sub>2</sub>O em relação a SiO<sub>2</sub> classifica as amostras como médio-K rochas subalcalinas proposta por Le maitre (1989) (Figura 2C). Observando o diagrama de discriminação de ambiente tectônico que utiliza parâmetros multicatiónicos R1-R2 (Figura 2D) calculados a partir da composição de elementos maiores da rocha, as amostras se concentram no campo pré-colisional. Este ambiente está associado a arcos magmáticos formados antes do fechamento de um oceano e da colisão entre continentes, reforçando a interpretação de um cenário de subducção.

Os diagramas *spider* de elementos traços e terras raras (Figura 3) foram normalizados por valores de manto primitivo e é observado, especialmente na amostra inédita em vermelho, um enriquecimento em elementos traços e ETR's porém contém anomalias negativas de Nb, Ti, Zr, P e U. Este tipo de gráfico exibe o padrão de múltiplos elementos traços de uma amostra, normalizados por uma composição de referência (neste caso, o Manto Primitivo de Sun e McDonough, 1989) para identificar anomalias. Essas anomalias negativas são a assinatura geoquímica indicativa de magmas de arco continental, indicando que a fonte do magma foi modificada por fluidos liberados em zona de subducção.

#### 4. CONCLUSÕES

A análise integrada dos dados geoquímicos da nova amostra demonstra uma inquestionável coerência com os ortognaisses do Complexo Encantadas. O gnaisses encantadas são formados por três grupos litológicos: dioritos, tonalitos e granodioritos, segundo as análises estudadas. A análise VGE pertence ao grupo dos tonalitos. O novo dado somado a reinterpretação dos dados de PHILIPP et al (2008), incluindo a reclassificação das amostras de referência e a aplicação de novos diagramas, reforçaram as principais características do Gnaiss

Encantadas. Os resultados confirmam que as rochas são de médio potássio (K<sub>2</sub>O) e natureza subalcalina, com afinidade cálcio-alcalina e caráter metaluminoso a peraluminoso. A análise dos elementos traço e Terras Raras, normalizados pelo manto primitivo, evidenciou um enriquecimento geral, marcado por anomalias negativas de Nb, Ti e U, assinatura característica de um ambiente de arco magmático continental. Essa interpretação é corroborada pela classificação em diagramas geotectônicos, que apontam para uma gênese pré-colisional.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHEMALE JR. F. Evolução Geológica do Escudo Sul rio-grandense. In: HOLZ M ET AL. (Eds), **Geologia do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre: CIGO, Porto Alegre, Brasil, 2000, p. 13–52.
- CONDIE KC. TTGs and adakites: are they both slab melts? **Lithos** 80: 33–44, 2005.
- LUSA, M. **Geoquímica e petrologia dos metagranitos porfiríticos e equigranulares do complexo encantadas, Santana da Boa Vista, RS**. 2009. Dissertação de mestrado em Geociências, Instituto de Geociências, UFRGS. Porto Alegre, p.65.
- MACHADO, R.; FRAGOSO CESAR, A.R.S.; FACCINI, U.F. O Domo de Santana, RS: Domo gnáissico manteado ou figura de interferência tipo Domo e Bacia. In: **SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA**, 3., Curitiba. Atas... Curitiba: SBG, 1987. v.1. p.167-182, 1987.
- MARTIN H. The mechanisms of petrogenesis of the Archean continental crust-comparison with modern processes. **Lithos** 30: 373–388, 1993.
- PHILIPP, R.P.; LUSA, M.; NARDI, L.V.S. Petrology of dioritic, tonalitic and trondhjemitic gneisses from Encantadas Complex, Santana da Boa Vista, southernmost Brazil: paleoproterozoic continental-arc magmatism. **Anais Da Academia Brasileira De Ciências**, v. 80, n. 4, p. 735–748, 1 dez. 2008.
- PHILIPP, R.P., PIMENTEL, M.M., BASEI, M.A.S. The tectonic evolution of the São Gabriel Terrane, Dom Feliciano Belt, southern Brazil: the closure of the Charrua Ocean. In: Siegesmund, S., Basei, M.A.S., Oyhançabal, P., Oriolo, S. (Eds.), **Geology of Southwest Gondwana**. Regional Geology Reviews, Springer Nature, pp. 243–265, 2018