

CARACTERIZAÇÃO TEXTURAL DE MINERAIS OPACOS NO MAGNETITA MONZOGRANITO E SUA RELAÇÃO COM POTENCIAL METALOGENÉTICO DO TERRENO PELOTAS, RS

EMANUÉLLE SOARES CARDOZO¹; SUYANE GONÇALVES DE CAMPOS²; VITER MAGALHÃES PINTO³

¹Universidade Federal de Pelotas – emanuellesoarescardozo@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – suyanegc@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – viter.pinto@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A área de estudo situa-se no distrito de Monte Bonito, município de Pelotas. No contexto geológico esta localidade está inserida no Terreno Pelotas (PORCHER et al., 2021) na porção leste do Escudo Sul-Rio-Grandense. No Rio Grande do Sul o Terreno Pelotas possui extensão de aproximadamente 370 km e largura variando de 70 a 110 km, totalizando uma área de 37.000 km² (PHILLIP E MACHADO, 2002). Delimitado a oeste, pela Sutura de Porto Alegre / Zona de Cisalhamento Dorsal de Canguçu e a sudeste, pela Zona de Cisalhamento Ayrosa Galvão (KOESTER et al., 2021).

De acordo com PORCHER et al. (2021) o Terreno Pelotas é essencialmente composto por rochas graníticas de idades Neoproterozóicas, em sua maioria, provenientes dos Períodos Criogeniano e Ediacarano.

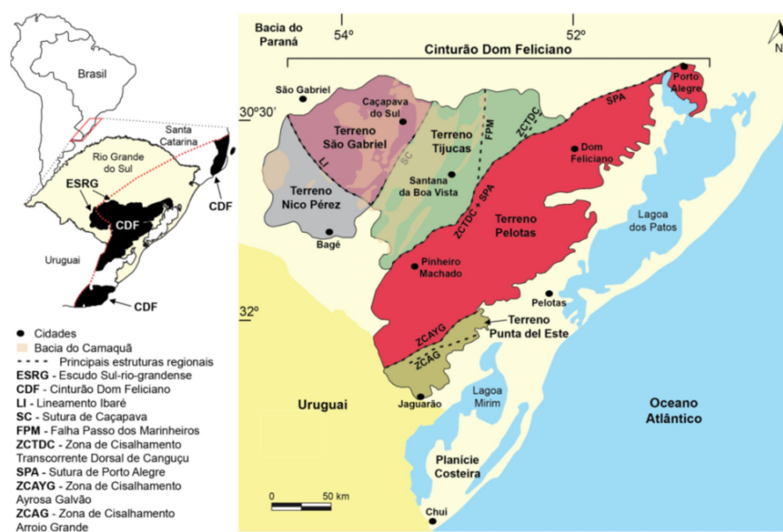


Figura 1- Compartimentação do Escudo Sul-Rio-Grandense (KOESTER et al., 2021).

O granitóide foco deste estudo é denominado de magnetita monzogranito, o qual tem exposição privilegiada na Pedreira Pelotense. Os magnetita granitos são muitas vezes associados à potencial metalogenético para ouro, zinco, cobre e outros metais (FIGUEIREDO et al. 2003; ALMEIDA et al. 2007) Os monzogranitos são intercalados com outros granitóides e interceptados por uma série de diques com ampla diversidade textural e dimensional.

FANTINI (2017) elaborou um estudo inicial sobre o magnetita monzogranito por meio da análise petrográfica, geoquímica e de imagens provenientes do Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV). Estas imagens indicaram que os cristais de magnetita estão associados à ilmenita. O presente estudo objetiva a caracterização textural e intercrystalina dos cristais de magnetita e ilmenita.

2. METODOLOGIA

As imagens apresentadas neste estudo são parcialmente provenientes da pesquisa de FANTINI (2017) associadas a novos dados. Estas foram obtidas com o auxílio do MEV, este consiste em um equipamento que possibilita a realização de uma análise química semi-quantitativa juntamente com imagens de excelente resolução e ampliação. A preparação das amostras varia de acordo com as características dos minerais analisados, para esta pesquisa, se fez necessária a metalização prévia. O processo de metalização baseia-se na precipitação a vácuo de uma película micrométrica de material condutor, preferencialmente ouro, sobre a superfície de lâminas delgadas.

Para este estudo o equipamento de MEV utilizado foi do modelo JEOL JSM 6610LV pertencente ao Laboratório de Geologia Isotópica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização textural dos cristais de ilmenita foi realizada por meio da classificação estabelecida por BUDDINGTON e LINDSLEY (1964), HAGGERTY (1981 e 1991) e DALL'AGNOL et al. (1997) apresentada na Tabela 1.

Tabela 1- Classificação textural dos cristais de ilmenita. Modificado de BUDDINGTON e LINDSLEY(1964), HAGGERTY(1981 e 1991), DALL'AGNOL et al.(1997).

Forma de ocorrência da ilmenita	Descrição
Treliça	Lamelas de exsolução nos cristais de magnetita;
Composta Interna ou Externa	Cristais bem desenvolvidos de ilmenita em contato com cristais de magnetita, interna ou externamente;
Individual	Cristais de ilmenita isolados;
Sanduíche	Lamelas espessas e contínuas no interior da magnetita;
Manchas	Ilmenita presente como manchas irregulares no interior dos cristais de magnetita indício do processo de oxi-exsolução;

A análise semi-quantitativa indicou que os cristais de magnetita, com tamanho no em torno de 3,8mm, são compostos, em média, por 99,14% de FeOt, não apresentando teores significativos ou detectáveis de titânio. Os cristais de ilmenita têm composição média de 39,14% FeOt, 53,02% TiO₂ e 7,8% MnO. Em relação às características texturais a ocorrência da ilmenita é predominantemente associada à magnetita, na forma composta interna ou externa (Figura 2 A e C), raramente ocorrendo na forma de pequenas manchas e preenchendo prováveis planos de clivagem da magnetita, com dimensões entre 250 e 350 µm (Figura 2 A e B). Na matriz da rocha a ilmenita ocorre de forma individual (Figura 2 D).

Os baixos teores de titânio presentes nos grandes cristais de magnetita e as ilmenitas com textura composta interna ou externa associadas indicam que estas foram originadas por processo pós-magmáticos. Já o tipo textural em mancha da ilmenita na magnetita sugere um possível indício de incipiente processo de oxi-exsolução. No magnetita monzogranito observa-se também a presença de sulfeto de zinco, além de muscovita e titanita na borda de alteração dos grandes cristais de magnetita, Figura 3. Sendo plausível propor que os minerais aqui analisados foram

originados em decorrência da diminuição de temperatura e condições oxidantes devido a alterações hidrotermais. (BUDDINGTON & LINDSLEY 1964; DALL'AGNOL et al. 1997; MAGALHÃES & DALL'AGNOL 1992; FIGUEIREDO et al. 2003; ALMEIDA et al. 2007).

As ilmenitas individuais observadas na matriz, indicam proveniência primária do estágio magmático. Propõe-se, assim, uma assembléia ilmenita-magnetita-ilmenita para o magnetita monzogranito, que seria resultado da desestabilização da ilmenita magmática em estágio tardi-magmático originando as titanitas que, em estágio pós-magmático, deram origem a magnetita sem teor significativo de titânio e ilmenitas com texturas composta interna e externa e em mancha.

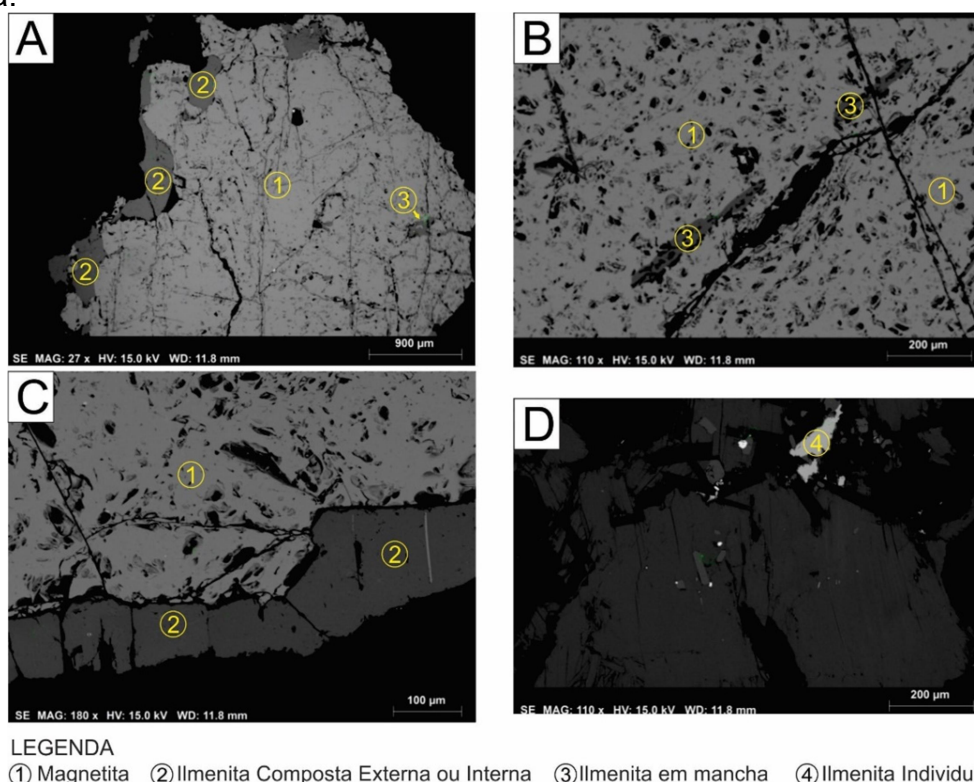


Figura 2- Imagens obtidas por meio do MEV para os cristais de magnetita e ilmenita visando à caracterização textural da ilmenita.

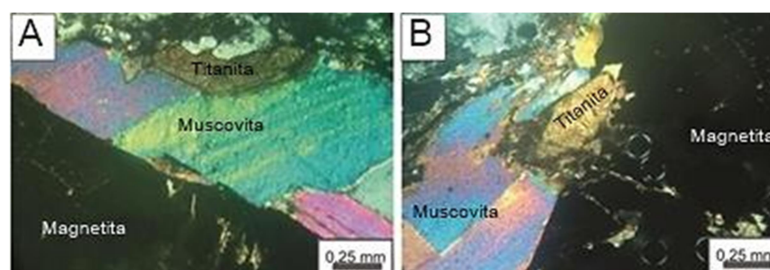


Figura 3- Aspectos texturais do magnetita monzogranito, observados com auxílio do microscópio petrográfico utilizando luz analisada. Modificado de FANTINI (2018).

4. CONCLUSÕES

As evidências texturais dos cristais de ilmenita, com a presença de cristais isolados na matriz e com textura predominante composta quando associadas à magnetita, sugerem a geração de dois estágios, pelo menos, de formação de

ilmenita. Sendo mais provável que a proveniência esteja associada à assembléia de ilmenita magmática primária (matriz) – titanita – magnetita - ilmenita(secundária)-sulfetos? originada por meio do decréscimo de temperatura e condições oxidantes associadas a alterações hidrotermais. Este indício é fundamental para o embasamento de posteriores estudos visando determinar a evolução magmática do magnetita monzogranito e seu provável potencial metalogenético.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, J. DE A. C. DE; GUIMARÃES, F. V.; DALL'AGNOL, R. Petrologia magnética do granito anorogênico Bannach, terreno granitogreenstone de rio Maria, Pará. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 37, n. 01, p. 17–36, 2007.
- BUDDINGTON, A. F.; LINDSLEY, D. H. Iron-Titanium Oxide Minerals and Synthetic Equivalents. **Journal of Petrology**, v. 5, n. 2, p. 310–357, 1964.
- DALL'AGNOL, ROBERTO & PICHAVANT, M. & CHAMPENOIS, M. Iron-titanium Oxide Minerals of the Jamon Granite, Eastern Amazonian Region, Brazil: Implications for the Oxygen Fugacity in Proterozoic, A-type Granites. **Anais da Academia Brasileira de Ciencias**. v. 69. p. 324-347, 1997.
- FANTINI, M.E. **Caracterização petrográfica e geoquímica do magnetita monzogranito na porção sul do Batólito Pelotas**. 103f. Trabalho de Conclusão de Curso- Curso de Graduação em Engenharia Geológica- Universidade Federal de Pelotas, 2017.
- FIGUEIREDO, M. A. B. M. et al. Petrologia magnética do granito São Jorge Antigo, Província Aurífera do Tapajós. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 33, n. 2, p. 149–158, 1 jun. 2003.
- HAGGERTY S.E. Oxidation of opaque mineral oxides in basalts. In: RUMBLE D. (Ed.). **Oxide minerals**., 2ª ed., Washington, Mineralogical Society of America, 1981. p. 1-99.
- HAGGERTY S.E. Oxide textures – a mini-atlas. In: LINDSLEY D.H. (Ed.). **Oxide minerals: petrologic and magnetic significance**. Washington, Mineralogical Society of America, 1991. p. 126-219.
- KOESTER, Edinei et al. A geração dos granitoides Neoproterozoicos do Batólito Pelotas: evidências dos isótopos de Sr e Nd e implicações para o crescimento continental da porção sul do Brasil. In: JELINEK, A; SOMMER, C. (Org.). **Contribuições à Geologia do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina** 1. ed. Porto Alegre- RS: Compasso Lugar-Cultura, 2021. p. 13-27.
- MAGALHÃES, M. S.; DALL'AGNOL, R. Estudos de minerais opacos e suscetibilidade magnética nos granitos Musa e Jamon (região de Rio Maria - SE do Pará) e suas implicações petrológicas. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 22, n. 2, p. 184–197, 1992.
- PHILIPP, R. P.; MACHADO, R. Ocorrência e Significado dos Septos do Embasamento Encontrados nas Suítes Graníticas do Batólito Pelotas, RS, Brasil. **Pesquisas em Geociências**, v. 29, n. 1, p. 43, 2002.
- PORCHER, Carla Cristine et al. O Terreno Pelotas e a Orogênese Pinheiro Machado: uma revisão da estratigrafia, da evolução magmática e tectônica. In: JELINEK, A; SOMMER, C. (Org.). **Contribuições à Geologia do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 1. ed. Porto Alegre- RS: Compasso Lugar-Cultura, 2021. p. 29-42.