

CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA DOS LAMPRÓFIROS ESPESSARTÍTICOS DE LAVRAS DO SUL- RS

TARCISO BRITO DE AZEREDO¹, DAVI KUNDE LEMKE², CACIO DOS SANTOS ALVES JUNIOR³, RAÍSSA DE ARAUJO SILVA FERRAZ⁴, VITER MAGALHAES PINTO⁵

¹Universidade Federal Pelotas; ¹ tarciso.azeredo@gmail.com

²Universidade Federal Pelotas; ² daviklemke@gmail.com

³Universidade Federal Pelotas; ³ cacioalvesjr@outlook.com

⁴Universidade Federal Pelotas; ⁴ raissa.ferraz@ufpel.edu.br

⁵Universidade Federal de Pelotas; ⁵ viter.pinto@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Segundo a definição de Rock (1991), os lamprófiros são rochas ígneas alcalinas, caracterizadas por altos teores de voláteis, como H₂O e CO₂, e por composições que variam de sódicas a potássicas e de intermediárias a ultrabásicas. Essas rochas apresentam textura porfírica, marcada pela presença de fenocristais máficos imersos em uma matriz fina. Embora as ocorrências sejam relativamente raras, os lamprófiros têm grande importância na compreensão de processos geológicos de magmas mantélicos e da evolução de terrenos antigos, devido à relação com magmas primitivos (ROCK, 1991). Também ressaltamos a importância metalogenética confirmada com a vinculação de lamprófiros e complexos vulcânicos shoshoníticos com a presença de metais economicamente importantes, com sulfetos disseminados na matriz de ouro e platina. Essas mineralizações podem ter como causa a elevada temperatura dos magmas, com fonte principalmente mantélica e a presença de voláteis (BUCKOWSKI, 2011). Heithersay e Walshe (1995) em seu trabalho também vinculou os lamprófiros e complexos vulcânicos shoshoníticos, com sistemas tipo pórfiro ou Au epitermal.

A região de Lavras do Sul, está situada na região sul do estado do Rio Grande do Sul. A ASLS faz parte do Escudo Sul-Rio-Grandense, uma unidade geotectônica de grande complexidade, com múltiplos eventos de acreção, colisão continental e retrabalhamentos crustais onde ocorrem diversos tipos de rochas ígneas intrusivas, incluindo lamprófiros (GOMES; MACHADO; SILVA, 2004). Dados isotópicos de U-Pb em zircões do núcleo shoshonítico do Complexo Granítico de Lavras do Sul indicam idades de 592 ± 5 Ma (Remus *et al.*, 1997). As análises geoquímicas dessas rochas são fundamentais para compreender sua formação, a relação com outras unidades magmáticas da região e os processos mantélicos envolvidos. Apesar de sua importância, os principais dados existentes são de 1998, o que gera lacunas em relação à caracterização detalhada dos lamprófiros. O objetivo geral deste estudo é a caracterização geoquímica do lamprófiro espessartítico da região de Lavras do Sul - RS, com a apresentação de análise química inédita e sua comparação com dados já publicados, visando a atualização dos dados pré-existentes.

2. METODOLOGIA

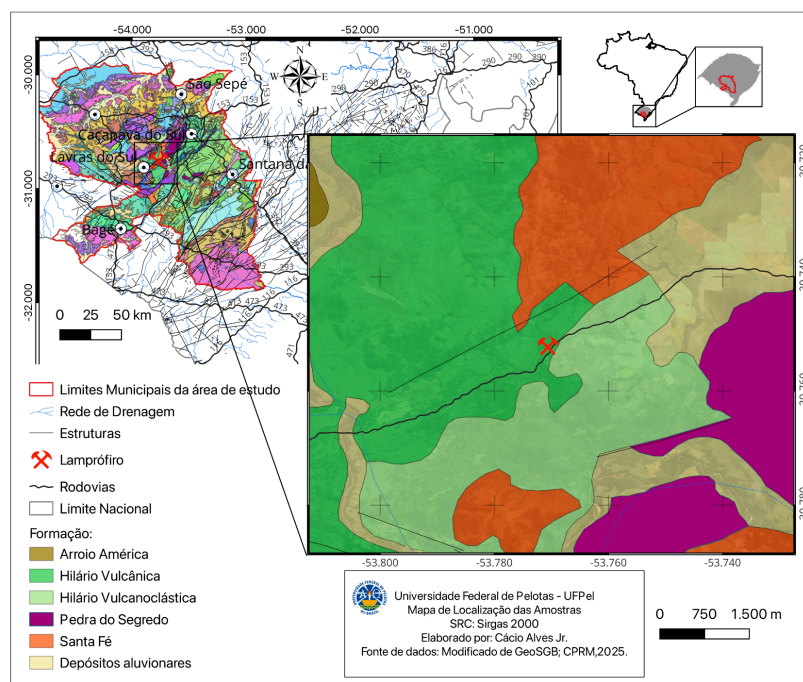
A metodologia adotada neste trabalho consistiu em múltiplas etapas, começando com o levantamento bibliográfico sobre a geologia da região de estudo. Em seguida, foi realizado um estudo de campo, na qual foram coletadas

amostras representativas do lamprófiro e registradas informações geológicas do afloramento. As amostras foram preparadas e enviadas para análise geoquímica em laboratório, com a utilização do equipamento ICP-MS no laboratório SGS-Geosol em Vespasiano, MG. Os dados obtidos foram organizados e interpretados com a utilização do software GCDkit, onde foram elaborados diagramas e gráficos interpretativos. Por fim, os resultados foram interpretados e discutidos, sendo comparados com dados disponíveis na literatura científica, em trabalhos científicos anteriormente publicados, com o objetivo de contextualizar as amostras analisando a geologia e o contexto regional.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O afloramento localiza-se na cidade de Lavras do Sul na porção sudoeste do Escudo Sul-rio-grandense, distante 310 km de Porto Alegre, às margens da RS 357 sentido Lavras do Sul - Caçapava do Sul, na antiga pedreira Mendes Junior. Localização apontada na Figura 1.

Figura 1: Mapa de localização do afloramento de lamprófiro, Lavras do Sul - RS



Fonte: Elaborado por Cacio dos Santos Alves Junior, com utilização do software QGIS.

A região de Lavras do Sul, situada no setor oeste do Escudo Sul-Rio-Grandense, apresenta um embasamento formado por metagranitóides e xistos do Ciclo Brasileiro, parcialmente recobertos por unidades sedimentares da Bacia do Camaquã. Sobre esse conjunto ocorrem rochas vulcânicas e graníticas da Associação Shoshonítica de Lavras do Sul (ASLS) (NARDI; LIMA, 1985). A ASLS é composta por lavas básicas a intermediárias, depósitos piroclásticos, corpos hipoabissais de composição monzonítica a riolítica, lamprófiros espessartíticos, além de granitos e granodioritos (DE LIZ, 2008).

Os lamprófiros atualmente são divididos em três grupos, lamprófiros cálcio-alcalinos, alcalinos e ultramáficos, enquanto os lamproitos e kimberlitos ganharam outra classificação. Os lamprófiros cálcio-alcalinos consistem em quatro tipos petrográficos principais: minette, vogesita, kersantitos e spessartitos e

estão geralmente relacionados a cenários tectônicos convergentes (KRMÍČEK; CHALAPATHI RAO, 2022). E de acordo com trabalhos já realizados nesta área, este lamprófiro é classificado como cálcio-alcálico espessartítico, o que foi confirmado com a interpretação da análise química, que demonstrou que a composição química do lamprófiro estudado indica que a rocha possui composição alcalina potássica. No diagrama de classificação de álcalis totais ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) versus sílica, os dados do lamprófiro representam o campo do traquiandesito nas quais o teor de SiO_2 está em torno de 62% e o teor de $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ está em torno de 8%, demonstrando a natureza intermediária a alcalina do lamprófiro estudado, como vemos na figura 2.A.

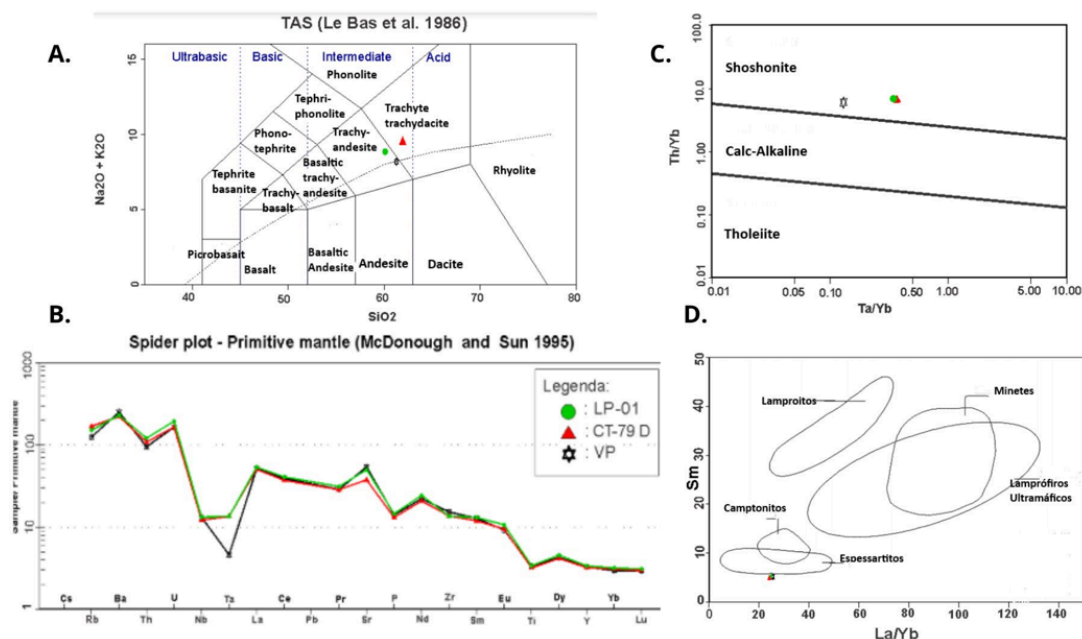
Observamos que os valores geoquímicos desta pesquisa são compatíveis com as definições já estudadas de Lima e Nardi (1998), onde as amostras possuem valores semelhantes apresentando as mesmas anomalias negativas de Nb e Ta que indicam zona de subducção, coincidindo com as definições da literatura para este tipo de rocha, como observamos na figura 2.B, do gráfico *Spider plot* de manto primitivo de Mc Donough, Sun (1995).

Segundo Lima (1998), os lamprófios desta região podem ter sido gerados pela modificação de um líquido básico shoshonítico por mecanismos de assimilação de crosta continental, relacionados a estágios finais do magmatismo shoshonítico.

O que foi comprovado com o diagrama Th/Yb–Ta/Yb de Pearce (1983) que demonstrou que o magma original que deu origem ao lamprófiro era shoshonítico e ultrapotássico. Figura 2.C.

E na interpretação com o diagrama de Rock (1987) onde comparamos os valores de Sm por La/Yb, para classificar o grupo petrográfico dos lamprófios cálcio-alcálicos vemos que todas as amostras possuem valores muito semelhantes e se encontram na borda do campo dos espessartitos como vemos na figura 2.D.

Figura 2. A. Diagrama ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) versus sílica Le Bas *et al.* (1986). B. Gráfico *Spider plot* - de manto primitivo Mc Donough, Sun (1995). C. Comparação Th/Yb–Ta/Yb diagrama de Pearce (1983). D. Comparação entre valores de Sm por La/Yb diagrama de Rock (1987).



Fonte: Elaborado por Tarciso Brito de Azeredo e Davi Kunde Lemke, com a utilização do *software* GCDkit.

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos através da interpretação das análises químicas das amostras confirmaram a classificação cálcio alcalina do lamprófiro, e também o seu grupo petrográfico como sendo espessartítico, e comparando os valores de Th/Yb–Ta/Yb do diagrama de Pearce (1983) concluiu-se que o magma original que deu origem ao lamprófiro era shoshonítico e ultrapotássico.

Como esperado, os valores geoquímicos desta pesquisa são compatíveis com as definições de Lima e Nardi (1998), e apresentam as mesmas classificações e anomalias. Dentre elas, as anomalias negativas de Nb e Ta que indicam a relação do lamprófiro com zona de subducção.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUCKOWSKI, N. **Caracterização dos lamprófiros espessartíticos da região de Vila Nova do Sul, RS**. 2011. 84 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- DE LIZ, Joaquim Daniel. **Associação shoshonítica de Lavras do Sul (RS): petrologia, geoquímica de elementos-traço em zircão e aplicação de sliding normalization na avaliação de fontes magmáticas**. 2008. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- GOMES, M. E. B.; MACHADO, G.; SILVA, L. C. O Escudo Sul-Rio-Grandense: evolução geotectônica e metalogênese. In: COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM. **Geologia do continente sul-americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo: 2004. p. 305–330.
- HEITHERSAY, P.S. & WALSHE, J.L. Endeavor 26 North: a porphyry copper-gold deposit in the Late Ordovician shoshonitic Goonumbla volcanic complex, New South Wales, Australia. **Economic Geology**, 90: 1506-1532, 1995.
- KRMÍČEK, L.; CHALAPATHI RAO, N. V. (Ed.). Lamprófiros, lamproítos e rochas relacionadas como marcadores de ciclos de supercontinentes e metalogênese [Lamprophyres, Lamproites and Related Rocks: Tracers to Supercontinent Cycles and Metallogenesis]. **Geological Society, Special Publication**, n. 513, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1144/SP513-2021-159>. Acesso em: 8 ago. 2025.
- MOAYYED, M.; MOAZZEN, M.; CALAGARI, A. A.; JAHANGIRI, A.; MODJARRAD, M. Geochemistry and petrogenesis of lamprophyric dykes and the associated rocks from Eslamy peninsula, NW Iran: Implications for deep-mantle metasomatism. **Chemie der Erde - Geochemistry**, v. 68, n. 2, p. 141-154, jun. 2008.
- NARDI, L. V. S.; LIMA, E. F. A associação shoshonítica de Lavras do Sul, RS. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 15, n. 2, p. 139–146, 1985.
- ROCK, N. M. S. *Lamberty (interpretativo placeholder) Lamprophyres*. Glasgow: Blackie and Son Ltd., 1991. 285 p.