



CONSIDERAÇÕES SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DE ELEMENTOS TERRAS RARAS NO COMPLEXO DE NIQUELÂNDIA, GOIÁS

GIRARDI, V.A.V.⁽¹⁾; CORREIA, C.T.⁽¹⁾; VASCONCELLOS, M.B.A.⁽²⁾; FIGUEIREDO, A. M. G.⁽²⁾

⁽¹⁾ Instituto de Geociências - Universidade de S. Paulo - C. P. 11348 - 05422-970 S.P

⁽²⁾ Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - C.P. 11049 - 05422 - 970 S.P

RESUMO

Vinte e oito análises de elementos do grupo das terras raras foram elaboradas nas várias unidades estratigráficas do Complexo de Niquelândia. Os resultados obtidos mostram padrão condizente com complexos estratiformes, ressaltando-se, neste caso, a pobreza nesses elementos, indicando que o magma parental deve ter sido proveniente de manto empobrecido.

Palavras-Chave: Terras Raras, Niquelândia, máfico-ultramáfico, estratiforme.

INTRODUÇÃO

O Complexo estratiforme de Niquelândia foi dividido em duas unidades fundamentais, a saber: Unidade Superior (US) e Unidade Inferior (LS). LS foi subdividida em Zona Gabróide Basal (BGZ) constituída por gabros, piroxenitos e peridotitos; Zona Peridotítica Basal (BPZ) formada por dunitos e hazburgitos; Zona Ultramáfica Inferior (LUZ) contendo piroxenitos e peridotitos e gabros intercalados e Zona Gabróica Inferior (LGZ) incluindo gabros e noritos. Em US distinguiram-se duas zonas: Zona Anortositica Superior (UGAZ) constituída por gabros e anortositos, e Zona Anfíbolítica Superior (UA) formada por anfíbolitos (Girardi et al., 1986). Segundo esses autores o complexo originou-se da intrusão, em ambiente distensivo, de magma basáltico rico em Mg, de caráter possivelmente transicional, pobre em Ti e em elementos incompatíveis. O modelo de cristalização utilizado implica na formação inicial de BGZ na base do complexo, seguida por BPZ e LUZ. Em seguida cristalizaram-se contemporaneamente LGZ e UGAZ mais UA, unidades provenientes do mesmo estágio de evolução magmática. Como resultado dessas duas zonas de cristalização simultâneas, formaram-se nos topos de LGZ e de UGAZ mais UA magmas residuais com altos teores de água e de elementos incompatíveis, gerando os chamados "topos hidratados" de LS e US respectivamente.

AS TERRAS RARAS

Com a finalidade de se prosseguir no estudo sobre a origem e evolução do Complexo de Niquelândia, foram elaboradas 28 (vinte e oito) análises de elementos de terras raras das unidades BGZ, LUZ, LGZ, UGAZ e UA através de ativação neutrônica, cujos resultados originais, apresentados na tabela 1, foram normalizados segundo Hofmann (1988) para representação em diagramas. A figura 1 refere-se à análise de 6 (seis) amostras de gabros de BGZ, sendo que 4 (quatro) delas corresponderiam a "líquidos" geradores dessa unidade (Girardi et al., 1986). À exceção de uma amostra, extremamente pobre em La, o padrão dessa unidade é reto (La/Yb médio = 1), algumas com leve anomalia positiva de Eu. Em LUZ analisaram-se 5 (cinco) amostras de gabros. Também nesta unidade, à semelhança da anterior, o teor de terras raras é muito baixo, ressaltando-se neste caso maior empobrecimento de terras raras leves (TRL) ($La/Yb = 0,60$), e constante anomalia positiva de Eu (Fig. 2).

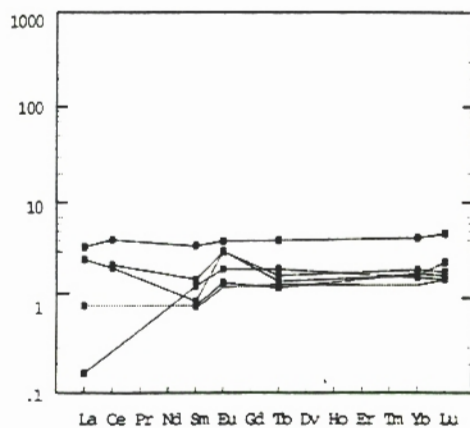


Figura 1 - Terras raras em BGZ.

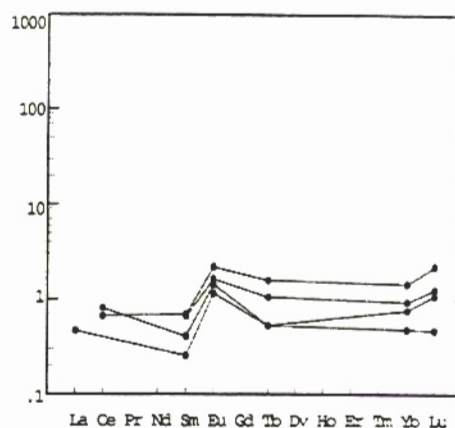


Figura 2 - Terras raras em LUZ

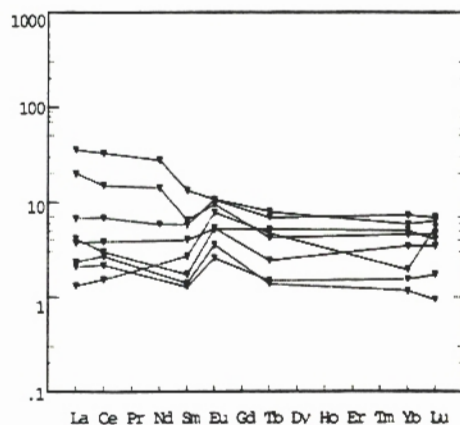


Figura 3 - Terras raras em LGZ

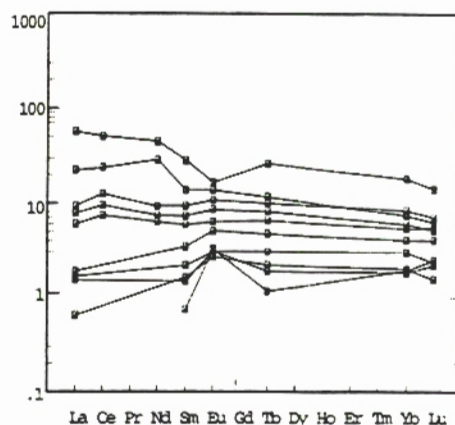


Figura 4 - Terras raras em UGAZ e UA

Das 8 (oito) amostras de gabros analisadas em LGZ (fig. 3), seis exibem padrões muito pouco inclinados (La/Yb médio = 1,1), e leve anomalia positiva de Eu. Correspondem, segundo Girardi et al. (op. cit.) a rochas com composição de “líquidos” normais geradores dessa unidade. As duas amostras mais fracionadas representam gabros cumuláticos da topo hidratado de LGZ, explicando-se dessa forma sua maior concentração em terras raras, especialmente as leves (La/Yb = 4,6 a 5,9). A figura 4 mostra as curvas correspondentes às unidades superiores (US) do complexo (UGAZ e UA). Dez amostras foram analisadas, sendo 6 (seis) gabros e 4 (quatro) anfíbolitos. Oito dessas amostras exibiram padrões pouco inclinados (La/Yb médio = 0,80), e também corresponderiam a “líquidos” normais formadores dessa unidade. As duas amostras mais evoluídas correspondem ao “topo hidratado” de US, e como tal, à semelhança do topo de LS, são as mais enriquecidas em terras raras, especialmente em TRL (La/Yb = 2,9 a 3,1)

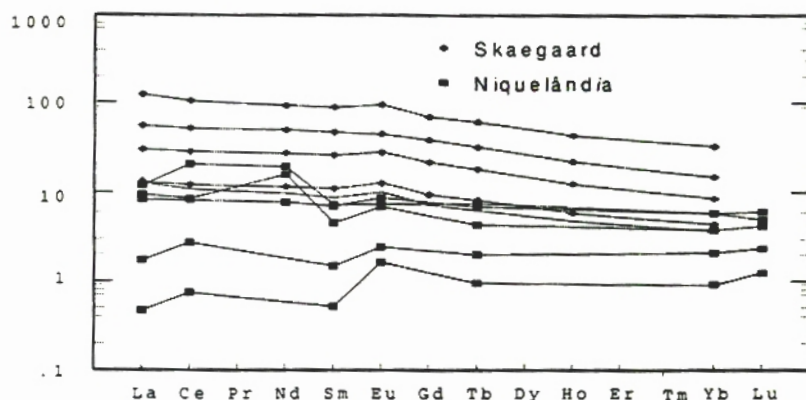


Figura 5 - Comparação entre os valores médios das unidades de Niquelândia e as de Skaergaard

A comparação entre as figuras 3 e 4 mostra semelhanças entre as unidades LGZ e UGAZ mais UA, pois as amostras "normais" de ambas as unidades exibem teores de enriquecimento e padrões semelhantes. Ambas as unidades mostram amostras enriquecidas em seus respectivos topos, especialmente em TRL. Tais observações não contrastam com o modelo sugerido por Girardi et al. (op. cit.), segundo o qual ambas proviriam do mesmo estágio de evolução magmática.

A figura 5 mostra comparação entre os valores médios das unidades BGZ, LUZ, LGZ e UGAZ mais UA de Niquelândia e as unidades inferior (LZB), média (UZA) e superiores (UZA, UZB e UZC) de Skaergaard (Paster et al., 1974). Observa-se que as médias das unidades correspondentes deste complexo são sempre superiores às de Niquelândia, cujos baixos teores indicam que seu magma parental deve ter-se originado de manto empobrecido.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem à FAPESP e ao CNPq. pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HOFMANN, W. A. (1988) Chemical differentiation of the Earth: the relationship between mantle, continental crust, and oceanic crust. *Earth Plan. Sc. Let.* **90**:297-314.
- GIRARDI, V. A. V. ; RIVALENTI, G.; SINIGOI, S. (1986) The petrogenesis of the Niquelândia layered basic-ultrabasic complex, Central Goiás, Brazil. *J. Petrol.* **27**(3):715-744.
- PASTER, T. P; SCHAUWECKER, D. S.; HASKIN, L.A. (1974) The behaviour of some trace elements during solidification of the Skaergaard layered series. *Geoch. Cosmoch. Acta* **38**:1549-1577.

**TABELA 1**

	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu
BGZ 188				0.30	0.19	0.13	0.56	0.10
BGZ 300	1.54	3.30		0.36	0.45	0.14	0.71	0.15
BGZ 302		3.56		0.60	0.44	0.16	0.81	0.12
BGZ 306	2.10	6.50		1.35	0.57	0.38	1.75	0.30
BGZ 315	0.51			0.32	0.21	0.12	0.75	0.11
BGZ 322	0.10			0.52	0.29	0.19	0.68	0.10
LUZ 81	0.29			0.10	0.17	0.05	0.32	0.07
LUZ 82		1.32		0.16	0.21	0.05	0.39	0.08
LUZ 87				0.26	0.24	0.10	0.39	0.08
LUZ 228		1.08		0.27	0.32	0.15	0.60	0.14
LGZ 77	2.30	6.20		1.56	0.77	0.49	2.10	0.26
LGZ 105	0.81	2.45		1.05	1.13	0.45	0.81	0.35
LGZ 106	2.55	4.09		0.67	0.78	0.23	1.44	0.22
LGZ 116	1.30	3.50		0.50	0.38	0.14	0.64	0.11
LGZ 252	4.12	11.00	7.00	2.23	1.54	0.65	3.00	0.44
LGZ 262	1.45	4.40		0.54	0.52	0.13	0.48	0.06
LGZ 340	12.40	24.20	16.90	2.50	1.39	0.40	1.89	0.30
LGZ 342	22.00	53.00	33.00	5.16	1.57	0.75	2.43	0.41
UGAZ 179	0.95			0.58	0.46	0.18	0.76	0.14
UGAZ 185	1.16			1.34	0.74	0.45	1.69	0.26
UGAZ 186	1.04			0.85	0.54	0.29	1.26	0.15
UGAZ 328				0.29	0.48	0.11	0.80	0.16
UGAZ 354	0.40			0.63	0.40	0.21	0.84	0.10
UA- 417	5.70	20.00	11.00	3.60	1.56	0.93	3.50	0.45
UGAZ 420	35.10	81.00	53.00	10.90	2.40	2.47	7.50	0.90
UA 424	13.70	38.00	34.00	5.30	2.00	1.10	3.10	0.40
UA 426	3.70	11.80	7.60	2.27	0.93	0.62	2.23	0.35
UA 431	4.80	15.20	8.90	2.80	1.25	0.77	2.50	0.33

Tabela 1 - Concentrações em elementos terras raras das diferentes unidades do Complexo de Niquelândia.