

## LITOQUÍMICA PARA ELEMENTOS MAIORES, TRAÇOS E ISÓTOPOS RADIOGÊNICOS DE KIMBERLITOS DA PROVÍNCIA DE JUÍNA, MT.

Vicente S. COSTA<sup>1</sup>; José C. GASPAR<sup>2</sup>; Márcio M. PIMENTEL<sup>2</sup>; Noevaldo A. TEIXEIRA; Exselso UBERTI<sup>1</sup>

1- CPRM - Serviço Geológico do Brasil – [vicente.costa@cprm.gov.br](mailto:vicente.costa@cprm.gov.br); 2- Departamento de Mineralogia e Petrologia do IG/UnB; 3- Departamento de Mineralogia e Geotectônica do IG/USP.

### RESUMO

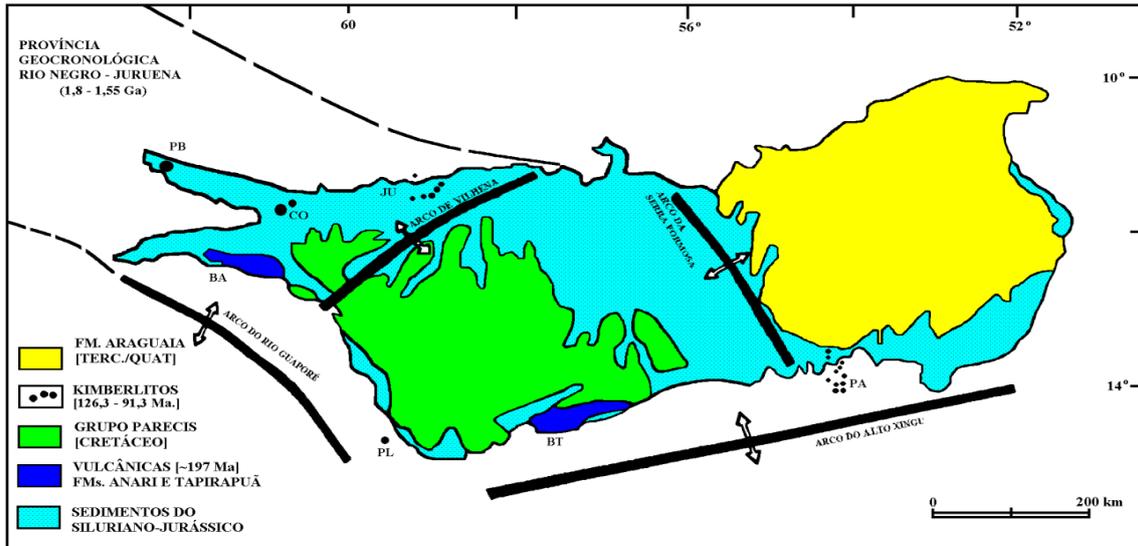
Análises químicas de rocha total foram realizadas para amostras de kimberlitos de Juína (MT), Paranatinga (MT) e Colorado do Oeste (RO). As oito amostras analisadas quimicamente para elementos maiores, apresentam alguns indícios de contaminação por xenólitos da crosta ou óxidos ricos em ferro e titânio, indicado por índices médios contaminação. Com exceção da amostra ALB-01 que apresenta alto índice de contaminação, todas as outras amostras analisadas caem dentro do campo de lamproitos. Todas as rochas mostram-se subsaturadas em sílica, ultrabásicas, com natureza ultramáfica, potássica à ultrapotássica e afinidade miasquítica. A elevada razão  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  representadas pelas amostras COL-04; LDC-01 e RVE-01 ( $> 0,73640$ ) deve-se ao fato de significativo estágio de substituição de olivina por quartzo criptocristalino. Já As amostras JUD-05 e JUD-09 se aproximam mais do campo dos lamproitos que dos kimberlitos.

**Palavras-chave:** Geoquímica, rocha total, kimberlitos, lamproitos, Juína.

A investigação litoquímica em kimberlitos, orangeitos e lamproitos nem sempre é possível devido à natureza explosiva do magma rico em voláteis e que traz consigo inúmeras porções de outras fases mineralógicas. A absorção parcial ou total de pequenos xenólitos desagregados do manto e da crosta durante o transporte pelo magma, e a facilidade de alteração dos minerais formadores da rocha, tornam-se um problema básico de contaminação.

As províncias kimberlíticas/diamantíferas do Estado de Mato Grosso (Paranatinga e Juína/Aripuanã,) e de Rondônia (Colorado do Oeste) foram descritas por diversos autores entre eles destaca-se Gonzaga & Tompkins (1991), Costa *et al.*, (1997) e Teixeira *et al.* (1998a e b) entre outros. Esse trabalho apresenta um estudo de litoquímica para amostras retiradas de furos de sondagens de seis intrusões de afinidade kimberlítica e/ou lamproítica (Fig.1).

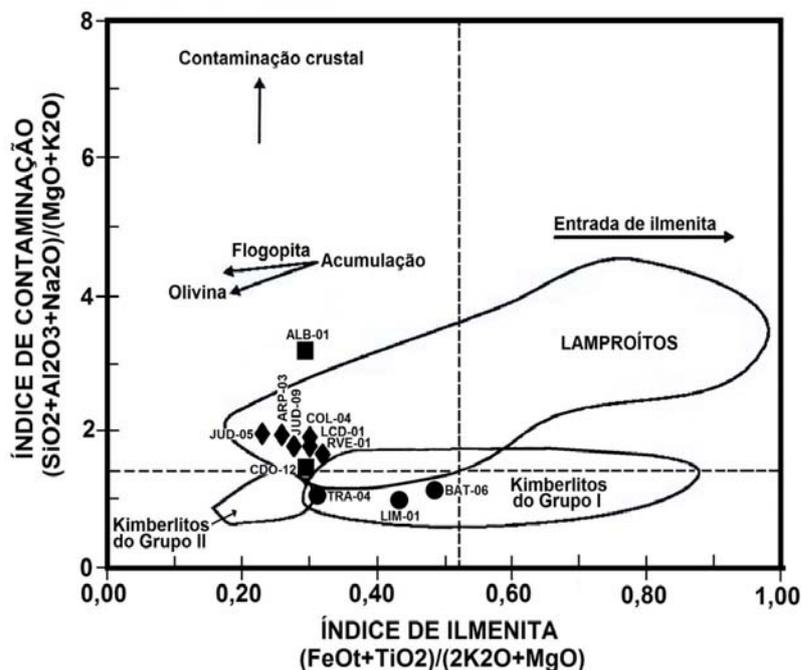
As análises químicas de rocha total foram realizadas para amostras de Juína, MT (COL-4; LDC-01; RVE-01; ARP-3; JUD-5 e JUD-9), Paranatinga, MT (ALB-1) e Colorado do Oeste, RO (CDO-12), totalizando oito análises. As análises foram feitas nos laboratórios de geoquímica do IG/UnB. Foram analisadas para elementos maiores e alguns traços tais como: V, Nb, Sr, Y, Ni, Zr, Cu, Be, Cr, Ba, Co e Zn. No laboratório os teores de MgO, Na<sub>2</sub>O e Cu para todas as amostras foram obtidos por espectrometria de absorção atômica (AAS) e os demais óxidos e elementos traços foram dosados por espectrometria de fluorescência de raio-X (FRX). As composições isotópicas para Sm e Nd foram efetuadas em espectrômetro de massa (VG Isomass 54E) no laboratório de geocronologia do IG/UnB.

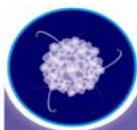


**Figura 1** – Mapa geotectônico simplificado da Bacia dos Parecis (Siqueira & Teixeira, 1993) mostrando a localização das Províncias kimberlíticas de Juína (JU), Paranatinga (PA), Pimenta Bueno (PB), Colorado do Oeste (CO) e Pontes e Lacerda (PL).

Embora as amostras exibam estágios avançados de alteração, todas as rochas contêm duas gerações de olivinas, uma microfenocristais na matriz e outra como megacristais. A maioria dos cristais de olivina do pipe Collier 4 (COL-04; LDC-01 e RVE-01) foram substituídos por quartzo criptocristalinos amorfos. Outros megacristais que ocorrem com frequência são granada, ilmenita e clinopiroxênio. As oito amostras analisadas quimicamente para elementos maiores, apresentam alguns indícios de contaminação por xenólitos da crosta ou óxidos ricos em ferro e titânio, indicado por índices médios de contaminação como mostrado na figura 2. Com exceção da amostra ALB-01 que apresenta alto índice de contaminação, todas as outras amostras analisadas caem dentro do campo de lamproitos (Fig. 2).

**Figura 2** – Gráfico do Índice de Contaminação pelo Índice de Ilmenita (Taylor *et al.*, 1994) para os kimberlitos de Juína, Paranatinga e Alto Paranaíba. Análises químicas normalizadas segundo Haggerty & Birkett (2004). Gráfico modificado de Chalapathi Rao *et al.*, (2004).



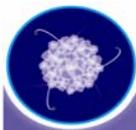


As amostras apresentam modificações secundárias de alteração e esses processos está representado também por baixo conteúdo de CaO e porcentagem elevada de perda ao fogo das amostras. Os conteúdos relativamente baixos de CaO, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e de outros elementos traços incompatíveis (Ba, Sr, Zr, Rb) e, razão alta de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/FeO apresentados por quase todas amostras podem dever-se ao fato de que essa rocha apresenta-se alterada (serpentinização de olivinas, cloritização de flogopitas). Todas as rochas mostram-se subsaturadas em sílica (40,11-45,93% em peso SiO<sub>2</sub>), ultrabásicas, com natureza ultramáfica (MgO = 21,78 - 26,04% em peso), potássica (razão molar K<sub>2</sub>O/Na<sub>2</sub>O = 1,09) à ultrapotássica (razão molar K<sub>2</sub>O/Na<sub>2</sub>O = 4,08) e afinidade miasquítica (razão molar Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O/ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> menor que 0,54). Essas rochas são caracterizadas também pelos baixos conteúdos de Na<sub>2</sub>O (menor que 0,53%) e relativamente elevado Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (3,00 – 5,37% em peso). Considerando o conteúdo de TiO<sub>2</sub> e K<sub>2</sub>O todas as amostras plotam dentro do campo de kimberlitos do Grupo I (não micáceos). Já para o conteúdo alto de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e relativamente baixo de CaO as amostras caem dentro do campo de lamproítos.

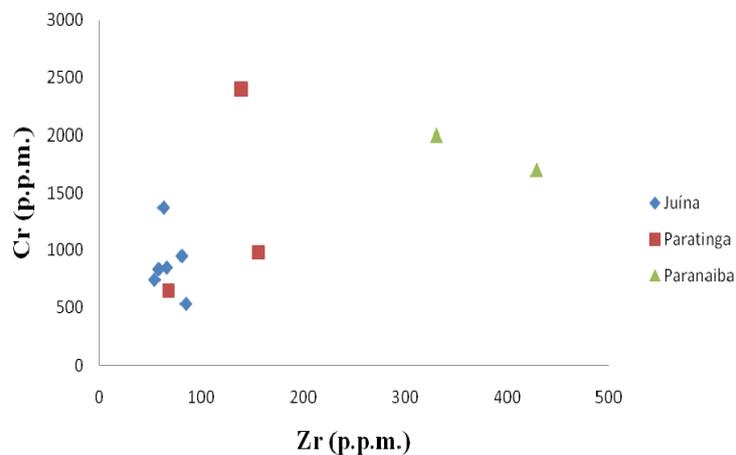
As oito rochas de Juína, Parantinga e Colorado do Oeste apresentam menores conteúdos de Mg, Cr, Zr e Sr que as amostras do Alto Paranaíba de Minas Gerais e Goiás como mostrado na Figura 3. As amostras foram também analisada para os isótopos de Sm, Nd e Sr. As razões isotópicas determinadas variam <sup>143</sup>Nd/<sup>144</sup>Nd = 0,512181 (JUD-09) até 0,512525 (ARP-03) e <sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr = 0,70561 (CDO-12) até 0,76083 (LDC-01). A elevada razão <sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr representadas pelas amostras COL-04; LDC-01 e RVE-01 (> 0,73640) deve-se ao fato de significativo estágio de substituição de olivina por quartzo criptocristalino. Já As amostras JUD-05 e JUD-09 se aproximam mais do campo dos lamproítos que dos kimberlitos. As amostras de Juína diferem portanto, dos kimberlitos da província do Alto Paranaíba que apresentam assinaturas isotópicas de kimberlitos transicionais entre os Grupos I e II, representando assim um campo distinto e exclusivo para a província do Alto Paranaíba como mostra a Figura 4. Assim, as rochas intrusivas da província de Juína apresentam características geoquímicas mais significativas da suíte de lamproítos do que de kimberlitos.

Agradecemos a empresa RTZ – (Rio Tinto Zinco) pela doação de testemunhos de sondagem.

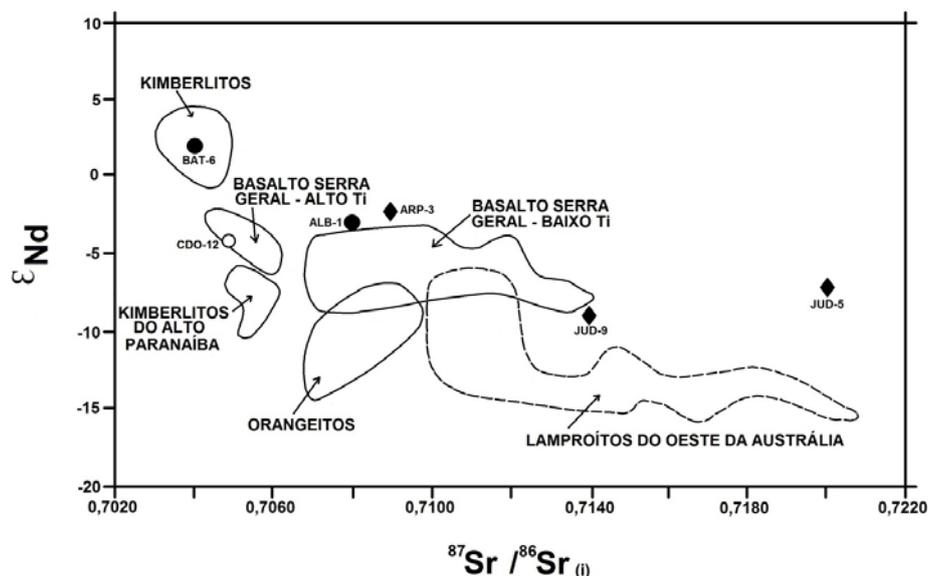
- ARAUJO, A.L.N., GASPAR, J.C., CARLSON, R.W., SICHEL, S.E., COSTA, V.S. & TEIXEIRA, N.A. (2001). Pb, Nd, Sr, and Os Isotopic Systematics of Brazilian Cretaceous Potassic Rocks. *Revista Brasileira de Geociências*, 31(4): 521 – 526
- CHALAPHATHI RAO, N.V., GIBSON, S.A., PYLE, D.M. & DICKIN, A.P. 2004. Petrogenesis of Proterozoic lamproites and kimberlites from the Cuddapah Basin and Dharwar Craton, Southern India. *Journal of Petrology*, 45(5): 907-948.
- COSTA, V.S., FIGUEIREDO, B.R. & WESKA, R.K. 1997. Estudos mineralógicos e químicos do kimberlito Batovi 6 (MT) em comparação com as intrusões Três Ranchos 4 (GO) e Limeira 1 (MG). *Geochimica Brasiliensis*, 11(1): 053-071.



- COSTA, V.S., GASPAR, J.C. & PIMENTEL, M.M. (2003). Peridotite and eclogite xenoliths from the Juína kimberlite province, Brazil. In: 8th. International Kimberlite Conference, Poster Sessions/Session 6: Mantle Petrology, Poster 6.10.
- GONZAGA, G. M. & TOMPKINS, L. A. 1991. Geologia do diamante. In: Principais depósitos minerais do Brasil - Gemas e rochas ornamentais. DNPM/CPRM, vol. IV - parte A, capítulo IV, p. 53–116.
- HAGGERTY, S.E. & BIRKETT, T.2004. Geological setting and chemistry of kimberlite clan rocks in the Dharwar Craton, India. *Lithos*, 76:535-549.
- MITCHELL, R. H. 1986. Kimberlites: mineralogy, geochemistry, and petrology. Plenum Press, New York, 442p.
- SIQUEIRA, L. P. de & TEIXEIRA, L. B. 1993. Bacia dos Parecis: nova fronteira exploratória da Petrobrás. In: Congr. Intern. Soc. Brasil. de Geofísica, 3, S.B.G.f. – Exp. Abstracts, vol. 1, p. 168-173.
- TAYLOR, W.R., TOMPKINS, L.A. & HAGGERTY, S.E. 1994. Comparative geochemistry of West African kimberlites: evidence for a micaceous kimberlite *Geochim Cosmochim Acta* 58, 4017---4037.endmember of sublithospheric origin.
- TEIXEIRA, N.A, GASPAR, J.C., WAISSEL, O, ALMEIDA, J.A, GOBBO, L. 1998. Geology of the Juína diamondiferous province. In: 7<sup>th</sup> Intern. Kimberlite Conf., Ext. Abs., p. 905-907.



**Figura 3** – Diagrama de Zr versus Cr para rocha total de kimberlitos de Juína, MT., Paratinga, MT., e Alto Paranaíba, MG e GO.



**Figura 4** – Diagrama de  $\epsilon_{\text{Nd}}$  versus  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{(i)}$  para rocha total de kimberlitos de Juína, MT., Paratinga, MT., e Alto Paranaíba, MG e GO. Gráfico modificado de Araujo *et al* (2001).