



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2025**

Quantificação E Avaliação De Terras Raras Em Perfis Sedimentares Do Estuário Do Rio Joanes - Ba

Glauber Silva Reis¹; Ivanice Ferreira dos Santos²

1. Glauber Silva Reis, PIBIC/CNPq, QUIMICA, e-mail: binhogsr0@gmail.com

2. Ivanice Ferreira dos Santos, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS, e-mail: ifsantos@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: sedimentos; rio Joanes; terras raras.

INTRODUÇÃO

Estudos científicos visando a caracterização e distribuição dos elementos de terras raras em ecossistemas costeiros são incipientes. Sabe-se que, as terras raras podem ser utilizadas como traçadores geoquímicos para investigar a evolução química da crosta terrestre e para a detecção de processos de intemperismo em bacias hidrográficas. Estudos recentes apontam seu potencial uso também para identificação de fontes de poluição antrópicas (MEJJAD et al., 2023). Diante disso, o presente projeto propõe determinar e avaliar a distribuição desses elementos em amostras de sedimentos estuarinos do rio Joanes, localizado no litoral da Bahia.

Elementos denominados de terras raras (TR) englobam um conjunto de 17 elementos químicos constituídos pela família dos lantanídeos (57La a 71Lu) e dois elementos não lantanídeos, o escândio (21Sc) e o ítrio (29Y) (DANG, et al., 2021). Geralmente são elementos trivalentes, com exceção de Ce e Eu, que podem existir como Ce (IV) e Eu (II) (FREITAS et al., 2023).

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

Plano de amostragem: Foi realizado o mapeamento da área de estudo a partir do levantamento aerofotogramétrico com o auxílio do software Google Earth para definição dos pontos de amostragem e com base em estudos anteriores elaborados pelo grupo de pesquisa. A amostragem foi realizada no período seco.

Pré-tratamento das amostras e análise química: Serão coletadas amostras de perfis do sedimento de fundo (60 cm de profundidade) com o auxílio de uma draga de aço

inoxidável do tipo Van Veen. As alíquotas serão liofilizadas, homogeneizadas e peneiradas para caracterização e análises químicas (ALMEIDA et al., 2020).

Para a análise química foi realizada a digestão ácida seguindo metodologia 3051a adaptada da US EPA - U.S. Environmental Protection Agency (USEPA, 2007), as amostras serão armazenadas em resfriamento para posterior análises por espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP OES) (ALMEIDA et al., 2020 e CARVALHO et al. 2021). Os elementos monitorados para a quantificação de TR foram Y, La, Nd, Eu, Gd, Tb, Yb e Lu. Interferências poliatômicas e isobáricas foram monitoradas e consideradas com uso de padrão interno (MEJJAD et al., 2007).

A quantificação foi realizada por ICP OES (iCAP PRO XP, Thermo Fisher Scientific, USA). Foram determinados os elementos Dy II (353,170 nm), Eu II (412,970 nm), Gd II (342,247 nm), La II (412,323 nm), Nd II (401,225 nm) e Tb II (350,917 nm). As curvas de calibração foram preparadas a partir de solução multielementar a 1000 mg/L (SpecSol, ISO 9001), sendo o Y II (371,030 nm) a 100 mg/L utilizado como padrão interno.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)

Foram coletadas cinco amostras de sedimento no rio Joanes em pontos previamente definidos e georreferenciados. A coleta ocorreu no período seco no segundo semestre de 2024, utilizando draga metálica. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, refrigeradas e transportadas ao laboratório. No pré-tratamento, realizou-se liofilização, peneiramento em malha de 100 mesh. Em seguida foi realizada a digestão ácida a quente à 160° C por 1h e 30 min em bloco digestor para caracterização química (ALMEIDA et al., 2020 e CARVALHO et al. 2021).

As concentrações médias obtidas para as terras raras nas amostras de sedimento coletadas no rio estão apresentadas na tabela 1, expressas em $\mu\text{g L}^{-1}$. Os valores médios obtidos nas amostras de sedimentos foram de 0,0116 $\mu\text{g/g}$, 0,159 $\mu\text{g/g}$ e 0,388 $\mu\text{g/g}$ para Dy, Gd e La, respectivamente. As terras raras Eu, Nd e Tb apresentaram valores abaixo do LQ, logo não foi possível realizar a quantificação destes elementos nas amostras de sedimentos. As demais terras raras apresentaram valores médios relativamente baixos. Valores elevados desses elementos podem estar relacionados a diferentes tipos de fontes antrópicas, apontando para um ligeiro enriquecimento, consistente com o ambiente geológico e litológico da região, de rochas peralcalinas saturadas em sílica, que são consideradas pouco enriquecidas em terras raras (CHAKHMOURADIAN e WALL,

2012). Assim, constatou-se que nos pontos selecionados neste estudo possivelmente não ocorre a contaminação antrópica do rio pelas terras raras.

Tabela 1. Teores médios de terras raras nas amostras de sedimentos do Rio Joanes por ICP OES (expressos em $\mu\text{g L}^{-1}$).

	Dy ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Eu ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Gd ($\mu\text{g g}^{-1}$)	La ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Nd ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Tb ($\mu\text{g g}^{-1}$)
A1	<LQ	<LQ	0,039	0,059	<LQ	<LQ
A2	<LQ	<LQ	0,042	0,069	<LQ	<LQ
A3	<LQ	<LQ	<LQ	0,091	<LQ	<LQ
A4	0,053	<LQ	0,092	0,172	<LQ	<LQ
A5	0,061	<LQ	0,083	0,184	<LQ	<LQ
Média	0,116	x	0,159	0,380	x	x
Desvio padrão	0,139	x	0,085	0,157	x	x

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

A metodologia empregada neste estudo permitiu a determinação dos elementos terras raras como o Dy, Eu, Gd, La, Nd e Tb por ICP OES em amostras de sedimentos obtidos no rio Joanes, Bahia. Foram determinadas as figuras de mérito como a linearidade, o coeficiente de correlação, limites de detecção e de quantificação do método empregado que apresentou resultados satisfatórios e adequados para a matriz empregada. Cinco amostras de sedimento foram analisadas, os valores médios obtidos foram de 0,0116 $\mu\text{g/g}$, 0,159 $\mu\text{g/g}$ e 0,388 $\mu\text{g/g}$ para Dy, Gd e La, respectivamente. Enquanto, Eu, Nd e Tb apresentaram valores abaixo do LQ.

Esses dados serão úteis para os estudos futuros realizados pelo nosso grupo de pesquisa. Serão considerados novos pontos de amostragem e a coleta de sedimentos de fundo em diferentes profundidades. As terras raras são minerais estratégicos e cruciais para a transição energética, bem como para diversas aplicações industriais e tecnológicas, além de fornecer dados importantes para estudos ambientais como traçadores geoquímicos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L.C.; DA SILVA, J.B.; SANTOS, I.F.dos; CARVALHO, [V.S.de](#); SANTOS, A. S.; HADLICH, G.M.; FERREIRA, S.L.C. Marine Pollution Bulletin. 158 (2020) 111423.
- CARVALHO, V. S. DE et al. Spatio-temporal assessment, sources and health risks of water pollutants at trace levels in public supply river using multivariate statistical techniques. Chemosphere 282 (2021) 130942.
- CHAKHMOURADIAN, A.R. e WALL, F. “Rare earth elements: Minerals, mines, magnets (and more),” **Elements**, vol. 8, no. 5, pp. 333–340, 2012. doi: 10.2113/gselements.8.5.333.
- DANG, D. H. et al. Rare earth element uptake mechanisms in plankton in the Estuary and Gulf of St. Lawrence. Science of the Total Environment 860 (2023) 160394.
- FREITAS, T.O.P. et al. Distribution and fractionation of rare earth elements in sediments and mangrove soil profiles across an estuarine gradient. Chemosphere 264 (2021) (1) 128431.
- MEJJAD, N. et al. Caracterização geoquímica de elementos de terras raras em perfis de sedimentos da lagoa Oualida (Marrocos). Acta Geochim 42 , 1051–1064 (2023).
- USEPA, METHOD 3051A Microwave assisted acid digestion of sediments, sludges, soils, and oils, Issue February, pp. 1–30 (2007).