

# DETERMINAÇÃO DE RADIONUCLÍDEOS EM SOLOS EM ÁREAS DO BIOMA CAATINGA INSERIDAS NO NÚCLEO DE DESERTIFICAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Gustavo Pires Bertaco, Renato Semmler, Paulo Sérgio Cardoso Silva e Bruno Fonseca da Silva

## INTRODUÇÃO

A determinação de radionuclídeos em amostras de solos é crucial para o conhecimento dos níveis de radioatividade ambiental por órgãos competentes, além de servir como ferramenta para estudos geoquímicos. Ao tratar de solos degradados, a região semiárida brasileira possui uma extensa área suscetível à desertificação, podendo os radioisótopos, como os pertencentes às série do  $^{238}\text{U}$  e  $^{232}\text{Th}$ , fornecer um panorama relacionado aos níveis de degradação ocorrentes nesses ambientes [2].

Na literatura, não há registros de informações quantitativas de radionuclídeos em solos de áreas em processo de desertificação no semiárido brasileiro, sendo essa informação de suma importância para uma gestão ambiental eficiente pelas entidades governamentais.

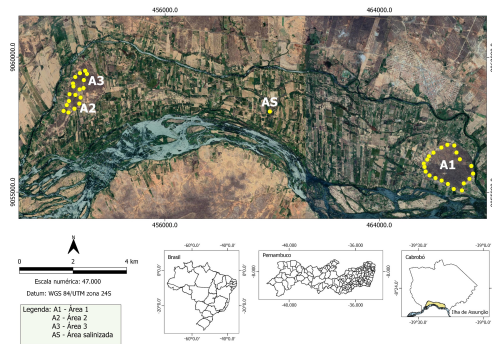


Fig. 1: Mapa de localização da Ilha de Assunção, Pernambuco, Brasil.

## OBJETIVO

Determinar os radionuclídeos da série do  $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$  e  $^{40}\text{K}$  em amostras de solo de áreas preservadas e degradadas, sob processo de desertificação no núcleo de desertificação do semiárido brasileiro por Espectrometria Gama de Alta Resolução utilizando detectores de germânio Hiper Puro.

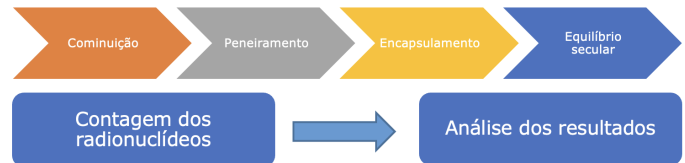


Fig. 2: Fluxograma da metodologia.

## METODOLOGIA

As amostras de solo (total de 120), da camada 00-20 cm, foram coletadas de áreas em diferentes estados de regeneração no núcleo de desertificação do semiárido brasileiro (três de uma área em processo de regeneração da vegetação e uma salinizada) na ilha de Assunção, município de Cabrobó[3], Pernambuco, Brasil (Figura 1), a qual foram preparadas em em fracos cilíndricos de polipropileno com diâmetro de 5 cm e altura de 1,5 cm para análises(figura 2).

A respectiva área encontra-se inserida no núcleo de desertificação de Cabrobó. O processo de degradação ocorre principalmente pela utilização do desmatamento para implementação de atividades agrícolas e a utilização da técnica de inundação do solo para a irrigação [4].

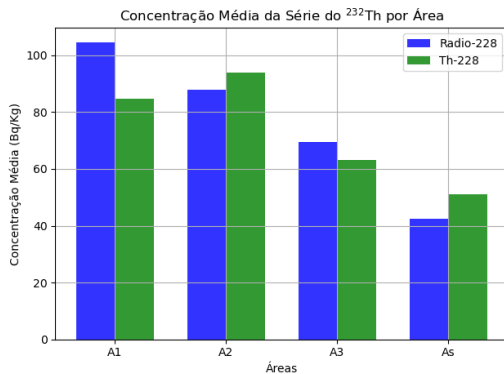
## RESULTADOS

Os resultados (valores médios das 120 amostras) são apresentados na Tabela 1.

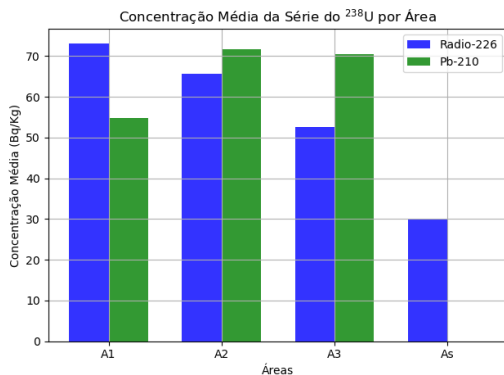
Nas figura 3, 4 e 5 são apresentados os gráficos com os radionuclídeos das séries. A figura 3 é do  $^{232}\text{Th}$ , a 4 do  $^{238}\text{U}$  e a 5 do  $^{40}\text{K}$ .

Area	Série do $^{232}\text{Th}$		Série do $^{238}\text{U}$		Série $^{40}\text{K}$
	$^{228}\text{Ra}$	$^{228}\text{Th}$	$^{22}\text{Ra}$	$^{210}\text{Pb}$	$^{40}\text{K}$
A1	104 ± 19	85 ± 17	73 ± 8	55 ± 10	1275 ± 91
A2	88 ± 17	94 ± 20	66 ± 7	72 ± 12	455 ± 34
A3	70 ± 14	63 ± 13	53 ± 6	70 ± 12	327 ± 25
As	43 ± 10	51 ± 9	30 ± 4	< LD	547 ± 41

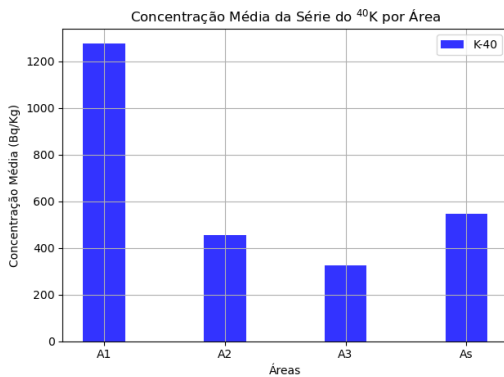
TABLE I: Tabela de concentração e incerteza em Bq/kg. LD = limite de detecção.



**Fig. 3:** Distribuição da série do <sup>232</sup>Th.



**Fig. 4:** Distribuição da série do <sup>238</sup>U.



**Fig. 5:** Distribuição da série <sup>40</sup>K.

Apenas para o K a concentração de atividade é maior em A1. Para o <sup>228</sup>Ra e <sup>228</sup>Th, A1 e A2 estão bem parecidas. Para <sup>226</sup>Ra A1 e A2 são bem parecidas e para <sup>210</sup>Pb A2 e A3 são maiores que A1.

O <sup>40</sup>K apresentou maior concentração em comparação aos demais radionuclídeos para a área em regeneração 1 (A1), bem como com relação à média mundial (400 Bq/Kg) que apresenta um valor 3 vezes menor.

Já o <sup>226</sup>Ra, na área A1 apresenta uma média em torno de 2 vezes a média mundial (35 Bq/Kg), enquanto a área salinizada (AS) apresenta um valor próximo da média

mundial.

Quanto aos demais radioisótopos, foi possível observar que a área AS é a que apresenta os menores valores e mais próximos aos da média mundial [5].

## CONCLUSÃO

Foram quantificados os radionuclídeos das séries de decaimento radioativo do <sup>238</sup>U, <sup>232</sup>Th e <sup>40</sup>K em amostras de solo da região do núcleo de desertificação do Cabrobó. Foram observados valores acima da média mundial perincipalmente nas regiões de regeneração enquanto que a região desertificada apresenta valores mais próximos a essa média.

Os resultados serão avaliados no sentido de avaliar o comportamento dos radionuclídeos diante do processo de desertificação.

## REFERÊNCIAS

- [1] MIRANDA, Márcia Valéria de Fátima da Encarnação Sá. Níveis de CS-137 nos solos florestais de uma parcela permanente de Mata Atlântica. 2017.
- [2] MABIT, L. et al. Assessment of soil erosion and sedimentation: the role of fallout radionuclides. 2014.
- [3] DE SOUSA SILVA, Ivamauro Ailton. Núcleos de desertificação do nordeste brasileiro: suscetibilidade e dinâmica pluviométrica. Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento, v. 1, p. 1768-1776, 2017.
- [4] SILVA, Andrezza Karla de Oliveira. Avaliação ambiental do município de Cabrobó-PE, com ênfase aos níveis de degradação da vegetação e biorremediação do solo na ilha de Assunção. 2018.
- [5] United Nations. Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. 2000, Sources and effects of ionizing radiation : United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation : UNSCEAR 2000 report to the General Assembly, with scientific annexes United Nations New York.
- [6] GALHARDI, Juliana A. et al. Rare earth elements and radionuclides. In: Emerging Freshwater Pollutants. Elsevier, 2022. p. 309-329.
- [7] ZORER, Özlem Selçuk. Evaluations of environmental hazard parameters of natural and some artificial radionuclides in river water and sediments. Microchemical Journal, v. 145, p. 762-766, 2019.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)  
 Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)  
 Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, processo: 2020/16120-9)