

# Influência da altura de coleta na concentração de atividade do radionuclídeo cosmogênico $^7\text{Be}$

Aluno: Rafael Martins Domingos; Orientador (a): Dra Sandra Regina Damatto  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - (IPEN)

## INTRODUÇÃO

O Berílio-7 ( $T_{1/2} = 53,3$  dias), é um radionuclídeo cosmogênico em que aproximadamente 70% de sua produção ocorre na estratosfera e 30% é produzido na troposfera, por espalhamento de raios cósmicos de oxigênio e nitrogênio que reagem e produzem  $\text{BeO}$  ou  $\text{Be}(\text{OH})_2$ . Estes se difundem através da atmosfera e se ligam a partículas de aerossóis de tamanho sub-micron com subsequente deposição à superfície terrestre, predominantemente por precipitação pluviométrica [2][3].

A concentração de radionuclídeos cosmogênicos no ar ao nível do solo varia de acordo com a latitude e altitude, estações do ano e condições meteorológicas locais. A concentração de  $^7\text{Be}$  no ar depende do efeito de limpeza da atmosfera pela ação da precipitação pluviométrica e da transferência horizontal de latitudes médias e subtropicais para latitudes mais altas e mais baixas [1][2]. O  $^7\text{Be}$  é utilizado como importante traçador para estudos de remoção atmosférica e velocidade de deposição de aerossóis, estimar a erosão do solo e processos de sedimentação em lagos [3][4].

## OBJETIVO

Determinar a influência da altura de coleta na concentração de atividade do radionuclídeo cosmogênico  $^7\text{Be}$ , em amostras de precipitação pluviométrica coletadas no campus do IPEN.

## METODOLOGIA

As amostras de precipitações pluviométricas foram coletadas utilizando-se dois coletores de polipropileno, instalados em uma caixa d'água de 25 m, localizada nas dependências do CMR (Figura 1), em

cada evento chuvoso por um período de 1 ano, CP1 a 0,9 m e CP2 a 24,4 m. Os índices pluviométricos utilizados no trabalho foram obtidos de um pluviômetro instalado próximo ao local de coleta. Toda a amostra coletada de precipitação pluviométrica teve seu volume medido com proveta graduada e, medidos o pH e condutividade elétrica ( $\mu\text{S}$ ). A amostra foi filtrada por sistema a vácuo, acidulada a pH 2 com  $\text{HNO}_3$  50%, concentrada para um volume final de 100 mL em chapa aquecedora e acondicionada em frasco de polietileno de alta densidade (PEAD). A concentração de atividade do  $^7\text{Be}$ ,  $\text{Bq L}^{-1}$ , foi determinada por espectrometria gama de alta resolução com tempo de medida de 100.000 s a 250.000 s.

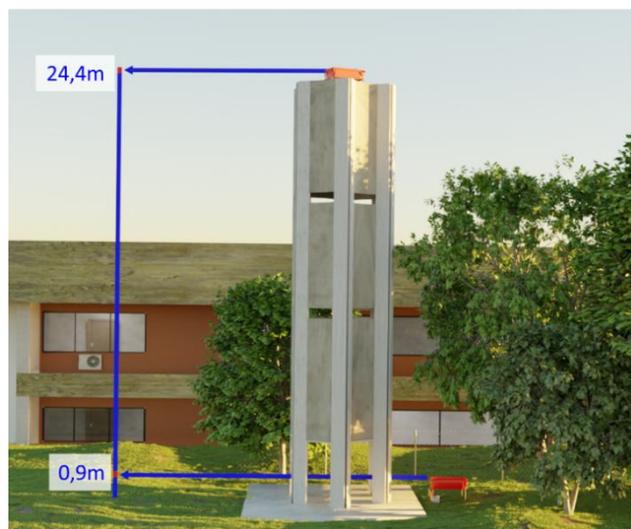


Figura 1. Localização e altura dos coletores na caixa d'água

## RESULTADOS

Nas figuras 2 a 5 são apresentados os resultados obtidos de janeiro a julho de 2022 nas duas alturas de coleta, CP-1 (0,9 m) e CP-2 (24,4 m).

Na figura 2 são apresentadas as médias mensais de concentração de atividade de  $^7\text{Be}$  ( $\text{Bq L}^{-1}$ ) e volumes coletados em mm. A

média de concentração de atividade em ambos os coletores, decresce à medida que o volume de chuva também decresce ao longo dos meses, demonstrando a correlação direta do volume coletado com a concentração de atividade de  $^7\text{Be}$ .

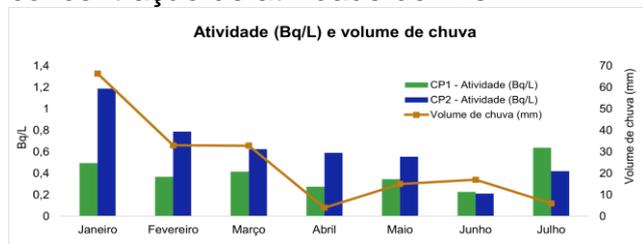


Figura 2. Média mensal de atividade (Bq/L) e volume de chuva (mm).

Na figura 3 são apresentadas as médias mensais de volume (mm) e condutividade elétrica e na figura 4 as médias mensais de volume (mm) e pH. Observa-se que a média de condutividade elétrica e pH aumenta com o decréscimo do volume de chuva.

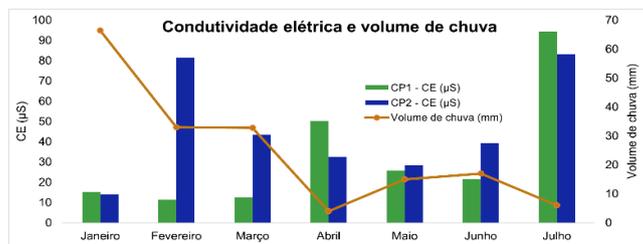


Figura 3. Média mensal de condutividade elétrica (µS) e volume de chuva (mm).

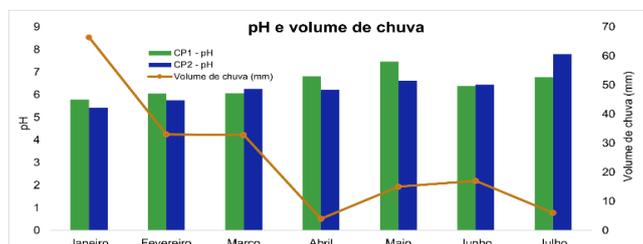


Figura 4. Média mensal de pH e volume de chuva (mm).

Comparando os valores médios de concentração de atividade de  $^7\text{Be}$  em  $\text{Bq L}^{-1}$  dos dois coletores pode-se observar que o coletor CP2 apresentou, na maioria dos meses, valores mais elevados de concentração de atividade, o que sugere a influência da altura de coleta na concentração de atividade.

Porém, quando os resultados médios de concentração de atividade de  $^7\text{Be}$  em Bq são expressos em função do volume de chuva em mm, figura 5, observa-se que nos meses de fevereiro, março e abril, quando as chuvas começam a diminuir, o coletor CP1 apresentou valores médios de concentração de atividade de  $^7\text{Be}$  maiores que o CP2. Assim, estes resultados de concentração de atividade por mm de chuva indicam que a altura de coleta entre os dois pontos não é suficiente para que a concentração de atividade apresente resultados significativamente diferentes.

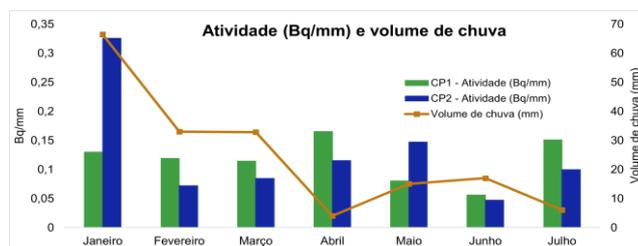


Figura 2. Média mensal de atividade (Bq/mm) e volume de chuva (mm).

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos de concentração de atividade de  $^7\text{Be}$  em  $\text{Bq L}^{-1}$  nos dois pontos de coleta sugere a influência da altura na concentração, porém quando são expressos em  $\text{Bq mm}^{-1}$  verifica-se que a influência da altura diminui, indicando a necessidade de mais meses de coleta de precipitação pluviométrica, pelo menos um ano de amostragem, para uma correta avaliação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Aldahan, A, et al. Atmospheric Interactions at Northern High Latitudes from Weekly Be-Isotopes in Surface Air, Applied Radiation and Isotopes, 54, 2001, 345–353.
- [2] Al-Azmi, D, et al. Variations in  $^7\text{Be}$  Concentrations in the Atmosphere of Kuwait during the Period 1994 to 1998, Applied Radiation and Isotopes, 55, 2001, 413–417.
- [3] Blake, W.H, et al. Fallout Beryllium-7 as a Tracer in Soil Erosion Investigations, Applied Radiation and Isotopes, 51, 1999, 599–605.
- [4] Papastefanou, C. Radioactive Aerosols, Elsevier, 2008.

**APOIO FINANCEIRO AO PROJETO**  
 PIBIC/PROBIC – N° 07/2021