

INDICADORES DE PADRÕES GEOQUÍMICOS DA MAIOR RIA FLUVIAL DA AMAZÔNIA: TAPAJÓS

Juliana Galvão Maia de Camargo Mello¹, Marcilei Aparecida Guazzelli²

^{1,2} Centro Universitário FEI

jugmcm@gmail.com marcilei@fei.edu.br

Resumo: Esta pesquisa visa complementar um estudo do solo do rio Tapajós com o objetivo de discutir a influência da diversidade da calha na distribuição de elementos inorgânicos. Assim identificar padrões geoquímicos na longitudinal e transversal, onde foram coletadas amostras, dentro do canal. Utilizando como meio de análise a Espectrometria de Raio Gama, foram identificados e quantificados os radionuclídeos naturais, ^{40}K , ^{238}U e ^{232}Th .

1. Introdução

Os solos são misturas complexas de materiais inorgânicos e resíduos orgânicos parcialmente decompostos, eles diferem de área para área, não só em quantidade (espessura de camada), mas também qualitativamente [1].

O rio Tapajós é um dos principais rios de águas claras da bacia amazônica e está entre os maiores rios do mundo. O rio Tapajós nasce na confluência dos rios Jurema e São Manuel, e tem sua foz no rio Amazonas, um dos mais importantes rios do mundo [2]. Investigar sua morfologia e composição através do solo é importante para entender a distribuição e fluxo de matéria e energia no sistema.

Os radionuclídeos que têm origem no ambiente terrestre, também conhecido como radionuclídeos primordiais, estão presentes em todo o meio ambiente bem como no corpo humano. Somente os radionuclídeos com meias-vidas comparáveis à idade da Terra, e seus respectivos produtos de decaimento, existem em quantidades significantes nos materiais. A irradiação do corpo humano a partir de fontes externas é principalmente de radiação gama do decaimento do, e do ^{40}K , ^{238}U e ^{232}Th [3].

2. Metodologia

Uma colaboração foi estabelecida com o grupo de pesquisa liderado pelo prof. João Paulo S. de Cortes, da Universidade Federal do Oeste do Pará. As amostras de solo do rio Tapajós foram coletadas por sua equipe e enviadas para análise no LAFIR (Laboratório de Física das Radiações), do Centro Universitário FEI. As amostras analisadas são de dez pontos diferentes localizados ao longo do rio, como mostra a Figura 1.

O material coletado foi seco em estufa à 100°C durante 24 horas, eliminando toda a água presente nas amostras. Após o processo de secagem, com o auxílio de um pistilo e almofariz, foi realizada uma moagem para uniformizar o tamanho dos grãos de terra. Por fim, as amostras foram colocadas em potes, seladas e pesadas, levando em conta somente o peso da amostra desconsiderando a massa do pote.

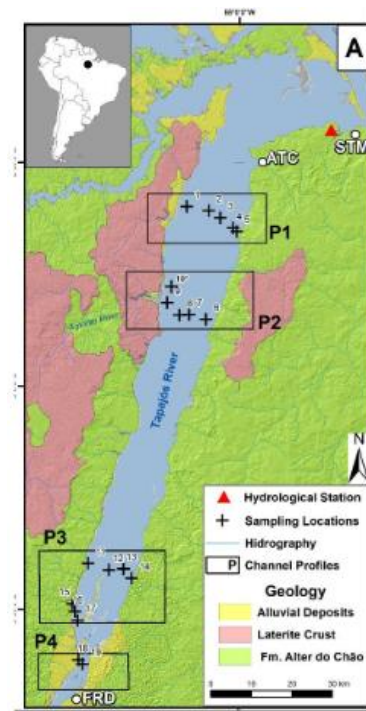


Figura 1 – Mapa dos pontos de onde as amostras foram retiradas.

A aquisição de dados referente a cada amostra foi realizada individualmente. O sistema de detecção consiste num detector cintilador de NaI(Tl) associado a uma placa ADC (Conversor Analógico-Digital), uma fotomultiplicadora, uma fonte de alta tensão e uma conexão USB ao software utilizado na aquisição (GENIE 2000). O sistema de espectrometria gama utilizado neste estudo pode ser observado na Figura 2.



Figura 2 – Blindagem de chumbo contendo o detector de NaI e um pote com solo. O detector recebe o sinal das radiações gama emitidas pela amostra, e fornece um espectro de emissões em função da energia.

Os espectros de raio gama de cada amostra foram calibrados a partir das amostras padrões nos quais são descontados os espectros do fundo proveniente do ambiente.

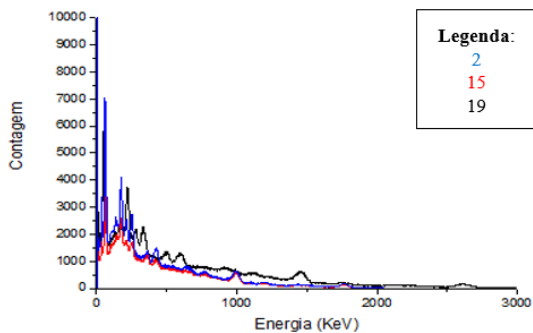


Figura 3 – Espectrograma de 3 amostras, os pontos de coleta 2, 15 e 19.

Os dados obtidos através do processo de aquisição foram transferidos para os softwares Excel e Origin. A partir da análise dos espectros foram realizados cálculos da atividade radioativa e das doses

3. Cálculos

A atividade é a taxa de mudanças dos átomos instáveis em um determinado momento [4]. E é obtida através da equação 1:

$$Atividade_{amostra} [Bq/kg] = \frac{Atividade_{padrão} \cdot Área_{amostra}}{Área_{padrão} \cdot m_{amostra}} \quad (1)$$

Na Tabela 1 são apresentados os valores encontrados para as atividades de cada amostra analisada.

Tabela I – Atividade radioativa das amostras.

Amostra	Atividade radioativa [Bq/Kg]		
	K	U	Th
2	473,43	206,78	133,87
5	208,68	119,08	122,99
6	652,00	224,18	166,31
8	454,91	184,32	147,37
11	576,11	189,00	81,14
12	648,70	101,23	143,64
14	215,16	35,66	54,10
15	78,47	32,18	54,15
17	20,24	42,46	61,34
19	451,23	127,11	152,15

A dose absorvida total de um objeto é caracterizada pela quantidade de energia de radiação transmitida que é realmente absorvida por um corpo. A expressão (2) é utilizada para o cálculo, sendo A a atividade de cada radionuclídeo para aquela amostra:

$$Dose\ Absorvida_i \left[\frac{Gy}{h} \right] = A_{40K} \cdot 0,0417 + A_{238U} \cdot 0,462 + A_{232Th} \cdot 0,604 \quad (2)$$

A dose efetiva nos informa sobre o risco global a longo prazo que uma pessoa tem em decorrência da

emissão de radiação. Os valores encontrados para as amostras analisadas podem ser observados na tabela II.

$$Dose\ efetiva \left[\frac{mSv}{ano} \right] = Dose\ absorvida \left[\frac{Gy}{h} \right] \cdot 0,7 \times 10^{-6} \left[\frac{Sv}{Gy} \right] \cdot \frac{24}{1} \left[\frac{horas}{dia} \right] \cdot \frac{365}{1} \left[\frac{dias}{ano} \right] \quad (3)$$

Tabela II – Dose efetiva das amostras.

Amostra	Dose efetiva [mSv/year]
2	1,20
5	0,85
6	1,42
8	1,18
11	0,98
12	0,98
14	0,36
15	0,31
17	0,35
19	1,04

4. Conclusões

Considerando a dose efetiva externa média mundial variando entre 0,3 e 1,0 mSv/ano [3], todos os valores encontrados estão aproximadamente dentro deste intervalo de valores, exceto os pontos 2 e 6.

Os pontos 11 e 12 são muito próximos entre si, assim como os pontos 14, 15 e o 17. A maior dose efetiva dentre estas amostras é o ponto 6 com o valor de 1,42 mSv/ano e o menor valor é 0,31 mSv/ano do ponto de coleta 15.

A análise quantitativa deve ser realizada considerando um número maior de medidas com a finalidade de verificar a reprodutibilidade destes resultados.

5. Referências

- [1] Composição dos solos. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/johngurgel/disciplinas/2.2051.1v-mecanica-dos-solos-1/apostila%20de%20solos.pdf> Último acesso 20/02/2023
- [2] ROCHA, Bruna Cigaran da; COLES, Ricardo; PUGA, Bruno Peregrina; BLASER, Ana. TAPAJÓS SOB O SOL: Mergulho nas características ecológicas, socioculturais e econômicas da bacia hidrográfica. [S.l.: s.n.],2022. Disponível em: <https://www.internationalrivers.org/wp-content/uploads/sites/86/2022/02/TAPAJO%CC%81S-SOB-O-SOL.pdf> Último acesso em: 22/02/23
- [3] UNSCEAR.: Sources and Effects of Ionization Radiation. Exposures from Natural Radiation sources, New York, 2000.
- [4] “RADIAÇÃO”. Disponível em: <https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/Public/45/073/45073466.pdf> Último acesso: 24/02/2023

Agradecimentos

Agradecimento ao Centro Universitário FEI; FAPESP: 07/04663-3; INCT_FNA: Proc. 464898/2014-5; CNPq: 301576/2022-0