

METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA CARACTERIZAÇÃO DE RADIOATIVIDADE ALFA E BETA TOTAL EM ÁGUAS E SUA APLICAÇÃO EM DIFERENTES SISTEMAS AQUÍFEROS

Casagrande, M.F.S¹; Bonotto D. M.²

¹Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”;

²Departamento de Petrologia e Metalogenia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE)

RESUMO: Radionuclídeos gerados na estratosfera ou troposfera têm sido utilizados em estudos hidrológicos, sobretudo para a datação de águas subterrâneas, também contribuindo como fonte natural de radioatividade nas águas elementos que estão presentes na Terra desde a sua formação como o urânio, tório e potássio. Em função do tempo de análise, custo, e peculiaridades das técnicas analíticas utilizadas para a detecção de radionuclídeos específicos, a Organização Mundial da Saúde (OMS) tem recomendado testes iniciais envolvendo a caracterização da atividade alfa e beta total. Se os valores de referência propostos (1 Bq/L para beta total e 0,5 Bq/L para alfa total) são ultrapassados, então, devem ser realizadas análises de radionuclídeos específicos. Dadas as características geoquímicas das rochas dos diversos sistemas aquíferos fraturados e porosos, dos quais foram coletadas amostras, é de se esperar uma relativa ampla variação na atividade alfa e beta total em decorrência da concentração de radionuclídeos naturais da série do ²³⁸U, ²³⁵U e ²³²Th, além do próprio decaimento do ⁴⁰K. Atualmente tem se empregado na análise radiológica de águas subterrâneas espectrômetros alfa e beta associados, geralmente, a detectores do tipo barreira de superfície. Métodos ainda mais recentes optam pelo uso de espectrômetros gama acoplados a detectores cintiladores do tipo NaI(Ta) para a determinação da atividade beta total em conjunto com um espectrômetro alfa convencional. Essa metodologia desenvolvida possibilita a análise indireta da emissão das partículas radioativas pela contagem dos raios gama associados a cada decaimento alfa ou beta. O objetivo da presente pesquisa é, portanto, o aprimoramento metodológico de caracterização da radioatividade alfa e beta total nas águas, substituindo os métodos e aparelhagens supracitados por um sistema gama espectrométrico por intermédio de detector coaxial de germânio hiperpuro (HPGe) para a obtenção das atividades alfa e beta total, onde pretende-se empregar amostras oriundas de vários sistemas aquíferos dos estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e sul de Minas Gerais. O referido detector é tido como superior ao cintilador NaI(Ta) pela sua alta resolução, além do fato do método por espectrometria gama propiciar uma baixa absorção desta radiação eletromagnética pelos sais dissolvidos na própria amostra. A análise se baseia na escolha de alguns radionuclídeos para a calibração, com a utilização de padrões de U, Th e K, do sistema gama espectrométrico em energia, concentração (ppm) e concentração de atividade (Bq/g) tanto para atividade alfa quanto beta total. Foram escolhidos os picos referentes ao decaimento dos radionuclídeos ²¹⁴Bi, ²³²Ac, ⁴⁰K (decaimentos beta) e do pico referente à sobreposição das energias do ²²⁶Ra e ²³⁵U (decaimento alfa). O método alternativo proposto, ainda em fase de desenvolvimento, se mostrou até agora uma maneira eficiente e viável para a tarefa proposta, embora se necessite concluir algumas calibrações e correlação dos resultados obtidos com os sistemas aquíferos das áreas de coleta. Com base em dados preliminares, é inegável a superioridade em termos de resolução do detector e facilidades metodológicas, uma vez que a possibilidade de definir picos com exatidão contribui para o monitoramento de águas na área da geologia ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: RADIOATIVIDADE; ALFA/BETA TOTAL; GERMÂNIO HIPERPURO