

## CONCENTRAÇÃO DE ATIVIDADE DO $^{222}\text{Rn}$ E DO $^{226}\text{Ra}$ NAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS EXTRAÍDAS DE FRATURAS DOS GRANITOS DE MORUNGABA E DAS ROCHAS METAMÓRFICAS ENCAIXANTES

Fábio de Oliveira Lucas

Orientador: Dr. Fernando Brenha Ribeiro (IAG-USP)

122 p. – Tese (Doutorado) – Defesa 04.12.2009

**RESUMO.** Concentrações de atividade de  $^{226}\text{Ra}$  e de  $^{222}\text{Rn}$  foram medidas em amostras de água subterrânea extraídas de fraturas presentes nos granitos que formam o batólito de Morungaba e nos gnaisses e granito-gnaisses que fazem parte das rochas metamórficas encaixantes das intrusões. As amostras de água foram coletadas periodicamente em cinco poços, com um intervalo médio de um mês entre as coletas, e em dois períodos distintos. Entre julho de 2005 e agosto de 2006, em três poços localizados no embasamento metamórfico, e entre fevereiro de 2007 e abril de 2008, nos dois poços restantes, que foram perfurados nos granitos. Os resultados obtidos, junto com dados já publicados, mostram concentrações de atividade do  $^{222}\text{Rn}$  muito variáveis, com valores médios anuais situados no amplo intervalo de 26 Bq/dm<sup>3</sup> e 1275 Bq/dm<sup>3</sup>, nas águas extraídas das fraturas nas rochas metamórficas. As rochas graníticas apresentam concentrações de atividade mais altas, com valores médios anuais de 1307 Bq/dm<sup>3</sup> em um dos poços e de 2390 Bq/dm<sup>3</sup> no outro. Todos os poços mostram uma clara dependência da concentração de atividade das suas águas com a precipitação de chuvas, com máximos locais nas curvas de variação das concentrações deslocados entre dois e três meses em relação aos máximos locais de precipitação. As concentrações de atividade de  $^{226}\text{Ra}$  variam em um intervalo muito mais estreito. As águas extraídas das rochas metamórficas apresentam concentrações de atividade do  $^{226}\text{Ra}$  entre, aproximadamente, 2 mBq/dm<sup>3</sup> e 10 mBq/dm<sup>3</sup>, enquanto que as águas extraídas das rochas graníticas têm concentração de atividade no intervalo entre 10 mBq/dm<sup>3</sup> e 60 mBq/dm<sup>3</sup>. Não foi observada nenhuma dependência entre as concentrações de atividade de  $^{226}\text{Ra}$  com a precipitação de chuva. As concentrações de  $^{222}\text{Rn}$  e de  $^{226}\text{Ra}$  são características de cada poço, a ponto de se poder individualizar os dados provenientes de cada um em um diagrama cartesiano onde as concentrações de  $^{222}\text{Rn}$  são representadas no eixo das ordenadas e as de  $^{226}\text{Ra}$  são representadas no eixo das abscissas.

**ABSTRACT.** Radon ( $^{222}\text{Rn}$ ) and radium ( $^{226}\text{Ra}$ ) activity concentrations were measured in ground water samples drawn from fractures on the Morungaba batholith granites and on gneisses and granite-gneisses of the surrounding metamorphic basement, at eastern São Paulo State, Brazil. Three wells drilled on the metamorphic rocks were sampled between July, 2005, and August, 2006, and two wells drilled on the granites were sampled between February, 2007, and April 2008. Water was periodically collected with an interval of about one month between samples. The obtained results, together with data already available in the literature, show variable  $^{222}\text{Rn}$  activity concentrations, with annual means in the broad range between 26 Bq/dm<sup>3</sup> and 1237 Bq/dm<sup>3</sup>, for the ground waters drawn from the wells drilled in the metamorphic basement. Ground water drawn from the granites are more enriched in  $^{222}\text{Rn}$ , with mean activity concentrations of 1307 Bq/dm<sup>3</sup> for one of the wells and of 2390 Bq/dm<sup>3</sup> for the other well. In all five wells, ground water show a clear correlation with rain fall, with the local maxima in the activity concentration curves delayed two to three months in relation to the local maxima in the precipitation curves. Radium ( $^{226}\text{Ra}$ ) activity concentrations varied in a narrower range. The ground water drawn from the wells on the metamorphic terrain show concentrations between 2 mBq/dm<sup>3</sup> and 10 mBq/dm<sup>3</sup>. The ground water drawn from the wells on the granites show concentrations between 10 mBq/dm<sup>3</sup> and 60 mBq/dm<sup>3</sup>. The radium activity concentrations do not show any relation to rain fall. The  $^{222}\text{Rn}$  and  $^{226}\text{Ra}$  activity concentrations seem to be characteristic of the water drawn from each well. It is possible to clearly individualize each well data in a Cartesian diagram where the  $^{222}\text{Rn}$  activity concentration is represented by the ordinate axis and the  $^{226}\text{Ra}$  activity concentration is represented by the abscissas axis.