

# PROCESSOS SUPERGÊNICOS NA DISTRIBUIÇÃO DE RADÔNIO EM PAISAGENS TROPICAIS ÚMIDAS

ANTÔNIO M. DE A. REBELO\*

TESE DE DOUTORADO – Programa de Pós-Graduação em Geologia – UFPR

DATA DE DEFESA: 26 out. 2000

A principal contribuição desta pesquisa é a apresentação do conhecimento que possibilita a seleção de áreas com diferentes intensidades de fluxos de radônio ( $^{222}\text{Rn}$  e  $^{220}\text{Rn}$ ) em paisagens tropicais úmidas, com espessas coberturas residuais. Objetivando determinar os controles dos processos radioativos de geração, emanção, migração e exalação de Rn, e estabelecer uma metodologia de estudo que permita elaborar modelos previsionais de Rn adaptados ao contexto enfocado, são demonstradas e analisadas as principais relações entre os processos radioativos mencionados e os elementos morfológicos e dinâmicos das paisagens, verificando-se como tais inter-relações afetam a exalação de Rn. Para tanto, avaliou-se o papel dos processos supergênicos, atuantes sobre rochas graníticas com teores normais e homogêneos distribuídos de U e Th (Ra), durante os tempos geológico e pedológico, na evolução das vertentes de uma unidade de drenagem e conseqüente redistribuição dos radionuclídeos, numa visão multidisciplinar, tridimensional e sistêmica. Foram utilizados inúmeros dados, informações e conceitos, com destaque para os conceitos de sistema pedológico de transformação e de geoquímica de paisagens, consubstanciados por outros da física e geologia nucleares, e pela aplicação das razões Th/U e U<sub>s</sub>/U<sub>t</sub>, além de elementos hidrogeológicos e climatológicos do macroambiente. Os processos supergênicos configuram as vertentes nas paisagens eluvial, transeluvial, supraqual e aqual, caracterizadas por diferentes geoformas, tipos e espessuras de solos residuais e permoporosidades. A cada paisagem se associam diferentes concentrações e fases hospedeiras dos radionuclídeos U e Th (Ra), bem como regimes hídricos específicos do aquífero freático por porosidade secundária. No contexto investigado, o sistema de transformação Latossolo-Solo Podzólico encerra uma segunda geração pedogenética de radioanomalias, decorrente da podzolização dos Latossolos, mais intensas e com maior proporção de U adsorvido, além de alterar a distribuição das permoporosidades dos solos existentes, conformando um subsistema aquífero freático suspenso na paisagem transeluvial. Na paisagem eluvial, as principais anomalias de U e Th (Ra) estão situadas no topo do horizonte B latossólico, e são devidas à acumulação relativa de minerais resistatos, U e compostos insolúveis de Th fixados por oxihidróxidos de Fe e Al e argilas. Na paisagem transeluvial, no topo do hori-

zonte B textural dos Solos Podzólicos, as radioanomalias são em parte relativas e em parte absolutas. Na paisagem supraqual são essencialmente absolutas e uraníferas, com U adsorvido às fases argilo-orgânicas dos horizontes A0 e A1 dos Solos Hidromórficos em duas etapas principais. A primeira, de maior duração e mais antiga que 1 Ma, ocorreu durante a latolização. A segunda, mais jovem e afetando espaços geográficos mais limitados, durante a podzolização dos Latossolos, entre 100.000 e 500.000 anos. Assim, com base nas intensidades das radioanomalias e forma de hospedagem do U e Th (Ra), nas permoporosidades dos solos, e suas relações espaciais com o sistema freático e respectivos regimes de umidade, as possibilidades de maiores taxas de exalação de Rn, principalmente  $^{222}\text{Rn}$ , são nas paisagens supraqual e transeluvial. Exceções podem ocorrer em áreas adjacentes à atual rede de drenagem, na paisagem supraqual, onde o  $^{238}\text{U}$  mais jovem que 1 Ma condiciona desequilíbrio radioativo significativo, com impacto negativo na geração de Rn. Na paisagem eluvial, a despeito da existência de intensas anomalias gama, devido ao acúmulo de resistatos com U e Th e compostos de Th, os fluxos de Rn são menos significativos, caracterizados pelo  $^{220}\text{Rn}$ . Finalmente, a abordagem utilizada possibilitou uma avaliação das condicionantes da exalação de Rn nas paisagens. Com base no estudo da distribuição espacial da cobertura residual, enfatizando os sistemas pedológicos de transformação e a cronologia relativa dos diferentes processos que atuaram nas vertentes, a geoquímica de paisagens e outros conceitos importantes, foi possível estabelecer modelos previsionais de Rn em escalas compatíveis com as dimensões de pequenos núcleos habitacionais ou mesmo de residências unitárias. Isto é particularmente válido para paisagens sobre granitos com relevo moderado, em regiões quentes e úmidas com florestas, em que se verifica a associação entre Latossolos, Solos Podzólicos e Solos Hidromórficos. Por isso, sugerem-se estudos em contextos climáticos de transição e embasados por diferentes litologias. Também, sugerem-se testes comparativos com modelos baseados em dados gamaespectrométricos, em que não seja considerada a redistribuição dos radionuclídeos gama-emissores durante a alteração supergênica.

\* E-mail: rebelo@ufpr.br