

O evento mesa-redonda sobre o tema “Radônio – Aspectos Geotécnicos, Geológicos e os Efeitos à Saúde Humana, Investigação, Prevenção e Mitigação”, realizado no dia 2 de agosto de 2012, foi iniciado com a apresentação “Evidências científicas dos efeitos à saúde em decorrência da exposição ao radônio e o caso brasileiro” proferida pela Dr^a Lene H.S. Veiga, epidemiologista do Instituto de Radioproteção e Dosimetria da CNEN.

Durante a apresentação, a Dr^a Lene comentou que o radônio é um gás nobre radioativo com meia-vida de 3,8 dias, do tipo emissor alfa com radiação alto LET, ou seja, radiação altamente penetrante e danosa à saúde humana. De acordo com a especialista, os riscos à saúde humana devem-se, principalmente, ao decaimento do radônio em polônio que ocorre no alvéolo pulmonar. Destacou como principais fontes de radônio as rochas (principalmente os granitos no Brasil), o solo, a água subterrânea e os materiais que contenham urânio e rádio, sendo que 43% da exposição ao referido gás provém de fonte natural.

Neste cenário, as atividades de mineração foram apontadas com grande potencial de risco à saúde humana para os operários da mina. O primeiro registro de doença respiratória em mineração teria sido datado em 1597, sendo que somente em 1913 as doenças respiratórias dos mineiros teriam sido associadas ao radônio. A este respeito, destacou os estudos de Cohort, dando como exemplo o estudo epidemiológico feito em mina de carvão em arenito rico em urânio e tório, situada em Figueiras, Paraná – Brasil. Tal trabalho indicou que, entre os anos de 1940 e 2002, 5.000 trabalhadores apresentaram excesso de risco à saúde.

Quanto à exposição ao radônio em residências, citou a ausência de ventilação natural como o maior problema. Até recentemente, a avaliação da exposição média em residências era obtida por extrapolação dos estudos de mineiros. Os resultados, entretanto, eram inconsistentes devido ao baixo poder estatístico. No início dos anos 2000, deu-se início às análises combinadas, as quais resultaram em valores médios de risco para concentrações de 100 Bq/m³ de 11% na América do Norte, 8,4% na Europa e 13% na China.

Não há um levantamento de exposição ao radônio no Brasil, assim como também não há um protocolo único de medição. A média ponderada da exposição em algumas cidades do Brasil indica um valor de 41 Bq/m³, valor ainda discutível. A posição regulatória 301/007 de 2006 da CNEN indica valor máximo para exposição ao radônio de 600 Bq/m³. Contudo, há necessidade de se definir um valor mais realista para as condições brasileiras. Para tal, a CNEN tenta viabilizar projeto piloto para mapeamento de radônio na América do Sul ao custo estimado de U\$8.000.000,00.

A Dr^a. Lene não deixou de comentar que os casos de morte por câncer de pulmão em decorrência do tabaco são ainda mais alarmantes e que os fumantes apresentam risco acrescido para o radônio. Tendo em conta esta problemática, encerrou sua apresentação com uma provocação: *Será mais válido investir em campanhas contra ao fumo ou investir em medidas de intervenção ao radônio?*

Na sequência, o Dr. Mauro Gandolla, professor da Universidade da USI-Accademia Architettura na Suíça, apresentou sua palestra sobre “Investigação, prevenção e mitigação dos efeitos causados pelo radônio – caso suíço”. Inicialmente, forneceu as características físico-químicas

gerais sobre os gases radônio e tóron, destacando o fato de não estratificarem, de serem estáveis e pouco solúveis em água, porém solúveis em gordura. Apresentou ainda a série de decaimento de seus antecessores (urânio e tório, respectivamente) e ressaltou que o radônio faz parte dos fluxos do metabolismo urbano.

Alertou que na Suíça, o radônio é a segunda principal causa de câncer pulmonar, depois do tabagismo. Segundo Gandolla, das 70.000 mortes por ano na Suíça, 17.000 são ocasionadas por câncer, sendo 2.700 por câncer de pulmão, das quais 200 a 300 mortes tem relação direta com a exposição ao radônio.

Quanto aos métodos de medições, citou os dosímetros, indicados para quantificar radiações totais durante períodos relativamente longos (medições oficiais), e os instrumentos eletrônicos, utilizados para medições rápidas em tempo real. A este respeito, destacou que em diversos países europeus, onde existem recomendações ou limites legais para exposição ao radônio, são realizadas medições sistemáticas no ar das residências e dos locais de trabalho, sendo que a tendência é de que estas medições passem a ser realizadas no solo, na água potável e nos materiais de construção.

Os limites atualmente vigentes na Suíça são altos, porém obrigatórios ($400 - 1.000 \text{ Bq/m}^3$), havendo uma tendência de se adotar níveis recomendados pela OMS ($100 - 300 \text{ Bq/m}^3$). Todos os demais países possuem valores inferiores aos da Suíça, mas, quase sempre, referem-se a recomendações sem força jurídica.

Ao final da apresentação, destacou o papel fundamental da geologia nas previsões de larga escala para as emissões de radônio, em constante processo de geração. Já a geotecnia teria como papel prevenir a intrusão e o acúmulo de radônio no interior das edificações, através das indicações construtivas. Sobre esta questão, chamou a atenção para os edifícios modernos que, em geral, não possuem ventilação natural.

Após as duas palestras, foi feita a abertura da mesa redonda pelo presidente da ABGE, João Jerônimo Monticeli. Participaram como debatedores da mesa Barbara Paci Mazzilli, pesquisadora do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN); Ubiratan de Paula Santos, pneumologista do Instituto do Coração (INCOR); Maria Eugênia Boscov, professora da Escola Politécnica da USP; Cássio Roberto da Silva, responsável pelo Departamento de Gestão Territorial da CPRM; e Zildete Rocha, coordenador do Laboratório de Radioatividade Natural do CDTN.

Bárbara Mazilli do IPEN expôs sobre a reutilização do fosfogesso, sub-produto da indústria de fertilizantes com traços de radionuclídeos das séries naturais do urânio e do tório, como material da construção civil. Para avaliar a possibilidade de se utilizar este sub-produto, a pesquisadora desenvolveu projeto em que uma casa experimental foi construída com placas de fosfogesso brasileiro, de modo a permitir a avaliação radiológica. Os resultados obtidos neste estudo indicaram concentrações de radônio inferiores ao valor de 200 Bq/m^3 , indicando que a radioatividade presente no fosfogesso brasileiro não acarreta riscos adicionais aos moradores.

Tendo em conta a visão da medicina, Ubiratan Santos do INCOR afirmou que a carcinogenicidade ao radônio já é conhecida e que, portanto, a prevenção deve ser iniciada de imediato. Ressaltou ainda que o tabaco é responsável por 70% dos casos de câncer de pulmão e que o risco por exposição ao radônio no Brasil é possivelmente baixo, em função da predominância na ventilação natural de nossas edificações. Levantou a questão da exposição por radiações em exames médicos (1 tomografia corresponde a radiação de 80 Raio X ou a 15 anos de exposição ao radônio). Finalizou citando dados estatísticos brasileiros que mostram que a incidência de câncer no pulmão é maior em pessoas que sofrem de silicose e na população do Rio Grande do Sul, deixando a dúvida se estas ocorrências estão relacionadas à mineração e ao isolamento térmico de edificações em região de clima frio, questões diretamente relacionadas ao radônio.

Já Maria Eugênia Boscov, professora de engenharia geotécnica da Poli, levantou questionamentos bastante pertinentes quanto à utilização de materiais da construção civil e da execução de obras subterrâneas que levem a um incremento da exposição ao gás radônio. Demonstrou ainda preocupação em relação à saúde ocupacional dos trabalhadores da mineração e da construção civil.

O geólogo Cássio da CPRM fez breve apresentação sobre o tema geologia médica, que tem por objetivo relacionar a geologia, o meio ambiente e a saúde humana. Citou que o Brasil possui em seu território rochas graníticas e destacou os processos de vulcanismo e as zonas de falhamento como possíveis fontes de emissão de radônio.

Por último, o pesquisador do laboratório de radioatividade natural do CDTN, Zildete Rocha, apresentou trabalho de avaliação da distribuição de metano no ar interno das edificações na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais - Brasil. Os resultados deste estudo mostram que 15% das residências em Belo Horizonte apresentam concentrações de radônio acima do limite americano. Dados da água da mesma cidade apontam para concentrações superiores a 200.000 Bq/m³. Segundo o pesquisador, as medições devem ser feitas em todo lugar e não somente nas indicações do contexto geológico.

Os questionamentos e apontamentos feitos pelos debatedores da mesa redonda e pelos participantes do evento na plateia ainda foram comentados pelos especialistas presentes. O encerramento ficou a cargo do presidente da ABMS, Arsenio Negro, que fez um resumo das apresentações e discussões levantadas, destacando os principais pontos abordados.

Vivian Sanches