

PROPOSTAS DE AÇÕES DE MITIGAÇÃO DE RADÔNIO EM RESIDÊNCIAS

*Fernanda Cristina Medeiros*¹

*Adalberto Matoski*²

*Janine Nicolosi Corrêa*³

*Sergei Anatolyevich Paschuk*⁴

*Ana Carolina Virmond Portela Giovannetti*⁵

Resumo: O presente trabalho faz um estudo das ações mitigadoras para diminuição da concentração do gás radônio em ambientes de convívio humano, voltadas aos aspectos construtivos do local e a ações em construções pré-existentes. Os aspectos construtivos de mitigação foram adaptados aos processos utilizados no Paraná e as ações, da mesma forma, foram delineadas de modo que possam ser implementadas em residências comuns. A radiação investigada é a radiação alfa, proveniente do ²²²Rn.

Palavras-chave: Radônio, radiações, mitigação.

Abstract: The present article performs a study about mitigation actions that aim at decreasing the gas indoor concentration, considering local constructive aspects and in buildings, in general. The mitigation constructive aspects were adapted to the process used in Paraná (Brazil) and the mitigation actions, as well were lined to be implemented in common residences. The radiation inquired is the ²²²Rn alpha radiation.

Keywords: Radon, radiation, mitigation.

¹ Aluna da Engenharia de Produção Civil da UTFPR.

² Professor Doutor em Engenharia do Departamento Acadêmico de Construção Civil - DACOC - UTFPR, Campus Curitiba.

³ Mestra em Engenharia de Materiais pela UTFPR. Professora do DACOC.

⁴ PhD em Física Nuclear. Professor do Departamento Acadêmico de Física da UTFPR, Campus Curitiba.

⁵ Aluna da Engenharia de Produção Civil da UTFPR.

1. INTRODUÇÃO

Tendo em vista o grande número de casos de câncer de pulmão atribuídos à inalação de radônio, sendo esta considerada a principal causa desse malefício depois do cigarro (IAEA, 2007; ICRP 60, 1993; UNSCEAR, 2000), o controle dos ambientes e dos materiais de construção quanto à quantidade de radônio emanada é de extrema importância.

Resultados de estudos e pesquisas feitos no Brasil (MELO, 1999; REBELO et al., 2002; VEIGA, 2004; ZIELINSKI et al., 2006) mostram que há regiões onde o nível de radônio é superior aos aceitáveis pelas organizações mundiais de saúde (IAEA, 2007; ICRP 60, 1993; UNSCEAR, 2000). A quantidade de dados obtidos, embora crescente, ainda não é suficiente para um mapeamento detalhado do País.

Existe perigo de contaminação em minas do Paraná, na Região Metropolitana de Curitiba; a contaminação varia de acordo com a localização, dependendo de características geológicas da Região.

2. METODOLOGIA

Mitigação. O gás radônio pode entrar em uma construção através de pequenas rachaduras nas fundações e no piso, e através de brechas em volta de canos ou cabos. Radônio tende a ser sugado do solo pela construção, porque a pressão do ar dentro da construção é mais baixa do que a pressão do ar no solo. Essa diferença de pressão faz com que a casa atue como um vácuo, sugando o ar contendo radônio e outros gases vindos do solo através de rachaduras nas fundações e outras aberturas (EPA, 2006).

Existem vários métodos para diminuir o nível de radônio em uma construção, algumas técnicas previnem a entrada do gás e outras reduzem o nível do gás que já se difundiu na atmosfera do ambiente.

Primeiramente, o que se deve fazer é fechar, com materiais que providenciem um permanente lacre hermético, todas as aberturas já mencionadas e outras pelas quais um gás possa entrar. Lacrar grandes aberturas com argamassa que não encolha ou materiais de espuma expansiva; pequenas brechas com um selante de juntas elastomérico.

Algumas das técnicas propostas são:

1. Aumentar a ventilação interna da construção, para liberar o gás que já entrou.
2. Aumentar a ventilação abaixo do piso, para reduzir a quantidade de gás a entrar na construção.
3. Pressurização positiva. Consiste em circular o ar dentro da casa através de um ventilador especial instalado no sótão, o que gera uma pressão interior ligeiramente positiva em relação ao exterior e impede a entrada do gás.

4. Depressurização do sub-piso. Compreende a confecção de uma cavidade, mais ou menos do tamanho de um balde, no solo imediatamente abaixo da laje do piso, um cano deve ser associado à cavidade no sentido vertical, percorrendo toda a altura da construção para que o gás, ao invés de entrar na casa, flua pelo cano e seja liberado ao ar livre, onde pode ser dispersado sem oferecer riscos à saúde humana.

As propostas de mitigação de radônio foram feitas baseadas em procedimentos já implementados nos países que têm controle da concentração de radônio em ambientes. Para isto levaram-se em consideração os materiais, as técnicas construtivas e o custo-benefício de cada ação mitigadora. Além disso, essas propostas visaram entrar em conformidade com a realidade da construção civil no Paraná. A figura 1 mostra um esquema de entrada do gás radônio em residências.

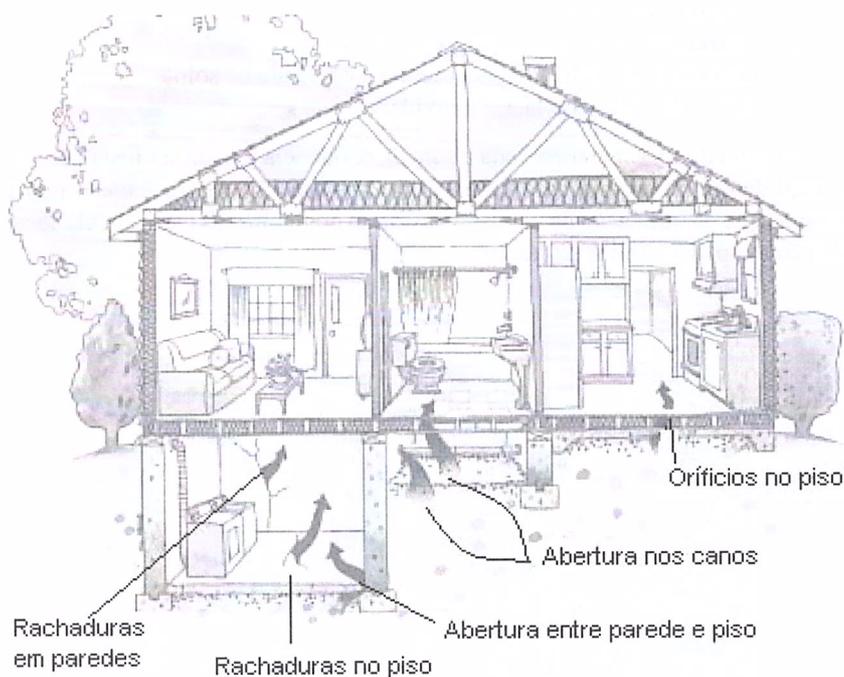


Figura 1 – Pontos de entrada de radônio em residências. Fonte: EPA, 2006

3. RESULTADOS

Mitigação. Existem vários produtos possíveis para que seja efetuado o lacre das aberturas pelas quais o gás radônio pode entrar em uma casa.

No Brasil alguns dos produtos existentes e facilmente encontrados em lojas de materiais de construção, que podem ser utilizados para vedação quanto ao radônio são:

1. argamassa comum;
2. espuma expansiva de poliuretano;
3. selante e adesivo à base de poliuretano;
4. massa para calefatação de base butírica não secativa;
5. massa adesiva para vedação de rufos e calhas;
6. selantes de silicone.

O sistema de depressurização do solo pode ser disposto com técnicas simples, podendo ser aplicado em qualquer residência, após ter sido utilizada a técnica de vedação de aberturas pelas quais o gás possa entrar.

Os principais materiais utilizados para depressurização proposto são:

1. cano de PVC 100mm;
2. conectores de PVC compatível com o cano;
3. material a ser utilizado para efetuar a cavidade no solo;
4. tampa de OVC para lacrar a cavidade.

O cano de PVC percorre toda altura da residência e pode ser instalado em um local dentro da própria casa ou por fora da mesma. A figura 2 mostra uma ilustração que da utilização de um cano passando por dentro da casa, em um local onde não atrapalha a rotina da família.

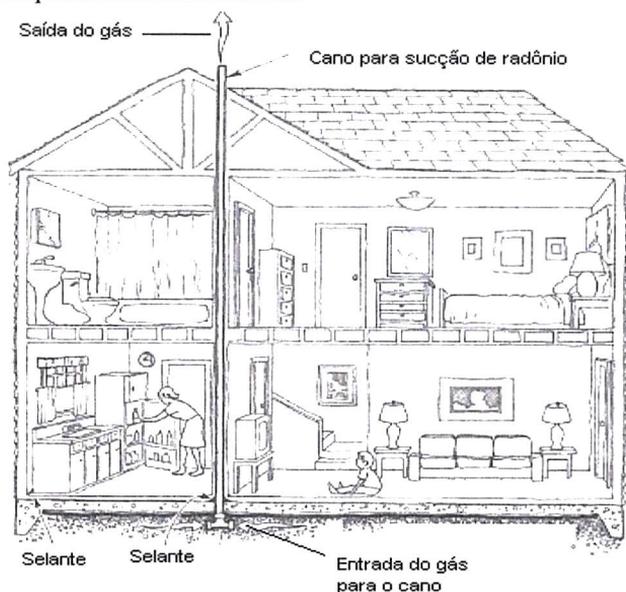


Figura 2 – Cano de depressurização passando em residência. Modificado de: EPA, 2006

As medidas, pelo fato de serem de longo termo, exigem um tempo de 3 a 4 meses de exposição e mais tempo igual para revelação, leitura e análise dos dados. As análises da concentração serão objeto de trabalho de iniciação em continuidade a este onde deverão ser mostradas as concentrações de atividade de radônio nas residências onde foram instalados os detectores. O estudo da mitigação de radônio, e ainda, as propostas de métodos construtivos para mitigação no Paraná foram feitos e observou-se que são relativamente fáceis de implementação. Com relação à ventilação, observou-se uma tendência a existirem locais pouco ventilados no inverno, em Curitiba, o que pode ser fato de observação em cálculos de dose, em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

EPA - U.S. Environmental Protection Agency. Disponível em: <www.epa.gov>. Acesso em julho de 2007

IAEA - International Atomic Energy Agency. Disponível em: <www.cnen.gov.br>. Acesso em março de 2007.

ICRP 60 - International Commission on Radiological Protection. *Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*. Oxford: Pergamon Press, 1993.

MELO, V. P. Avaliação da *Concentração de Radônio em Residências do Município de Monte Alegre-PA*, Rio de Janeiro: UFRJ, 1999. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biofísica UFRJ.

REBELO, A. M. A.; BITTENCOURT, V. L.; MANTOVANI, L. E. Modelos de exalação de radônio em paisagens tropicais úmidas sobre granito. *Boletim Paranaense de Geociências*, Curitiba: UFPR, n. 52, p. 61-76, 2003.

UNSCEAR - *United Nations Scientific Committee on the effects of atomic radiation. sources and effects of ionizing radiation*, 2000. UNSCEAR Report to the United Nations General Assembly.

VEIGA, L. H. S.; MELO, V. P.; KOIFMAN, S.; AMARAL, E. C. S. High Radon Exposure in a Brazilian Underground Coal Mine. *Journal of Radiological Protection*, v. 24, p. 295-305, 2004.

ZIELINSKI, J.M.; KREWSKI, D.; REPACHOLI, M. World Health Organization's International Radon Project. *Environ Health* v. 69(7): 759-69, 2006.