

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA RADIAÇÕES

GABRIEL GIRARDI PAN¹; BRUNO VIEIRA²; ROBSON ANDREAZZA³; ANDRÉA SOUZA CASTRO⁴; WILLIAN CÉZAR NADALETI⁵

¹Universidade Federal de Pelotas 1 – gabrielgpan@hotmail.com 1

²Universidade Federal de Pelotas – bruno.prppg@hotmail.com 2

³Universidade Federal de Pelotas – robsonandreaazza@yahoo.com.br 3

⁴Universidade Federal de Pelotas – andreascastro@gmail.com 4

⁵Universidade Federal de Pelotas – williancezarnadaletti@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O assunto abordado neste trabalho é relativamente recente para a humanidade, mesmo sabendo que a radioatividade é inerente à formação do planeta Terra. Segundo os autores MAZZILLI, MÁDUAR e CAMPOS (2012), a radiação teve sua origem na “grande explosão” (Big Bang), que ocorreu há aproximadamente 20 bilhões de anos. Desde então esta radioatividade tem se dispersado pelo universo, porém a humanidade a descobriu há pouco mais de um século.

Uma grande preocupação com algo que era praticamente desconhecido surgiu no início da década de 50, após a desumana experiência das bombas de Hiroshima e Nagasaki, com urânio. O estudo dos três tipos de emissões de partículas geradas por elementos radioativos aumentaram depois do ocorridos, tais partículas chamadas de radiação alfa (α), beta (β) e gama (γ).

Com o avanço dos estudos foi constatado que o ser humano vive continuamente exposto à radioatividade natural, vinda em sua maior parte de materiais da crosta terrestre que possuem na sua composição elementos pertencentes principalmente às famílias radioativas do urânio (U) e do tório (Th) (NADALETI, 2012). Entretanto, as fontes de radiação mais importantes para a população em geral são as que recebem menor atenção.

Um dos principais focos das pesquisas relacionadas ao assunto são os átomos de Radônio e seus “filhos”. É deles que provém a maior parte da radiação que nos atinge. O decaimento destes átomos radioativos gera outros elementos radioativos chamados de “filhos”, gerando assim uma série radioativa, que perpetua até que o núcleo atômico encontre a estabilidade.

O estudo da radiação também está amplamente direcionada no quesito geológico, na área da pesquisa mineral. As concentrações de elementos radioativos é relacionada com a geologia da rocha formadora do solo estudado.

Nesse viés, este trabalho discute as formas de radiações existentes, bem como o seu comportamento desde sua origem e como elas podem chegar em nosso ambiente de habitação, através das formações e eventos geológicos da região.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado através de revisão bibliográfica, com junção de definições de diferentes autores, onde são descritas as formas de emissões radioativas, baseada em contexto histórico. A série de decaimento radioativo é exemplificada com o Urânio-238.

A abordagem geológica da origem dos elementos com núcleo instável foi feita da mesma maneira na parte final da pesquisa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

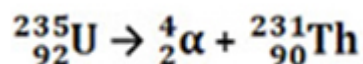
3.1 CARACTERÍSTICAS DAS RADIAÇÕES (TIPOS DE EMISSÃO)

A energia emitida por alguns elementos chamada de radioatividade pode ser explicada como sendo uma propriedade de desintegração espontânea ou não dos mesmos, transformando-se assim em outros elementos, cujo principal motivo deve-se à instabilidade nuclear e a tendência natural à estabilidade. A emissão de radioatividade é classificada em três principais tipos: radiação alfa (α), radiação beta (β) e radiação gama (γ).

A emissão alfa é carregada por dois prótons e dois nêutrons, muito semelhante ao núcleo de Hélio (${}^4_2\text{He}$), sendo assim partículas pesadas e de carga positiva.

A primeira lei de Soddy é quem descreve a emissão de partículas alfa:

“Quando um núcleo emite uma radiação alfa, seu núcleo atômico diminui de duas unidades e seu número de massa diminui de quatro unidades”.



A emissão alfa (α), partícula relativamente pesada, possui um baixo poder de penetração, é interceptada por uma folha de papel, nos seres humanos não passaria da camada mais superficial da pele onde se encontram as células mortas. Apresenta risco geralmente quando entra em contato com feridas ou quando vem junto com outras radiações (MAZZILLI; MÁDUAR; CAMPOS; 2012).

Já a emissão do tipo beta (β) com poder de penetração um pouco maior que a alfa, são elétrons de alta energia, que quando emitida o número atômico (Z) sofre desintegração, aumenta 1, porém com mesmo número de massa, o que já é suficiente para se tornar uma nova partícula, um novo elemento.

A radiação gama é magnética e de alta energia, não sofre desvios devido ao seu alto poder de penetração, podendo atravessar blocos de concreto. Além disso, ocorre a desintegração do núcleo na emissão (UBERSCO, 2007).

3.2 CADEIA/SÉRIE RADIOATIVA

Existem nuclídeos estáveis que não decaem, pois já estão em estado de equilíbrio, porém é a menor parte deles. A grande parte, instável, tende a gerar “filhos”, transformando-se em outros nuclídeos (MAZZILLI; MÁDUAR; CAMPOS; 2012).

A cadeia tem seu início com os chamados elementos “pais” das séries radioativas, como o Urânio e o Tório. Quando um núcleo radioativo decai, gera elementos “filhos” que também podem ser radioativos e assim por diante, até chegar no último elemento da cadeia, esse estável. Esse decaimento em série pode ocorrer por muitos estágios, formando núcleos relacionados um com os outros, de pai para filho.

O Radônio (Rn-222) é um “filho”, produzido pelo decaimento do Rádio (Ra-226), que emite partículas alfa (α), e está presente nas rochas e no solo, assim por consequência nos materiais de construção civil.

Para exemplificar, o U-238, topo de uma cadeia, desprende um conjunto de prótons e nêutrons do seu núcleo, convertendo-se em Th-234 que também irá

decair, não pelo mesmo processo, mas também gerando um “filho”. Assim a cadeia irá estabilizar ou encerrar o decaimento apenas quando ocorrer a obtenção do chumbo estável, cujo processo está exposto através da Figura 1:

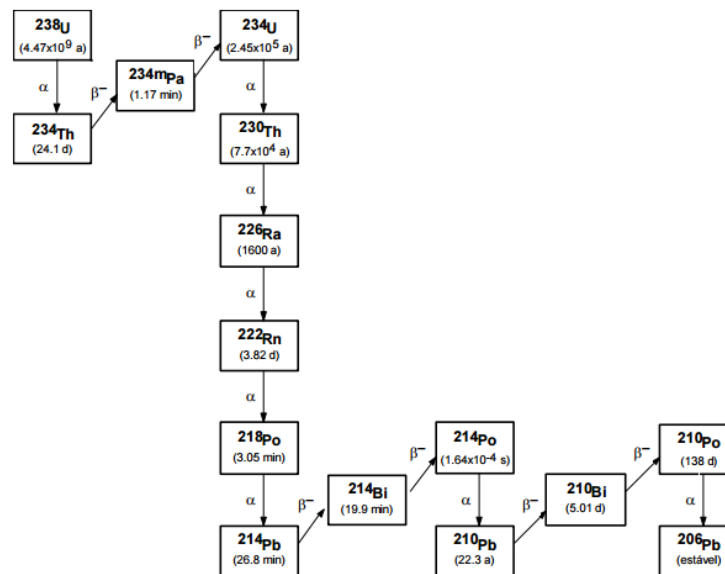


Figura 1 Decaimento radioativo natural do U-238
Fonte: Mazzilli; Máduar; Campos (2012).

3.3 RADIOATIVIDADE E GEOLOGIA

As características geológicas locais influenciam na distribuição natural dos núclídeos, pois os elementos radioativos fazem parte do contexto geológico.

No processo de formação mineral, os elementos radioativos podem se tornar parte dos minerais e das rochas. Os principais elementos com núcleos instáveis, geologicamente importantes são os isótopos de ^{40}K , ^{87}Rb , ^{232}Th e ^{238}U (KLEIN & DUTROW, 2012). Estes considerados primordiais por terem sua origem inerente ao processo de formação da Terra, cuja meia vida é comparável à idade da Terra (MAZZILLI; MÁDUAR; CAMPOS; 2012).

O gás radônio é muito móvel e de fácil concentração no ambiente geológico (NIELSON, 1990). Sua migração pode ocorrer através de fraturas, por interstícios dos grãos presentes no solo, ou pelo afloramento direto de rochas, já que as radiações que chegam a superfície provêm de pequena profundidade. Quando o gás atinge a área superficial ele pode se concentrar em armadilhas (traps) ou ser dissipado pelo vento e sua concentração é apresentada como um risco epidemiológico (BUFFON, 2002). O gás retido nas fraturas (traps) pode ser liberado por atividades sísmicas ou por vulcanismo, que também provoca o aumento da temperatura gerando um maior escape causado pela agitação das moléculas do gás presente nas fraturas.

Os principais minerais que apresentam elementos radioativos como Urânio e Tório são a uranita, pechblenda, torianita e autinita, sendo assim muito almejados para estudos (KLEIN & DUTROW, 2012).

4. CONCLUSÕES

A partir da década de 50 o ser humano começou a dar a devida importância ao que realmente era a radioatividade bem como o que ela causa e de onde ela

se origina. Como foi apresentado, as partículas emitidas naturalmente por elementos como o Radônio e seus “filhos” da série de decaimento são provenientes de solos contaminados por estes núclídeos que apresentam uma potencialidade epidemiológica.

A partir desse estudo tem-se que as concentrações de elementos que emitem radioatividade presentes nos solos, são ligados com a origem geológica da rocha fonte geradora do solo. Assim, os núclídeos presentes dependerão do substrato rochoso, sendo esse mais expressivo em rochas graníticas, gnáissicas e alcalinas.

O conhecimento das informações radioativas no solo são imprescindíveis para que se possa evitar a construção de habitação em locais com incidência desses elementos perigosos para o ser humano.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUFFON, S.A. **Integração de dados geofísicos e geológicos na avaliação ambiental e epidemiológica de radiações (radônio) no escudo Sul-Riograndense (RS-Brasil).** 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais (PPGEM), Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

KLEIN, C., DUTROW, B. **Manual de ciência dos minerais.** 23 ed. São Paulo: ARTMED® EDITORA S.A., 2008. 708 p.

MAZZILLI, B. P., MÁDUAR, M. F., CAMPOS, M. P. De. **Radioatividade no meio ambiente e avaliação de impacto radiológico ambiental.** Apostila de Aula, 2012. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo.

NADALETI, W.C. **Dosimetria Ambiental do Gás ^{222}Rn : Um Exemplo de estudos das águas da região de Presidente Prudente – SP e considerações sobre abordagem do tema através do Banco Internacional de Objetos Educacionais – BIOE.** 2012. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) Curso de Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Estadual de São Paulo.

NIELSON, D. L., LINPEI, C., e WARD, S. H. 1990. **Gamma-Ray spectrometry and radon emanometry in environmental geophysics.** In Investigations in geophysics nº 5. SEG. p. 219-250.

USBERCO, J., SALVADOR, E. **Química Essencial:** volume único. 3. ed.reform. São Paulo: Saraiva, 2007.