

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**INSTITUTO DE FÍSICA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA NUCLEAR**

**PROJETO DE PESQUISA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**  
*PROGRAMA UNIFICADO DE BOLSAS*

**Estudo da eficiência de diferentes câmaras de difusão.**

**Orientadora: Profa. Dra. Kelly Cristina Cezaretto Pires**

**2018**

## 1. Introdução

Cotidianamente estamos expostos à fontes naturais de radiação, sejam elas de origem cósmica ou terrestre, como a radiação proveniente dos solos e água. Outras formas de exposição são decorrentes de fontes artificiais, tais como aparelhos de raio-X, aparelhos eletrônicos e etc.

Dentre as fontes de radiação de origem terrestre, podemos citar o Radônio ( $^{222}\text{Rn}$ ) que, por exemplo, pode exalar de materiais usados em construções, tais como, cimentos e granitos. No ambiente, níveis de concentração de  $^{222}\text{Rn}$  elevados podem representar riscos à saúde, pois quando partículas resultantes do decaimento deste elemento são inaladas, podem ocorrer danos na saúde [1].

A detecção desse radioisótopo pode ser realizada com procedimentos relativamente simples empregando detectores de traços nucleares de estado sólido (SSNTD) confinados em câmaras de difusão. O princípio para detecção em um detector SSNTD é baseado na formação do traço latente devido aos danos na estrutura molecular provocados pelas partículas alfas, prótons ou íons pesados que incidam sobre o detector. Dependendo da energia da partícula incidente, o traço pode se estender por vários micra. A partir de um tratamento químico adequado, esse traço (de diâmetro da ordem de ângstrons [2]) torna-se visível ao microscópio óptico.

Existem vários tipos de câmaras de difusão na literatura empregadas para esta finalidade. Duas extensivamente utilizadas são as do tipo KfK e NRPB/SSI. Os dois modelos de câmaras em questão têm características próprias, apesar de, seguirem basicamente os mesmos princípios. A principal diferença entre esses dois tipos de câmaras é o fato de que a câmara do tipo KfK possui aberturas e é utilizada juntamente com um filtro que limita a entrada de aerossóis e protege o detector em seu interior. A câmara do tipo NRPB/SSI não possui abertura, como consequência dispensa o uso de filtros. Apesar de não possuir abertura o  $^{222}\text{Rn}$  penetra no interior da NRPB/SSI difundindo-se através de frestas que correspondem a vedação não perfeita de encaixe entre base/tampa.

## 2. Objetivos

O objetivo principal desse projeto é estudar as duas diferentes câmaras de difusão comumente utilizadas para a detecção do gás Radônio. Detectores plásticos do tipo CR-39 e Durolon foram fixados no interior dessas câmaras e o conjunto

exposto a uma fonte de Ra numa atmosfera conhecida, em colaboração com o IPEN. A revelação dos detectores e a contagem dos traços afim de estudar a eficiência das diferentes câmaras faz parte deste projeto.

### **3. Metodologia e Obtenção de Dados**

A primeira etapa do trabalho refere-se a um levantamento bibliográfico focado na metodologia que será utilizada neste projeto. Este levantamento bibliográfico é essencial para a inserção do aluno no ambiente científico. O aluno deverá estudar conceitos relacionados a radioatividade, contaminação por Radônio, os detectores sólidos de partículas carregadas e, por fim a metodologia utilizada na detecção do Radônio presente no ar.

Após este período, os detectores irradiados serão submetidos a um tratamento químico utilizando a solução química adequada. Após isso, a contagem dos traços para a determinação da concentração de Radônio e consequente eficiência das diferentes câmaras de difusão empregadas poderá ser efetuada.

### **4. Resultados Esperados**

Como resultado, pretende-se obter a relação densidade de traços / câmara de difusão para as duas principais câmaras de difusão comercializadas. Esse estudo será interessante para os trabalhos que estão sendo realizados em colaboração com a UNIFESP-câmpus Diadema.

Os dados obtidos serão analisados e interpretados com base na teoria das radiações. Os resultados poderão ser comparados com trabalhos da literatura, apresentados em Congressos e publicados em revistas especializadas.

Este projeto tem a finalidade de inserir o estudante no ambiente científico e dar a oportunidade de conhecer algumas técnicas nucleares e suas aplicações. Os resultados obtidos poderão ser apresentados em Congressos e publicados em revistas especializadas.

## **5. Indicadores de Acompanhamento**

Os indicadores de acompanhamento do projeto serão verificados nas seguintes etapas de desenvolvimento do trabalho:

1. Identificação das diferentes técnicas utilizadas na literatura para a revelação de detectores plásticos SSNTD's.
2. Seminários para verificação do aprendizado teórico;
3. Análise dos dados obtidos;
4. Divulgação do trabalho em congressos, encontros e publicação de artigos em revistas especializadas.

## **Referências**

- [1] International Commission on Radiological Protection 65(23) (1993).
- [2] W. Enge. Nuclear Tracks 4, 283 (1980).
- [3] A. Guedes e et al. Radiation Measurements 31, 287-290 (1999).
- [4] S. Bing. Nucl. Tracks Radiat. Meas. 22(1-4), 451-454 (1993).
- [5] L. Fior e et al. Applied Radiation and Isotopes 70(7), 1407-1410 (2012).
- [6] R. A. Penneman e T. K. Keenan. The radiochemistry of americium and curium. University of California, (1960).