



# V CPCr-CPLP



## ESTÁGIO DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA PARA PROFISSIONAIS DO QUADRO DE SAÚDE – 20 ANOS DE ENSINO DE RADIOPROTEÇÃO NO EXÉRCITO BRASILEIRO

**Renato Guedes Gomes<sup>1,4</sup>**

Cardoso, D. D.<sup>1</sup>, Medeiros, M. P. C.<sup>1,4</sup>, Rebello, W. F.<sup>1,2</sup>, Braga, K.L.<sup>1</sup>, Silva, A. X.<sup>4</sup>, Correa, S. C. A.<sup>5</sup>,  
Nazaré, R.<sup>1</sup> e Andrade, E. R.<sup>1,3</sup>

<sup>1\*</sup> IME, <sup>2\*</sup> UERJ, <sup>3\*</sup> CTEX, <sup>4\*</sup> UFRJ <sup>5\*</sup> CNEN,



Coimbra/Portugal, 10 de março de 2016.



## OBJETIVO:

**Compartilhar a experiência adquirida pelo EB (IME) ao longo dos quase 20 anos no Estágio de Proteção Radiológica (EPR) para profissionais do Quadro de Saúde do EB.**

# Sumário

## 1. Introdução

1.1. Histórico

1.2 o IME (SE/7)



## 2. Desenvolvimento

2.1 O Curso

2.2. Objetivos do Estágio

2.3 Metodologia

## 3. Resultados

## 4. Conclusões

## 5. Referências



## 1.1 Histórico

✓ Após o maior acidente radiológico já registrado no Brasil na cidade de Goiânia - Brasil (1987) cujo material radioativo foi o elemento Césio-137, foi observado que havia a necessidade de se capacitar e treinar equipes de resposta a emergências em diferentes escalões de emprego.

✓ Com a participação de diversos órgãos civis e militares nos trabalhos de identificação, monitoramento e de descontaminação das áreas do acidente, foi também percebida no processo de lições aprendidas a necessidade de preparo de tais equipes voltados para uma ação mais específica e coordenada.

# 1.1 Histórico

## Césio em ferro-velho espalha radioatividade em Goiânia



Wagner Mota recolheu a cápsula com césio e foi internado com graves queimaduras

**Joanamar Carvalho**

GOIÂNIA — Dezesseis pessoas internadas em estado grave e cerca de 40 em regime especial de observação medem sua causa da radioatividade liberada por uma cápsula de césio 137, que sumiu do Instituto Goiano de Radioterapia e fora vendida a um ferro-velho de Goiânia para ser usada na semana passada. Trata-se de uma peça relativamente grande, pesando de 600 a 800 kg, dentro da qual uma grava, que pesa cerca de 40 quilos, contém o material radioativo.

O incidente favoreceu com autorização do Conselho Nacional de Energia Nuclear, segundo revelou o físico José de Melo Roriz, diretor do Departamento de Instalações Nucleares, do Cnen (Conselho Nacional de Energia Nuclear), que está em Goiânia, a fonte de uma equipe de 17 pessoas, encarregado as consequências do acidente, o mais grave ocorrido no Brasil com material radioativo.

O material fora recolhido, na quarta-feira, da semana passada, por Wagner Mota Pereira e Roberto dos Santos Alves, no antigo local de Santa Casa de Misericórdia de Goiânia e vendido como sucata ao ferro-velho de propriedade de Dewar Alves Ferreira. Há uma versão de que o material teria sido roubado. Os proprietários do Instituto não foram localizados em Goiânia ontem.

Os problemas começaram a surgir na segunda-feira, quando Wagner Mota Pereira foi internado no Hospital de Doenças Tropicais com queimaduras. Roberto dos Santos Alves também foi internado. O caso do ferro-velho e toda sua família também estão contaminados com a radiação da cápsula, que estava no quintal de sua casa.

Ah, ele tentou queimar o material, e toda vez que fazia isto ouviam a liberação de radioatividade da cápsula, sem saber o que estava acontecendo. As crianças se

divertiam, brincando naquela "pedra brilhante", como elegiam a chamar. O problema arose (ou a tentativa de Dewar Alves Ferreira, o dono do ferro-velho, de queimar a peça com uma maquete e um maletim, e, com isto, segundo o físico Roriz, diluir o material radioativo, que se espalhou por toda a casa. "Aquilo pôs em perigo todas as pessoas". As crianças ele se divertiam, brincando pelo corpo e pelo que vestiam como sapatinhos. Morcegos, depois, estavam com quemandara por todo o corpo, com vômitos e diarréias, as primeiras manifestações da contaminação radioativa.

**Isolamento** — A família de Dewar e as pessoas que frequentaram o ferro-velho foram, após constatado o acidente, levadas para quatro hospitais do Goiânia. A Secretaria de Saúde levou a cápsula para sua unidade de vigilância, onde o metal a larde a pouco antes, que contém o material radioativo, foi enviado. A área onde a cápsula estava foi vedada pela polícia e pelo Corpo de Bombeiros.

Diante da possibilidade de que mais pessoas estejam contaminadas, a Secretaria de Saúde isolou o estado Pedro Ludovico, que fica perto da área do acidente, levando algumas crianças e alguns até cerca de 40 pessoas com sintomas de contaminação. São pessoas das vizinhanças do local do acidente. Elas estão sendo examinadas em laboratórios especiais.

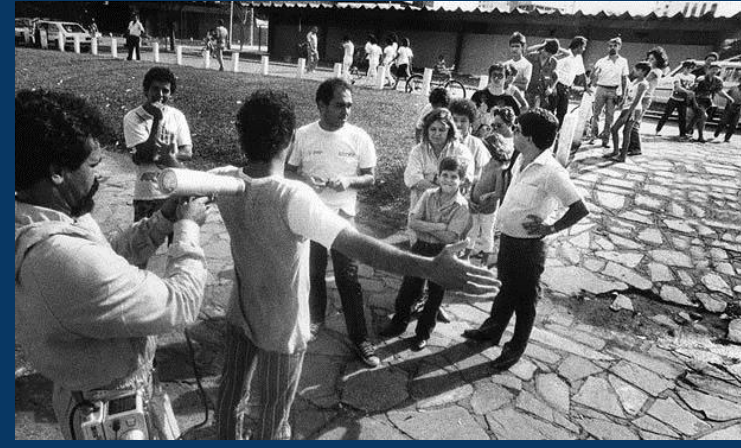
Muitas pessoas passaram a procurar espontaneamente o estado Olímpico, para passar por testes com a equipe comandada pelo físico José de Melo Roriz, que, a partir de hoje, contará com três médicos especialistas em emergência nuclear. A equipe não sabe a extensão da gravidade do acidente, e somente após a análise dos exames que estarão fazendo está noite é que poderão determinar o grau de risco a que a população de Goiânia ficou exposta.

Goiânia — Lencivado do Paulo Roberto O Popular

### Um remédio mortal

O césio 137, isótopo empregado em medicina nuclear para controle da expansão de tumores, quando atinge uma pessoa acidentalmente, pode provocar o efeito contrário ao de terapêuticos. Hermano Blum, médico de Itambé (Instituto Brasileiro de Medicina Nuclear) e professor de radiobiologia da Universidade Santa Ursula, afirma que, dependendo da quantidade de radiação liberada sobre uma pessoa, o césio 137 pode provocar, de imediato, hemorragias gastroc, paralisia do sistema nervoso central e morte. A longo prazo, pode causar câncer, catarata, leucemia e anemia aplásica (paralisação da produção das células vermelhas do sangue pela medula óssea).

Blum explicou que uma mulher grávida pode abortar se for exposta ao césio 137, elemento capaz de provocar mi formação nos feto, dependendo da quantidade de radiação que absorver.



## 1.1 Histórico

✓ A Comissão Nacional de Energia Nuclear brasileira (CNEN), órgão brasileiro responsável pelos assuntos do setor nuclear, juntamente com o apoio da Defesa Civil do Estado de Goiás e das Forças Armadas, representado pelo Exército Brasileiro (EB), enfrentou a situação de crise coordenando principalmente as atividades da então Companhia de Defesa Química Biológica Nuclear (Cia DQBN) do EB.

✓ Nesta ação foi avaliada não somente a parte operacional militar como também as ações das equipes médicas utilizadas nas diversas triagens de indivíduos que encontravam no grupo de risco radiológico.

## 1.2 Histórico

- ✓ Passados alguns anos, o alto comando do EB percebeu a necessidade de se criar um estágio para capacitação e preparação de profissionais do seu Quadro de Saúde do EB (QSEB), na área de Proteção Radiológica para emprego não só em emergências, mas também na área de radiodiagnóstico, dentre outros assuntos, como medicina nuclear e radioterapia que são atividades comuns atualmente nos hospitais e clínicas militares pertencentes ao Exército .
- ✓ O IME (Seção de Engenharia Nuclear) foi o local estabelecido para ministrar o curso.

# 1.2. INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA





# INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA

## SEÇÃO DE ENGENHARIA NUCLEAR (SE/7)

✓ IME – É UMA ESCOLA DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DO EXÉRCITO BRASILEIRO DO QUADRO DE ENGENHEIROS MILITARES;

✓ ATUALMENTE, EXISTEM ESTUDANTES CIVIS E MILITARES;

✓ POSSUI GRADUAÇÃO E PÓS GRADUAÇÃO (MESTRADO E DOUTORADO) NAS DIVERSAS ÁREAS DE ENGENHARIA;

✓ A SEÇÃO DE ENGENHARIA NUCLEAR (SE/7) É A SEÇÃO DE ENSINO NO IME RESPONSÁVEL PELO ESTÁGIO DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA.



# 2. Desenvolvimento

## 2.1 O curso

- ✓ O público alvo do estágio é composto por profissionais das diversas áreas dentro da grande área de saúde do EB, basicamente médicos, farmacêuticos, dentistas, veterinários e enfermeiros;
- ✓ O Estágio de Proteção Radiológica é ministrado em duas fases:
  - (a) o Estágio Básico (48 hrs) e
  - (b) o Avançado (196 hrs) .

## 2.1 O curso

✓ Nos últimos anos, com a questão da segurança em grandes eventos no Brasil (Copa das Confederações 2013, Copa do Mundo de 2014 e das Olimpíadas 2016) e ainda, com o advento do terrorismo nuclear, aumenta em grau de importância cursos e estágios desta natureza para a Força Terrestre brasileira por sua destinação no Ministério da Defesa brasileiro como coordenador das respostas a tais eventos.

## 2.2 Objetivos do Estágio

### Básico:

- ✓ Compreender as noções básicas de Física Atômica e Nuclear;
- ✓ Conhecer os processos de interação da radiação com a matéria;
- ✓ Identificar os efeitos biológicos das radiações;
- ✓ Conhecer as grandezas radiológicas básicas;
- ✓ Conhecer os detectores de radiação.

### Avançado:

- ✓ Identificar os processos de interação da radiação com a matéria;
- ✓ Identificar os equipamentos de medida para cada tipo de radiação;
- ✓ Identificar os efeitos biológicos das radiações;
- ✓ Conhecer os princípios de proteção radiológica;
- ✓ Aplicar os conceitos apreendidos nas práticas hospitalares;
- ✓ Aplicar os conceitos apreendidos em emergência

## 2.3 Metodologia

- ✓ O estágio consiste em aulas teóricas, práticas de laboratórios (detecção e instrumentação nuclear) e de visitas a outros órgãos externos.
- ✓ São feitas avaliações e relatórios de visitas;
- ✓ O corpo docente é selecionado por profissionais com atuação específica por área de interesse.
- ✓ As disciplinas são selecionadas dentro das atividades em que os profissionais do EB exercem nas policlínicas e hospitais militares.

## 2.3 Metodologia

✓ A ementa consiste nas seguintes disciplinas:

### Estágio Básico (48 h):

Radiações Ionizantes;

Princípios de Radioproteção;

Produção de Raio X;

Portaria SVS/MS-453/98 – Agência Nacional de Vigilância Sanitária -ANVISA;

Instrumentação de Medidas (teoria e prática);

Efeitos biológicos da Radiação;

Fundamentos de Radiologia;

Situações de Emergências, e

Blindagem.

## 2.3 Metodologia

### Estágio Avançado (196 h):

Palestra de Abertura;

Fundamentos de Física Atômica e Nuclear;

Interação da Radiação Ionizante com a matéria;

Grandezas Radiológicas;

Normas de Radioproteção;

Percepção de risco em Tecnologia Nuclear;

Portaria SVS/MS-453/98 – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA);

Instrumentação de medida: Detectores (teoria e prática);

Instrumentação de medida: Monitores (teoria e prática);

Produção de Raios X;

Raios X odontológico;

Dosimetria externa;

Dosimetria interna;

Tomografia computadorizada;

## 2.3 Metodologia

Estágio Avançado (196 h) – continuação da ementa:

Mamografia;

Controle de Qualidade em Radiodiagnóstico;

Programa de Controle de Qualidade Odontológico;

Blindagem das Radiações;

Blindagem em salas de Radiodiagnóstico;

Radioproteção;

Radiobiologia;

Produção de Radiofármacos;

Radiações na Indústria;

Agrodefesa;

Defesa Nuclear em acidentes de origem desconhecida;

Utilização ilícita de fontes de radiação ionizante no Brasil;

Medicina Nuclear;

Segurança Nuclear, e



## 2.3 Metodologia

b.1) Visitas a órgãos externos:

Instituto de Engenharia Nuclear – IEN/CNEN;

Instituto de Radioproteção e Dosimetria – IRD/CNEN;

Instituto Nacional de Câncer – INCA;

Centro Tecnológico do Exército - CTEx (prática de Emergências);

Hospital Naval Marcílio Dias - HNMD/MB (Situações de Emergência em teoria e prática) e,

Companhia de Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear - Cia DQBRN (Escola de Instrução Especializada - ESIE).

### 3 Resultados

- ✓ Ao longo desses quase 20 anos de Estágio, houve a capacitação de mais de 300 militares do QSEB.
- ✓ Esses militares atuam em todas as regiões do Brasil, desde guarnições dos grandes centros até os locais mais longínquos no interior (região amazônia e do interior do nordeste brasileiro).
- ✓ Este trabalho de capacitação é fundamental para difundir o conhecimento e a cultura da radioproteção em suas unidades militares como já ressaltado anteriormente.
- ✓ Devido ao grau de importância no tema, existe uma proposta dentro do EB para transformar o estágio que atualmente é um curso de extensão, em curso de pós graduação *latu sensu*.

# 3 Resultados



### 3 Conclusões

De forma resumida, três aspectos são relevantes na condução do Estágio de Proteção Radiológica conduzido pelo IME:

- ✓ A motivação para o seu surgimento, em função de uma demanda real;
- ✓ A parceria com os diversos órgãos civis e militares além de profissionais especialistas em suas respectivas áreas de atuação, e
- ✓ Por fim, a difusão do conhecimento, devido ao fato dos estagiários concludentes se tonarem multiplicadores da cultura de segurança radiológica nas guarnições militares de todo o país com reflexos positivos para o meio militar e para a população civil.

## 4. Referências

- ✓ BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9786, de 8 de fevereiro de 1999. Dispõe sobre o Ensino no Exército Brasileiro e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 1999.
- ✓NORMAS BÁSICAS DE RADIOPROTEÇÃO NAS FORÇAS ARMADAS” - FA-N-03, Portaria Nº 00183/FA-43, de 20 de Janeiro de 1997.
- ✓PORTARIA Nº 036-SCT, de 02 de Julho de 2002 aprova as instruções reguladoras da inscrição, da seleção e da matrícula nos Estágios.
- ✓PORTARIA Nº 012-DCT, DE 10 DE ABRIL DE 2013 - Instruções Reguladoras para inscrição, seleção e matrícula nos Estágios de Proteção Radiológica - EB80-IR-73.002
- ✓PORTARIA SVS/MS-453/98 – Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA

# Obrigado!

RENATO GUEDES GOMES

- *DOUTORANDO EM ENGENHARIA NUCLEAR – UFRJ/ PEN;*
- *COORDENADOR DOS ESTÁGIOS DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA IME (SE/7);*
- *PROFESSOR NOMEADO DO INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA (IME);*
- *CAPITÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO.*

• *Áreas de Pesquisa: MCNPX, Radioproteção, Instrumentação e Detecção Nuclear, DQBRN, BEIR, Prática de Escaneamento de Cargas e Contêineres.*

email: [ggrprojetos@gmail.com](mailto:ggrprojetos@gmail.com)

+55 21 98080-9977 (Whatsapp e Celular).