

# RELATO DE PARTICIPAÇÃO E A EXPERIÊNCIA ADQUIRIDA NO TRATAMENTO DE DESCONTAMINAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE RADIOACIDENTADOS COM CÉSIO-137 NA UNIDADE FEBEM DE GOIÂNIA

CAMBISES, P.B.S.; SANCHEZ, A.S.E ALMEIDA, C.C.  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN-CNEN /SP  
CP 11049, CEP 05422-970 - São Paulo, SP - Brasil

## RESUMO

*Este Trabalho tem como objetivo relatar a experiência adquirida e apresentar os fatos ocorridos no período de 04.10.1987 a 22.12.1987, referentes ao tratamento e a descontaminação externa do grupo primário de radioacidentados com Cs-137, que foram designados para a "UNIDADE FEBEM". Serão apresentados os métodos utilizados na descontaminação externa das vítimas, bem como os resultados observados através da análise diária dos relatórios de monitoração e a metodologia aplicada na liberação das pessoas para o retorno ao convívio comum na sociedade, determinando ao pacientes o seu retorno periódico as unidades de controle, para acompanhamento de radioproteção.*

## ABSTRACT

*In this work, we report the acquired experience and present the facts related to treatment and external decontamination of contaminated persons of the primary group of the Goiânia Cs-137 that were sent to "Unidade - Febem" during October 10 - to - December 20, 1987. The external decontamination methods and the observed results obtained by daily monitoring reports are presented. Furthermore, the applied methodology to release persons or to ask them for further periodical check ups at the radiological control units is also presented.*

## INTRODUÇÃO

Em outubro de 1987, pouco depois de ter-se constatado que havia ocorrido um acidente radiológico grave com envolvimento de vítimas, a CNEN imediatamente providenciou resposta a esta emergência, enviando a Goiânia especialistas do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, incluindo Físicos, Médicos e Técnicos de Radioproteção. Quando chegaram dirigiram-se para um Estádio Desportivo, destinado como lugar provisório para proceder a identificação das pessoas contaminadas e/ou lesionadas.

Toda a população em pânico, dirigia-se ao estádio Olímpico para saber se estavam contaminadas. Por desinformação esta população não entendia o que estava acontecendo, chegavam ao ponto de chorar após a monitoração e as vezes pularem de

alegria quando eram liberadas. Para nós profissionais era traumático tratar esta desinformação da população, pois como a radiação é inodora, incolor e na maioria dos casos, suas conseqüências são invisíveis a olho nu, como explicar-lhes!

Seguia-se uma classificação médica das vítimas, avaliando-se inicialmente o grau de comprometimento dos sistemas hematopoiéticos, a gravidade das lesões (radiodermites) e a intensidade de contaminação interna e externa. Em função destes fatos as vítimas identificadas foram divididas em três grupos de risco, que deveriam ser tratados separadamente, nos seguintes locais;

1- Grupo de Risco III, constituído de quatorze radioacidentados gravemente irradiados, identificados no Estádio Desportivo e enviados para tratamento

médico intensivo no Hospital Naval Marcílio Dias ( Rio de Janeiro );

2- Grupo de Risco II, constituído de pessoas radioacidentadas, de menor gravidade em relação ao grupo anterior mas que necessitavam de tratamento Hospitalar no Hospital Geral de Goiânia.

3- Grupo de Risco I, constituído de pessoas monitoradas e/ou encontradas por equipes de rastreamento e busca, ou ainda por pacientes transferidos de outras unidades de tratamento (HGG, HNMD), que apresentassem pequenos índices de contaminação interna e/ou externa para tratamento médico e radiológico de descontaminação nas dependências do CRF-FEBEM-GO.

Deve-se salientar que este era o ultimo estagio de tratamento e acompanhamento de radioacidentados antes de sua alta médica e liberação pela proteção radiológica para o retorno ao convívio comum com a sociedade. Serão descritos a seguir os principais fatos ocorridos nestas instalações no período de 04/10/87 a 21/12/87, onde foram internadas para tratamento médico e radiológico um total de 53(cinquenta e três) pacientes.

#### IMPACTO INICIAL E ESTRUTURA ENCONTRADA

Em 04/10/87, o Controle de Operações da CNEN, instalado inicialmente na Organização de Saúde do Estado de Goiás (OSEGO) enviou às instalações do Centro de recuperação Feminina (FEBEM-GO) ,uma equipe de profissionais, incluindo médicos do Hospital Naval Marcílio Dias do Rio de Janeiro (HNMD-RJ), Físicos e Técnicos de Radioproteção especialistas em : levantamentos radiométricos, controles dosimétricos e descontaminação pessoal, do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares de São Paulo(IPEN/CNEN-SP) e por Funcionários voluntários da Fundação Legionárias do Bem-Estar Social do Estado de Goiás( LBES-GO ).

Neste mesmo dia foram prestados os primeiros atendimentos a um grupo de dezesseis pessoas inicialmente identificadas com contaminação externa transferível.

O ambiente encontrado era de pânico entre os pacientes, principalmente pelo fato de desconhecerem os motivos pelos quais estavam ali confinados e para nós técnicos o pânico era outro, tudo o que tínhamos estudado até então, sobre

radioacidentados, era livros e fotos e nunca no mundo real. A realidade assustava principalmente quando constatamos a falta completa de estrutura mínima para o atendimento de primeiros socorros apresentada no local.

#### MEDIDAS INICIAS TOMADAS

Apesar destes problemas observados era necessário iniciar imediatamente os procedimentos de descontaminação externa nas pessoas, estabelecendo como objetivo primordial, evitar que a contaminação externa localizada na pele dos pacientes penetrasse no interior do corpo, e também reduzir os riscos de transferência de contaminação para outras pessoas. Paralelamente foram isoladas as roupas com que as pessoas chegavam na FEBEM e em seguida foram realizados levantamentos radiométricos em todos os pacientes, para verificação da transferência de contaminação. Simultaneamente, outros técnicos eram encaminhados as residências das vítimas para averiguação e monitoração do local. Os resultados observados nas pessoas apresentavam índices de contaminação externa transferível e taxas de dose entre 0,01 mSv e 0,5 mSv ( Figura 1 ).

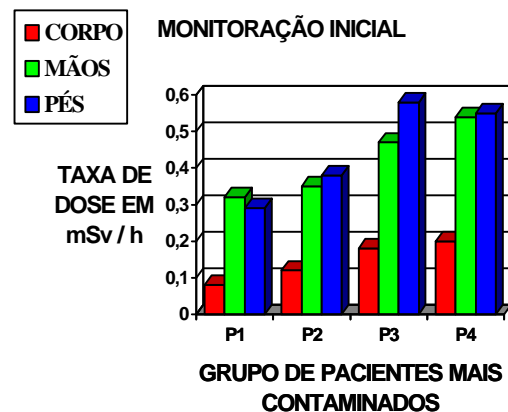


Figura 1: Monitoração inicial de pacientes.

A partir destes dados foram imediatamente iniciados os procedimentos de triagem inicial de pacientes e descontaminações externas, através de banho em água corrente empregando reagentes fracos ou sabonetes neutros para limpeza do corpo. Da mesma maneira que ocorria com os pacientes, os técnicos que vistoriavam as residências, também localizavam contaminações, dos mais

variados níveis. Procedia-se então a classificação, para posterior descontaminação (Figura 2).



Figura 2: Monitoração das residências.

Na tarde do mesmo dia foi realizada a classificação das áreas do CRF-FEBEM em livres, supervisionas e controladas, selecionando-se também, sete salas destinadas à execução das seguintes atividades:

- 1- Monitoração dos pacientes;
- 2- Levantamentos radiométricos;
- 3- Atendimento médico.
- 4- Depoimento dos pacientes;
- 5- Descontaminação externa;
- 6- Repositório provisório de rejeitos biológicos.
- 7- Coleta e identificação de amostras biológica para análise.

No dia 07/10/87, foram constatados alguns fatos, como conseqüência do procedimento adotado, algumas partes do corpo observaram-se reduções das taxas de dose e também da contaminação externa transferível. Também verificou-se que em outras partes do corpo, principalmente na planta dos pés e palma das mãos, as taxas de dose eram maiores e mantinham-se praticamente inalteradas, ainda que com uma mínima transferência de contaminação. Estas informações e os relatórios de monitoração dos pacientes foram analisados pela equipe de técnicos e médicos da CNEN, que após análise conjunta, mediante os depoimentos tomados dos pacientes, em relação ao envolvimento com a fonte radioativa, concluiu que a maioria dos radioacidentados não usavam calçados por motivos diversos, quando se contaminaram com o material, tendo este migrado por via cutânea e se alojado em camadas inferiores da pele (Figura 3).

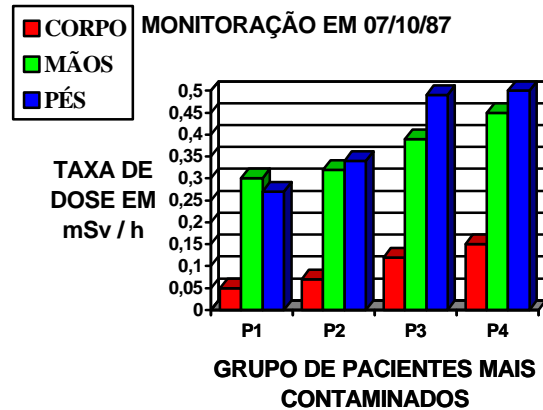


Figura 3: Monitoração após os banhos com reagentes fracos de descontaminação

Pensando na descontaminação destas partes do corpo, foram analisados alguns reagentes químicos pouco abrasivos e que pudessem ser utilizados em pessoas para remover rapidamente da pele a contaminação de cézio antes que o material radioativo penetrasse para o interior do organismo. Foi então adotado para aplicações e testes nos pacientes, um composto químico pastoso formulado à base de dióxido de titânio ( $TiO_2$ ) e lanolina, indicado e trazido pelo Dr. Selmo A. Azevedo (Figura 4).



Figura 4: Monitoração antes da aplicação de  $TiO_2$

Em 10.10.87 foram iniciados os primeiros testes com aplicações da pasta de  $TiO_2$  nos internos que apresentavam maiores taxas de dose e índices de contaminação localizadas nos pés e nas mãos, com o objetivo de verificar a eficiência de descontaminação deste reagente sob o ponto de vista clínico e de radioproteção. Estes testes foram realizados em todos os

pacientes com devida orientação e acompanhamento médico. Os resultados verificados na primeira aplicação da solução de reagentes (  $TiO_2$  + Lanolina ) foram surpreendentes, pois através da monitoração direta e indireta nos pacientes, observamos uma redução das taxas de dose e da contaminação externa em torno de 70% ( setenta por cento ). Após o termino do teste, foi dado um prazo de 24 (vinte e quatro ) horas para verificar possíveis reações contrárias na pele ao reagente aplicado.

Em 11/10/87 os resultados observados comprovaram com sucesso a eficácia deste procedimento, tanto do ponto de vista clinico como de radioproteção, obtendo rápida remoção das partículas radioativas de Césio alojadas na queratina e epiderme da pele utilizando um composto a base de dióxido de titânio e lanolina. Outro cuidado a ser observado é que a pasta de dióxido de titânio, por ser um reagente abrasivo, não deveria ser aplicada nas regiões do corpo que apresentassem lesões. Sua aplicação deveria ser feita duas vezes ao dia, evitando-se a irritação da pele e também, para que a mesma se recuperasse com a ação da lanolina, antes da próxima aplicação.

#### PROCEDIMENTO PADRÃO PARA DESCONTAMINAÇÃO EXTERNA.

A partir destes cuidados foi possível elaborar um procedimento padrão para o tratamento de descontaminação externa desde a identificação da contaminação até a sua remoção, que deveria ser aplicado tanto para as pessoas que já se encontravam internadas, como para novos casos de contaminação com césio. A seqüência metodológica deste procedimento foi:

- 1- Isolamento de roupas e pertences,
- 2- Monitoração inicial para verificação das taxas de dose e identificação de contaminação externa transferível,
- 3- Banho inicial em água corrente utilizando-se sabonete neutro,
- 4- Monitoração para identificação de contaminação localizada,
- 5- Aplicação de solução pastosa descontaminante a base de dióxido de titânio, lanolina e acido acético para a remoção do reagente,
- 6- Banho em água corrente utilizando-se sabonete neutro,

7- Monitoração final e registro de dados,

8- Fornecer, à equipe médica dados de monitoração nos pacientes referentes ao comportamento na queda dos índices de dose e contaminação.

9-Diminuir gradativamente os procedimentos de descontaminação externa nos pacientes, seguindo orientação médica

10-Propiciar sob o ponto de vista de radioproteção a liberação dos pacientes, quando a contaminação externa transferível diminuísse, a ponto de não oferecer riscos de transferência para a equipe de trabalho, para que a mesma pudesse continuar o trabalho médico e a eliminação corpórea do césio.

De 11/10/87 a 14/10/87 estes procedimentos de descontaminação foram intensivamente aplicados, onde todos os pacientes submeteram-se a duas ( 2 ) seções diárias com este método, obtendo-se ao final deste período, resultados satisfatórios, com a redução de 50% a 70% da contaminação externa residual inicial . (Figura 5 )

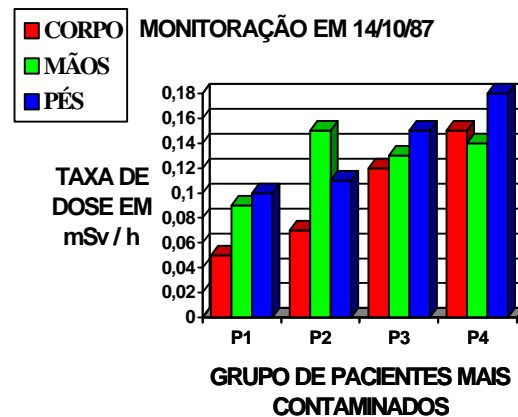


Figura 5: Monitoração após aplicação de  $TiO_2$

Em 15/10/87 a equipe de radioproteção reuniu-se e após avaliação radiológica e médica dos resultados apresentados até o momento na descontaminação externa, confrontados com as monitorações utilizando-se detetores portáteis realizada nas pessoas, decidiu interromper os procedimentos de descontaminação externa que utilizavam

métodos abrasivos, em razão dos seguintes fatores:

1- As estimativas de doses baseadas nas medições das taxas de dose, com o uso de detetores portáteis, foram úteis para classificar e estimar parâmetros que indicassem a descontaminação externa dos pacientes na fase inicial da resposta ao acidente. Mas a partir de um dado momento, em que as taxas de doses observadas nestes detetores foram reduzindo-se, ficou claro, que efetuar estimativas dosimétricas, nos pacientes, com estes equipamentos não era mais confiável. Observou-se à partir de então, que seria muito difícil, dada a complexidade de acompanhar a distribuição da contaminação interna no corpo e a irradiação provocada por esta, na própria pessoa, a qual apresentava complicada geometria de exposição ( com fatores na sua maior parte desconhecidos), necessitava-se portanto de outros equipamentos de medidas ( Figura 6 ).



Figura 6: Término das monitorações com detetores portáteis

2- O reagente formulado a base de dióxido de titânio e lanolina deveria ser utilizado apenas duas vezes ao dia para evitar a irritação da pele, devendo ser aplicado na superfície da área contaminada de forma uniforme e após um tempo de reação de 10 minutos ser removido. Este procedimento justifica-se para remoção de contaminações fixadas nas camadas superficiais da pele. Observou-se também que com o processo natural de sudorese do radiacidentado, e a conseqüente eliminação corpórea do céσιο, o uso excessivo destes reagentes abrasivos como o dióxido de titânio

e ácido acético poderiam acelerar o processo inverso e ocasionar a recontaminação da pele, portanto deve ser aplicado com acompanhamento médico.

Nestes dias a troca de informações entre as equipes e as tentativas de padronizações de procedimentos que atendessem as exigências de radioproteção, na resposta ao acidente foram de extrema importância, pois levaram a um rápido atendimento as vítimas. Nestes mesmos dias nós técnicos tomamos consciência da realidade e da extrema gravidade do acidente. No íntimo já sabíamos das conseqüências trágicas e fatais em relação as vítimas.

#### ACOMPANHAMENTO DE RADIOPROTEÇÃO DURANTE A ELIMINAÇÃO CORPÓREA DE CÉSIO-137.

A partir de 15/10/87 foram suspensos os tratamentos contínuos de descontaminação externa nos pacientes internados, sendo mantido este procedimento apenas em novos casos que fossem identificados. Neste mesmo dia integrava-se à equipe o Dr. Paulo de Tarso Lamarck, designado pela CNEN como responsável pela descontaminação interna dos pacientes da FEBEM. Em reunião realizada neste dia o novo médico responsável informou à equipe de técnicos, que após significativa redução da contaminação externa apresentada nos pacientes, seriam administrados aos pacientes, a partir de então um medicamento, denominado Radiogardase<sup>R</sup> - $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$  (Azul da Prússia), com doses orais entre 1 e 10 gramas ao dia, com objetivos de facilitar a eliminação corporal, e que seria avaliada pelo aumento da atividade radioativa em amostras fecais. Esta eliminação seria verificada através de, monitoração dos pacientes em contador de corpo inteiro instalado no HGG-GO, análise radioquímica em fezes e urina e dosimetria citogenética das pessoas que sofreram maior exposição e contaminação. Para tanto era necessário estabelecer procedimentos de radioproteção, visando o controle total dos rejeitos fisiológicos dos pacientes. A partir destas informações, foram implementados controles de rejeitos biológicos, alíquotagem e envio de amostras biológicas para medidas de dosimetria interna no Instituto de Radioproteção e Dosimetria- (IRD/CNEN-RJ), e o acompanhamento de pacientes ao HGG para monitoração em detetor de corpo inteiro.

Em 16/10/87, atendendo a solicitação feita pela equipe de radioproteção da CNEN o Governo de Goiás enviou às instalações do CRF-FEBEM, um grupo de profissionais de apoio ao tratamento dos radioacidentados, este grupo era formado principalmente de enfermeiras, médicos, assistentes sociais, nutricionistas, pessoal de limpeza hospitalar, e guardas para garantirem a segurança da instalação ( Figura 7 ).



Figura 7: Melhorias da infra-estrutura na unidade FEBEM.

Vale ressaltar que esses mesmos profissionais, faziam parte da população, e também eram desinformados sobre os aspectos do acidente radiológico ocorrido. Por tais motivos, no começo eles se recusaram a trabalhar com as vítimas do céso, tinham medo em relação a própria saúde. Ocorreram brigas, greves e tumultos junto a esses profissionais.

A dificuldade que a equipe de radioproteção da FEBEM teve em obter apoio no enquadramento de profissionais de Goiânia para auxiliar no tratamento dos radioacidentados, foi causada principalmente pelo desconhecimento que as pessoas tinham em saber qual seria os riscos de contaminação que estas pessoas ofereceriam à sociedade, logo após sua alta médica e radiológica. Para atender estas questões foi realizada em 15 de Dezembro de 1987 na Escola Estadual de 1º Grau "Murilo Braga", uma palestra proferida por Técnicos do IPEN/CNEN-SP e Médicos do HNMD-RJ representando a CNEN, esclarecendo a sociedade sob alguns temas importantes como; "O Acidente Radiológico em Goiânia e o Tratamento dos Pacientes no Hospital Geral Goiânia e do Centro de Recuperação Feminina da FEBEM", e as "Garantias Médicas e Radiológicas para a reintegração de Vítimas ao convívio comum , e liberação de áreas, sem que ofereçam riscos à

população. Este evento reuniu mais de 400 pessoas do público, incluindo professores, pais e alunos, líderes de comunidades de bairros, advogados, psicólogos, assistentes sociais, membros da Universidade Federal de Goiás, etc. Os resultados destas palestras foram ótimos, pois contribuíram para aumentar o quadro de profissionais de apoio ao tratamento das vítimas. Na ocasião o próprio coordenador do evento e Diretor da Escola Murilo Braga, manifestou a aceitação da sociedade sobre os esclarecimentos ali prestados, através de declaração pública ressaltando que , houve nesta data, relevante contribuição por parte de Técnicos e Médicos da CNEN no esclarecimento de dúvidas ao acidente radioativo ocorrido nesta capital.

Em 20/10/87, seguindo determinação do coordenação da CNEN, todos os relatórios diários das atividades de radioproteção exercidas em unidades de tratamento de radioacidentados de Goiânia, deveriam ser preenchidos de forma padronizada conforme modelo de relatório da FEBEM para melhorar a coleta e intercâmbio de dados.

Em 15 /11/87 Foram transferidos para a unidade de tratamento de radiacidentados do grupo I ( FEBEN-GO ) todos os sete (7) pacientes que haviam sido internados no HGG. A partir desta data apresentava-se a seguinte situação no quadro de pacientes internos e trabalhadores na FEBEM ( Tabela 1 ).

Tabela 1: Quadro de internos e trabalhadores na FEBEM

pacientes	30
tec. radioproteção	02
médicos da CNEN	01
médicos do grupo de apoio de Goiânia	02
psiquiatras	01
assistentes sociais	04
nutricionistas	01
enfermagem	02
pessoal de limpeza	03
pessoal de cozinha	02
patrulha policial de plantão	04
vigilância fixa no local	02

PROCEDIMENTOS PARA LIBERAÇÃO DE RADIOACIDENTADOS.

A metodologia para a liberação dos radioacidentados baseou-se na avaliação da exposição interna e externa que cada pessoa sofreu. Para a determinação da exposição externa foi feita a dosimetria citogenética a partir de coletas de amostras de sangue. Para a avaliação da contaminação interna foram utilizados dois métodos de medida; o contador de corpo inteiro e a análise de excretas.

Pelo contador de corpo inteiro foi medido em cada pessoa a atividade incorporada, interna e/ou superficial.

Nas análises de fezes e urina, conhecendo-se a taxa de eliminação do céσιο-137 na excreta em determinada época, após a contaminação, foram determinadas as atividades inicialmente incorporadas, calculou-se a dose comprometida, por 70 anos, utilizando modelos matemáticos de dosimetria interna.

A partir de 17/11/87 foram iniciados os procedimentos de liberação das vítimas, obedecendo um protocolo de alta médica, radiológica, psicológica e social. Este protocolo continha a identificação do paciente, uma declaração que o mesmo havia sido adequadamente descontaminado dentro de todas as normas internacionais de radioproteção aceitas, não apresentando nenhum risco de contaminação radioativa para seus familiares e outras pessoas do público, com instruções descritas referentes à, importância em recolher periodicamente amostras de fezes e urina em embalagens adequadas para análise, e um termo de responsabilidade assinado pelo paciente ou responsável, contendo obrigatoriedade em comunicar qualquer alteração ou mudança de endereço, e também em comparecer ao atendimento médico, psicológico, radiológico, social e exames laboratoriais, nas datas e endereços indicados. O protocolo de liberação era assinado por médicos, Supervisor e Técnicos da CNEN e por Assistentes Sociais de Goiânia.

No período de 30 de setembro a 22 de dezembro, de 1987 o posto de atendimento da CNEN, no Estádio Olímpico, monitorou 112800 pessoas. Desta população somente 249 foram identificadas com taxas de dose indicativas de contaminação externa ou interna. Dentre estas, 120 pessoas apresentaram contaminação somente no vestuário e calçados; 129 pessoas apresentaram contaminação interna e externa [ 1 ]. Deste último grupo, 53 pessoas foram internadas na UNIDADE FEBEM-GO,

para tratamento de descontaminação interna e externa. Ao final de dezembro todos os pacientes internados foram considerados radiologicamente liberados para o retorno ao convívio comum com a sociedade, mas como grande parte destas vítimas haviam perdido suas casas, foram então encaminhados ao albergue BOM SAMARITANO ( ABS-GO ), onde se deu importante assistência social às pessoas, para reduzir ao mínimo as conseqüências psicológicas pelo confinamento prolongado e tensão sofrida durante o acidente.

Apresentamos na tabela 2, as medidas efetuadas no contador de corpo inteiro, instalado pela CNEN em Goiânia, em seis pacientes que foram liberados da UNIDADE-FEBEM entre os dias 17 e 25 de dezembro de 1987.

Tabela 2: Medidas de corpo inteiro de pacientes liberados da FEBEM

paciente	atividade corporal em ( $\mu$ Ci)	data de liberação
CRO	52,0 $\mu$ Ci	17/12/87
CPS	12,0 $\mu$ Ci	17/12/87
MGA	49,0 $\mu$ Ci	17/12/87
CPS	12,0 $\mu$ Ci	19/12/87
MCF	1,7 $\mu$ Ci	25/12/87
MAM	22,5 $\mu$ Ci	25/12/87

#### LIBERAÇÃO RADIOLÓGICA DAS ÁREAS DA FEBEM UTILIZADAS NO ATENDIMENTO À RADIOACIDENTADOS.

Em meados de dezembro/1987 foram iniciados os procedimentos para a liberação do local utilizado para tratamento de radioacidentados do grupo de risco I ( FEBEM ), onde os técnicos de radioproteção realizaram trabalhos de monitoração e a remoção de focos de contaminação, conduzidos com o propósito de reduzir os níveis de radiação, a valores de mesma magnitude que os encontrados em ambientes naturais. Foram, considerados, para tanto, os limites derivados para contaminação de superfícies em áreas livres estabelecidos na norma CNEN NE-3.01[ 2 ].

Em 22/12/87 foram finalizados os trabalhos de radioproteção na UNIDADE FEBEM, com o retorno da equipe de técnicos ao IPEN-CNEN/SP.

## EXPERIÊNCIA DE RADIOPROTEÇÃO ADQUIRIDA COM O ACIDENTE DE GOIÂNIA.

Decorridos dez anos do acidente radiológico de Goiânia, temos a certeza que se por uma fatalidade do acaso, ocorresse outro acidente como este, tomaríamos medidas e ações diferentes das executadas na época, o Brasil mudou e nós também.

Passamos neste período por fases difíceis e de grande aprendizado. Hoje a utilização de fontes de radiação está muito difundida na medicina, indústria e agricultura, e tende a aumentar devido a fatores como por exemplo: o baixo custo de radioisótopos, produzidos nos reatores nucleares e o desenvolvimento de novos equipamentos e técnicas para os mais diferentes fins. Por outro lado, em anos recentes tem ocorrido pequenos incidentes com fontes que chamamos a atenção, pois mesmo com o bom histórico de segurança, o controle de fontes radioativas ainda não é o mais adequado. O detrimento das condições de proteção radiológica e a perda de controle das fontes radiativas no Brasil, ainda tem causado exposições imprevistas de alguns trabalhadores, pacientes e pessoas do público.

A experiência em radioproteção adquirida em Goiânia, foi ao longo dos anos aplicada na otimização dos Programas de Proteção Radiológica Ocupacional do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares IPEN/CNEN-SP. Estes programas incluíram as monitorações individuais, as monitorações de áreas, bem como a formulação de reagentes para descontaminação de pessoas, roupas, áreas, peças e equipamentos. Por outro lado também o conhecimento adquirido em situações reais como o acidente de Goiânia aplicado em atividades de radioproteção no IPEN formaram técnicos especialistas, com maior autonomia nesta área, para desenvolvimento e aplicação de projetos de otimização de radioproteção nos mais diferentes segmentos de uso da radioatividade para fins pacíficos.

### AGRADECIMENTOS E HOMENAGENS.

Gostaríamos de agradecer aos profissionais:  
-Ana Maria Xavier, (CNEN-RJ), que nos deu a oportunidade de apresentar este artigo;  
-Linda V. E. Caldas e Demerval Leônidas Rodrigues (IPEN /CNEN-SP), que nos

apoiaram e incentivaram na elaboração deste artigo:

-Eng. Matias Puga Sanches (IPEN /CNEN-SP)

, pelos conselhos e correção deste artigo.

Também gostaríamos de prestar homenagens aos profissionais, que trabalharam na unidade FEBEM visando a recuperação das vítimas deste acidente radiológico, e que no convívio diário relatamos neste trabalho. São eles:

-Dr. Selmo A. Azevedo (HNMD-RJ)

-Dr. Paulo de Tarso Lamarck (HNMD-RJ)

-Sr. Enio Magalhães Freire (CNEN-RJ)

-Sr. José Maria Alves (LBES-GO)

-Sr. Reinaldo Bispo Vila Nova (PM-GO)

-Sra. Ana Francelina (LBES-GO)

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

[ 1 ]Organismo Internacional de Energia Atômica; STI/PUB/815: El acidente radiológico de Goiânia, Viena, OIEA, 1989.

[ 2 ]Comissão Nacional de Energia Nuclear; Norma CNEN-NR-3.01. Diretrizes Básicas de Radioproteção, Rio de Janeiro, D.O.U., 1988.