



**MANUAL DE ATENDIMENTO ÀS
EMERGÊNCIAS COM
PRODUTOS RADIOATIVOS**



MAEPR



MANUAL DE ATENDIMENTO ÀS
EMERGÊNCIAS COM
PRODUTOS RADIOATIVOS

1ª Edição
2006

Volume
40

Os direitos autorais da presente obra pertencem ao Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo. Permitida a reprodução parcial ou total desde que citada a fonte.

Comandante do Corpo de Bombeiros

Cel PM Antonio dos Santos Antonio

Subcomandante do Corpo de Bombeiros

Cel PM Manoel Antônio da Silva Araújo

Chefe do Departamento de Operações

Ten Cel PM Marcos Monteiro de Farias

Comissão coordenadora dos Manuais Técnicos de Bombeiros

Ten Cel Res PM Silvio Bento da Silva

Ten Cel PM Marcos Monteiro de Farias

Maj PM Omar Lima Leal

Cap PM José Luiz Ferreira Borges

1º Ten PM Marco Antonio Basso

Comissão de elaboração do Manual

Cap PM Augusto dos Santos Galvão Júnior

Cap PM Celso Eduardo Guidete

1º Ten PM Yuri Moraes Bedini

2º Ten PM Dorival José Bento Genesi

1º Sgt PM Robin Edy Mendes

Comissão de Revisão de Português

1º Ten PM Fauzi Salim Katibe

1º Sgt PM Nelson Nascimento Filho

2º Sgt PM Davi Cândido Borja e Silva

Cb PM Fábio Roberto Bueno

Cb PM Carlos Alberto Oliveira

Sd PM Vitanei Jesus dos Santos

PREFÁCIO - MTB

No início do século XXI, adentrando por um novo milênio, o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo vem confirmar sua vocação de bem servir, por meio da busca incessante do conhecimento e das técnicas mais modernas e atualizadas empregadas nos serviços de bombeiros nos vários países do mundo.

As atividades de bombeiros sempre se notabilizaram por oferecer uma diversificada gama de variáveis, tanto no que diz respeito à natureza singular de cada uma das ocorrências que desafiam diariamente a habilidade e competência dos nossos profissionais, como relativamente aos avanços dos equipamentos e materiais especializados empregados nos atendimentos.

Nosso Corpo de Bombeiros, bem por isso, jamais descuidou de contemplar a preocupação com um dos elementos básicos e fundamentais para a existência dos serviços, qual seja: o homem preparado, instruído e treinado.

Objetivando consolidar os conhecimentos técnicos de bombeiros, reunindo, dessa forma, um espectro bastante amplo de informações que se encontravam esparsas, o Comando do Corpo de Bombeiros determinou ao Departamento de Operações, a tarefa de gerenciar o desenvolvimento e a elaboração dos novos Manuais Técnicos de Bombeiros.

Assim, todos os antigos manuais foram atualizados, novos temas foram pesquisados e desenvolvidos. Mais de 400 Oficiais e Praças do Corpo de Bombeiros, distribuídos e organizados em comissões, trabalharam na elaboração dos novos Manuais Técnicos de Bombeiros - MTB e deram sua contribuição dentro das respectivas especialidades, o que resultou em 48 títulos, todos ricos em informações e com excelente qualidade de sistematização das matérias abordadas.

Na verdade, os Manuais Técnicos de Bombeiros passaram a ser contemplados na continuação de outro exaustivo mister que foi a elaboração e compilação das Normas do Sistema Operacional de Bombeiros (NORSOB), num grande esforço no sentido de evitar a perpetuação da transmissão da cultura operacional apenas pela forma verbal, registrando e consolidando esse conhecimento em compêndios atualizados, de fácil acesso e consulta, de forma a permitir e facilitar a padronização e aperfeiçoamento dos procedimentos.

O Corpo de Bombeiros continua a escrever brilhantes linhas no livro de sua história. Desta feita fica consignado mais uma vez o espírito de profissionalismo e dedicação à causa pública, manifesto no valor dos que de forma abnegada desenvolveram e contribuíram para a concretização de mais essa realização de nossa Organização.

Os novos Manuais Técnicos de Bombeiros - MTB são ferramentas importantíssimas que vêm juntar-se ao acervo de cada um dos Policiais Militares que servem no Corpo de Bombeiros.

Estudados e aplicados aos treinamentos, poderão proporcionar inestimável ganho de qualidade nos serviços prestados à população, permitindo o emprego das melhores técnicas, com menor risco para vítimas e para os próprios Bombeiros, alcançando a excelência em todas as atividades desenvolvidas e o cumprimento da nossa missão de proteção à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio.

Parabéns ao Corpo de Bombeiros e a todos os seus integrantes pelos seus novos Manuais Técnicos e, porque não dizer, à população de São Paulo, que poderá continuar contando com seus Bombeiros cada vez mais especializados e preparados.

São Paulo, 02 de Julho de 2006.

Coronel PM ANTONIO DOS SANTOS ANTONIO

Comandante do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo

1. INTRODUÇÃO	09
2. INTRODUÇÃO	13
2.1 ESTRUTURA DA MATÉRIA	15
2.1.1 O ÁTOMO	15
2.1.2 A RADIOATIVIDADE	15
2.2 RADIAÇÃO	15
2.2.1 RADIAÇÃO ALFA OU PARTICULA ALFA	15
2.2.2 RADIAÇÃO BETA OU PARTÍCULA BETA	17
2.2.3 RADIAÇÃO GAMA	17
2.2.4 PARTICULAS E ONDAS	17
2.2.5 ATIVIDADE DE UMA AMOSTRA	17
2.2.6 UNIDADE DE ATIVIDADE	19
2.3 DESINTEGRAÇÃO OU TRANSMUTAÇÃO RADIOATIVA	19
2.4 MEIA-VIDA	19
2.5 LIXO ATÔMICO	21
2.5.1 TRATAMENTO DOS REJEITOS RADIOATIVOS	21
2.6 RADIAÇÃO E CONTAMINAÇÃO	23
2.7 O ACIDENTE DE GOIÂNIA	23
2.7.1 A DESCONTAMINAÇÃO EM GOIÂNIA	25
3. PROCEDIMENTOS	29
3.1 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS	31
3.1.1 AÇÕES DO CENTRO DE OPERAÇÕES	31
3.2 AÇÕES DAS EQUIPES DO CB NAS EMERGÊNCIAS	33
3.2.1. PROCEDIMENTOS COM RELAÇÃO AO MATERIAL RADIOATIVO	33
3.2.2 ISOLAMENTO DA FONTE RADIOATIVA	35
3.2.3 ATENDIMENTO DA OCORRÊNCIA	35
3.2.4 VÍTIMAS	35
3.2.5 TÉCNICOS DO IPEN	37
4. FLUXOGRAMA	39
5. ESTÁGIO	43
6. BIBLIOGRAFIA	47

INTRODUÇÃO

O Decreto Federal nº 623, de 04 de agosto de 1993, regulamenta o Decreto – lei de nº 1.809/80, que instituiu o Sistema de Proteção ao Programa Nuclear Brasileiro (SIPRON). Tal sistema tem por objetivo assegurar o planejamento integrado, coordenar a ação conjunta e a execução continuada de providências que visem atender às necessidades de segurança das atividades, instalações e dos projetos nucleares brasileiros, particularmente, do pessoal neles empregado, e da população e do meio ambiente com eles relacionados.

Neste sistema, a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) tem por incumbência a coordenação setorial no campo de proteção física, salvaguardas nacionais, segurança técnica nuclear e proteção radiológica.

Ao Governo do Estado, classificado como órgão de apoio, cabe a atribuição de tarefas à Secretaria de Segurança Pública, na área onde a proteção física se faça necessária.

Em emergências envolvendo produtos radioativos, a adoção de medidas para a neutralização do produto ou a minimização dos efeitos do acidente é obrigação do órgão operacional. No Estado de São Paulo, a competência é do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), que dispõe de técnicos especializados e equipamentos adequados para o pronto atendimento emergencial.

Este manual tem como objetivo orientar as ações do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo nas atuações emergenciais envolvendo produtos radioativos, buscando a minimização dos riscos até a chegada de técnicos do IPEN, a quem compete às ações adequadas à neutralização dos produtos, descarte de resíduos, descontaminação de vítimas e do local.

INTRODUÇÃO



ESTRUTURA DA MATÉRIA



2.1 ESTRUTURA DA MATÉRIA

Todas as coisas existentes na natureza são constituídas de átomos e suas combinações.

2.1.1 O ÁTOMO

Atualmente, sabe-se que o átomo é a menor estrutura da matéria que apresenta as propriedades de um elemento químico.

A estrutura do átomo é semelhante a do sistema solar, consistindo em um núcleo, onde fica concentrada a massa, como o sol, e em partículas girando ao seu redor, denominadas elétrons, equivalentes aos planetas.

Como o sistema solar, o átomo possui grandes espaços vazios, que podem ser atravessados por partículas menores.

2.1.1.1 ESTRUTURA DO NÚCLEO

O núcleo do átomo é formado por partículas de carga positiva, chamadas prótons, e de partículas de mesmo tamanho, mas sem carga, denominadas nêutrons. O número de prótons, ou número atômico, identifica um elemento químico, comandando seu comportamento em relação aos outros elementos.

2.1.2 A RADIOATIVIDADE

O esquecimento de uma rocha de urânio sobre um filme fotográfico virgem levou à descoberta de um fenômeno interessante: o filme foi velado (queimado) por alguma coisa, na época denominada raios ou radiações.

Outros materiais pesados, com massas próximas à do urânio, como o rádio e o polônio, também tinham a mesma propriedade.

O fenômeno foi denominado radioatividade e os elementos que apresentam essa propriedade foram chamados de elementos radioativos.

Comprovou-se que um núcleo muito energético, por exemplo, com excesso de partículas ou de carga, tende a estabilizar-se, emitindo algumas partículas.

2.2 RADIAÇÃO

2.2.1 RADIAÇÃO ALFA OU PARTÍCULA ALFA

Um dos processos de estabilização de um núcleo pesado é a emissão de um grupo de partículas. Tais partículas, constituídas por dois prótons e dois nêutrons, denominam-se radiação alfa ou partícula alfa.

2.2.2 RADIAÇÃO BETA OU PARTÍCULA BETA

Outra forma de estabilização, quando existe no núcleo um excesso de nêutrons em relação a prótons, se realiza por meio da emissão de uma partícula negativa, um elétron, resultante da conversão de um nêutron em um próton. É a Partícula Beta Negativa ou, simplesmente, Partícula Beta.

No caso de existir excesso de carga positiva (prótons), é emitida uma Partícula Beta Positiva, chamada Pósitron, resultante de uma conversão de um próton em um nêutron.

Portanto, a radiação beta é constituída de partículas emitidas por um núcleo, quando da transformação de nêutrons em prótons (Partícula Beta) ou de prótons em nêutrons (Pósitron).

2.2.3 RADIAÇÃO GAMA

Geralmente, após a emissão de uma partícula alfa ou beta, o núcleo resultante desse processo, ainda com excesso de energia, procura estabilizar-se, emitindo esse excesso em forma de ondas eletromagnéticas. Estas radiações têm a mesma natureza da luz e denomina-se Radiação Gama.

2.2.4 PARTICULAS E ONDAS

Conforme descrito, as radiações nucleares podem ser de dois tipos:

a) partículas, possuindo massa, carga elétrica e velocidade dependente da sua energia – partículas alfa e beta;

b) ondas eletromagnéticas, que não possuem massa e se propagam com a velocidade da luz (300.000 km/s), para qualquer valor de energia – radiação gama.

2.2.5 ATIVIDADE DE UMA AMOSTRA

Os núcleos instáveis de uma mesma espécie (mesmo elemento químico) e de massas diferentes, denominadas Radioisótopos, não realizam todas as mudanças ao mesmo tempo.

As emissões de radiação são feitas de modo imprevisto e não se pode adivinhar o momento em que um determinado núcleo irá emitir a radiação.

Entretanto, para a grande quantidade de átomos existente em uma amostra, é razoável esperar-se um certo número de emissões ou transformações em cada segundo. Essa "taxa" de transformações é denominada atividade da amostra.

2.2.6 UNIDADE DE ATIVIDADE

A atividade de uma amostra com átomos radioativos (ou fonte radioativa) é medida em unidades denominadas:

- Becquerel (Bq) = uma desintegração por segundo
- Curie (Ci) = $3,7 \times 10^{10}$ Bq

2.3 DESINTEGRAÇÃO OU TRANSMUTAÇÃO RADIOATIVA

Como foi visto, um núcleo com excesso de energia tende a estabilizar-se, emitindo partículas alfa ou partículas beta.

Em cada emissão de uma dessas partículas, há uma variação do número de prótons no núcleo, isto é, o elemento se transforma ou se TRANSMUTA em outro, de comportamento químico diferente. Essa transmutação também é conhecida como desintegração radioativa, designação não muito adequada, pois associa-se à idéia de desagregação total do átomo e não somente da sua integridade. Um termo mais apropriado é o decaimento radioativo, que sugere a diminuição de massa e de atividade.

2.4 MEIA-VIDA

Cada elemento radioativo, seja natural ou obtido artificialmente, se transmuta (se desintegra ou decai) a uma velocidade que lhe é característica (própria).

Para se acompanhar a duração (ou a vida) de um elemento radioativo foi preciso estabelecer uma forma de comparação. Por exemplo,

quanto tempo leva para um elemento radioativo ter sua atividade reduzida à metade da inicial? Esse tempo foi denominado *Meia-vida do elemento*.

Meia vida, portanto, é o tempo necessário para a atividade de um elemento radioativo ser reduzida à metade da atividade inicial.

Isso significa que, para cada meia-vida que passe, a atividade vai sendo reduzida à metade do valor anterior, até que esta atinja um valor insignificante que não permite mais distinguir suas radiações daquelas ocorridas no meio-ambiente. Dependendo do valor inicial, em muitas das fontes radioativas utilizadas em laboratórios de análise e pesquisa, após 10 meias-vidas, atingem-se esse nível. Entretanto, não se pode confiar totalmente nesta "receita" e sim nas medições realizadas com detectores apropriados, pois nas fontes usadas na indústria e na medicina, após 10 meias-vidas, a atividade da fonte ainda é geralmente muito alta.

2.5 LIXO ATÔMICO

Os materiais radioativos produzidos em instalações nucleares (reatores nucleares, usinas de beneficiamento de minério, unidades do ciclo do combustível nuclear), laboratórios e hospitais, nas formas sólida, líquida ou gasosa, que não têm utilidade, não podem ser simplesmente "jogados fora" ou "no lixo", por causa das radiações que emitem.

Esses materiais, que não são utilizados por causa dos riscos que apresentam são "rejeitados" e por isso chamados de **rejeitos radioativos**.

2.5.1 TRATAMENTO DOS REJEITOS RADIOATIVOS

Os rejeitos radioativos precisam ser tratados, antes de serem liberados para o meio-ambiente. Tal liberação só ocorrerá quando o nível de radiação for igual ao do meio-ambiente e quando não apresentar toxidez química.

Rejeitos sólidos, líquidos ou gasosos podem ser, ainda, classificados, quanto à atividade, em rejeitos de baixa, média e alta atividade.

Os rejeitos que possuem meia-vida curta são armazenados em locais apropriados, até sua atividade atingir um valor semelhante ao do meio-ambiente, podendo, então, ser liberados. Esse critério de liberação leva em conta somente a atividade do rejeito. É evidente que materiais de atividade a nível ambiental, mas que apresentam toxidez química para o ser humano ou que sejam

prejudiciais ao ecossistema, não podem ser liberados sem um tratamento químico adequado.

Rejeitos sólidos de baixa atividade, como parte de maquinarias contaminadas, luvas usadas, sapatilhas e aventais contaminados, devem ser colocados em sacos plásticos e guardados em tambores ou em caixa de aço, após identificação, classificação e etiquetagem.

Os produtos de fissão (ruptura do núcleo de um átomo pelo bombardeamento com nêutrons), resultantes do combustível nos reatores nucleares, sofrem tratamento especial em usinas de reprocessamento, onde são separados e comercializados para uso nas diversas áreas de aplicação de radioisótopos. Os materiais radioativos restantes, que não têm justificativas econômicas para serem utilizados, sofrem tratamento químico especial e são vitrificados, guardados em sistemas de contenção e armazenados em “depósitos de rejeitos radioativos”.

Os problemas relacionados com os rejeitos radioativos não são somente técnicos e sim, na sua maioria, políticos, particularmente no que diz à respeito seleção de locais para sua estocagem.

2.6 RADIAÇÃO E CONTAMINAÇÃO

Uma contaminação, radioativa ou não, caracteriza-se pela presença indesejável de um material em determinado local, onde não deveria estar.

A irradiação é a exposição de um objeto ou um corpo à radiação, o que pode ocorrer a alguma distância, sem necessidade de um contato íntimo.

Irradiar, portanto, não significa contaminar. Contaminar com material radioativo, no entanto, implica em irradiar o local, onde esse material estiver.

Por outro lado, a descontaminação consiste em retirar o contaminante (material indesejável) da região onde se localizou. A partir do momento da remoção deste material, não há mais irradiação.

Importante: a irradiação por fontes de césio-137, cobalto-60 e similares não torna os objetos ou o corpo humano radioativos.

Irradiação não contamina, mas contaminação irradia.

2.7 O ACIDENTE DE GOIÂNIA

O acidente de Goiânia envolveu uma contaminação radioativa.

Uma fonte radioativa de **césio-137** era usada em uma clínica da cidade de Goiânia para tratamento de câncer.

Nesse tipo de fonte, o césio-137 fica encapsulado na forma de um sal, semelhante ao sal de cozinha, e armazenado em recipiente de chumbo, usado como uma blindagem contra as radiações. Após vários anos de uso, a fonte foi desativada, isto é, não foi mais utilizada, embora sua atividade ainda fosse muita elevada, não sendo permissível a abertura do invólucro e o manuseio da fonte sem cuidados especiais.

As instalações que utilizam fontes radioativas, sejam nas indústrias, centros de pesquisa, medicina nuclear ou radioterapia, devem ter pessoas qualificadas em radioproteção.

Os responsáveis pela fonte em questão notificaram à CNEN a sua desativação, conforme previsto em Norma. Essa mesma Norma, no entanto, também determina que o local destinado ao armazenamento provisório de rejeitos deve conter tais materiais com segurança, tanto físicos como radiológico, até que possam ser removidos para local determinado pela CNEN.

A clínica foi desativada e o material radioativo não foi retirado do local.

O equipamento, contendo a fonte de césio-137, foi abandonado nas antigas instalações da Clínica, o que, de acordo com outra Norma da CNEN é proibido. As empresas que usam material radioativo, ao encerrarem suas atividades em um local, devem solicitar o cancelamento da autorização para funcionamento (operação), informando o destino a ser dado ao material radioativo existente.

Um catador de papel retirou o equipamento do local e o vendeu para um ferro velho, para aproveitamento do chumbo nele contido, que servia de blindagem contra as radiações do césio- 137.

A blindagem foi destroçada a golpes de marreta, deixando a mostra um pó azul brilhante, principalmente no escuro. Este pó foi distribuído para várias pessoas, inclusive crianças.

O material radioativo se espalhou pela vizinhança e várias pessoas foram contaminadas. Técnicos da CNEN (Comissão Nacional de Energia

Nuclear) foram acionados para intervir e iniciou-se um processo de descontaminação de ruas, casas, utensílios e pessoas.

O acidente radioativo de Goiânia resultou na morte de 4 (quatro) pessoas dentre 249 (duzentos e quarenta e nove) contaminadas. As demais vítimas foram descontaminadas e continuam em observação pela CNEN, não tendo sido registrados, até o momento, efeitos tardios provenientes do acidente.

Uma das pessoas mais atingidas, uma senhora, devidamente descontaminada, deu à luz uma criança perfeitamente sadia.

Embora tendo sido um fato extremamente desagradável e indesejável, o acidente de Goiânia serviu para a divulgação dos perigos do mau uso dos materiais radioativos, mesmo aqueles usados para salvar vidas.

É de suma importância destacar que este acidente aconteceu pelo não cumprimento das normas elementares de segurança exigidas pela CNEN.

2.7.1 A DESCONTAMINAÇÃO EM GOIÂNIA

Como foi mencionado, o pó brilhante foi distribuído para várias pessoas, inclusive crianças, o que resultou em irradiação dos envolvidos. Móveis, objetos pessoais, casas (pisos e paredes) e até parte da rua foram contaminados com césio-137.

No caso das pessoas, procedeu-se a um processo de descontaminação, interna e externamente, o que foi feito com sucesso, com exceção das quatro vítimas fatais imediatas.

Aquele que poderia ser a quinta vítima, por ter sido altamente contaminado (e que foi descontaminado), morreu de cirrose hepática e não em decorrência do acidente.

Quanto aos objetos (móveis, eletrodomésticos, etc.), foram tomadas providências drásticas, em razão da expectativa altamente negativa e dos temores da população. Móveis e utensílios domésticos foram considerados rejeitos radioativos e como tal foram tratados.

Casas foram demolidas e seus pisos, depois de removidos, passaram também a ser rejeitos radioativos. Parte da pavimentação das ruas foi retirada. Estes rejeitos radioativos sólidos foram temporariamente armazenados em embalagens apropriadas, enquanto se aguardava a construção de um repositório adequado.

A CNEN estabeleceu, em 1993, uma série de procedimentos para a construção de dois depósitos com a finalidade de abrigar, de forma segura e definitiva, os rejeitos radioativos decorrentes do acidente de Goiânia. O primeiro, denominado Contêiner de Grande Porte (CGP), foi construído em 1995, dentro dos padrões internacionais de segurança, para os rejeitos menos ativos.

O segundo depósito, visando os rejeitos de mais alta atividade, concluído em 1997, deverá ser mantido sob controle institucional da CNEN por 50 anos, coberto por um programa de monitoração ambiental, de forma a assegurar que não haja impacto radiológico no presente e no futuro.

PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS



3.1 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

3.1.1 AÇÕES DO CENTRO DE OPERAÇÕES

Por meio das rotinas estabelecidas para o atendimento de ocorrências, o atendente 193 deverá colher os dados necessários que servirão de subsídios para o acionamento do trem de socorro adequado à ocorrência.

As ações do centro de operação estarão vinculadas à forma de transmissão dos dados pelo solicitante ou equipe operacional do CB.

3.1.1.1 Não há a informação da existência de produto radioativo no local:

As ações do atendimento emergencial 193 obedecerão aos manuais e POP específico à ocorrência. No entanto, em se constatando a existência de materiais radioativos no local da ocorrência, o Centro de Operações adotará as seguintes ações:

3.1.1.1.1 Coleta de informações pela equipe operacional que está atendendo a ocorrência, o que irá gerar o acionamento do trem de socorro específico para o atendimento, ou seja, além das viaturas que já estão no local, serão acionadas as viaturas que irão completar o trem de socorro específico.

3.1.1.1.2 Acionar órgãos de apoio:

a) Policiamento de área: que auxiliarão no isolamento do local, não permitindo a entrada de nenhuma pessoa ou equipamento sem autorização do comando de área, supervisor de serviço ou técnicos do IPEN;

b) IPEN: órgão legalmente constituído e habilitado para ações em tais emergências, que dispõe de equipes para atendimento emergencial;

Observação: O supervisor de serviço será acionado pelo comando de área no local da ocorrência, se este verificar ser necessário.

3.1.1.2 Há a informação da existência de materiais radioativos:

As informações prestadas pelo solicitante ao atendente 193, mencionam a existências de produtos radioativos. Este centro de operações deverá coletar o maior número de informações possíveis, em especial: tipo de material, se houve ou não exposição do produto, número de vítimas, características do local acidentado, total de pessoas envolvidas.

Tais informações irão gerar o acionamento do trem de socorro específico para o tipo de ocorrência a ser atendida, acrescido das seguintes equipes:

- a) Comando de área (AC): viatura composta pelo oficial de área, motorista e relatorista, responsável pela coordenação da operação;
- b) Policiamento de área: equipe que auxiliará no isolamento do local, não permitindo a entrada de nenhuma pessoa ou equipamento sem autorização do comando de área, supervisor de serviço ou técnicos do IPEN;
- c) IPEN: órgão legalmente constituído e habilitado para ações emergenciais com produtos radioativos, que dispõe de equipes para pronto atendimento.

Observação: O supervisor de serviço será acionado pelo comando de área no local da ocorrência, se este verificar ser necessário.

3.2 AÇÕES DAS EQUIPES DO CB NAS EMERGÊNCIAS

A atuação das guarnições do Corpo de Bombeiros dependerá do tipo de acidente ou situação de emergência e o local da ocorrência. Em cada situação, a atuação emergencial será realizada em conformidade com o manual e POP adequado, sendo acrescentadas as seguintes ações destinadas aos produtos radioativos:

3.2.1 PROCEDIMENTOS COM RELAÇÃO AO MATERIAL RADIOATIVO

3.2.1.1 O Comando de área, já em deslocamento, coletará o maior número de informações possíveis, a fim de que possa formalizar seu plano de ação para a definição de estratégias e solicitação de outros apoios necessários.

3.2.1.2 Transmissão dos dados coletados ao Centro de Operações para acionamento dos órgãos de apoio (hospitais, defesa civil, etc).

3.2.1.3 No local da ocorrência, a primeira medida a ser adotada é a localização da fonte, estabelecendo o isolamento do local, não se permitindo o toque ou manuseio do produto.

3.2.2 ISOLAMENTO DA FONTE RADIOATIVA

Com a localização da fonte radioativa, deve-se estabelecer preliminarmente um raio de isolamento de 50 metros. Outros fatores, tais como: dispersão do material e intensidade radioativa, podem determinar um isolamento com raio acima de 50 metros.

Há a possibilidade da ocorrência em si (incêndio, salvamento ou resgate) estar compreendida dentro da área de isolamento. Neste caso, o atendimento transcorre normalmente, ressalvado as ocorrências de incêndio, em que as ações de rescaldo estarão suspensas até a liberação do local por técnicos do IPEN.

3.2.3 ATENDIMENTO DA OCORRÊNCIA

Após o isolamento do local da fonte radioativa, o atendimento da ocorrência prossegue, seja ela de incêndio, salvamento ou resgate, respeitando-se os POP e manuais específicos.

3.2.4 VÍTIMAS

Se no local da ocorrência existir vítimas, o responsável pela operação (comando de área, supervisor de serviço), deverá providenciar o socorro das mesmas conforme POP de resgate; porém, após sua estabilização, no interior da viatura, **esta não deverá se deslocar ao hospital ou PS**. O socorrista, assim como o responsável pela operação, deverão ter em mente que as eventuais vítimas envolvidas com a contaminação, necessitarão receber os primeiros atendimentos para descontaminação no local e que durante o atendimento, os socorristas não podem dispensar procedimentos de proteção em detrimento da agilização do imediato socorro. Tal procedimento visa a não contaminação e irradiação de demais pessoas e locais por onde a viatura irá se deslocar.

3.2.5 TÉCNICOS DO IPEN

O acionamento de técnicos do IPEN deve ser imediato, tão logo se constate a existência de material radioativo. Até a chegada desta equipe especializada, o Corpo de Bombeiros deverá permanecer no local, uma vez que somente os técnicos poderão liberar a área.

Observação: considerando que até a chegada dos técnicos do IPEN, não há como avaliar se os equipamentos, viaturas, materiais e homens foram contaminados, caberá ao comando de área ou supervisor de serviço o remanejamento de outras viaturas para o atendimento das demais ocorrências rotineiras.

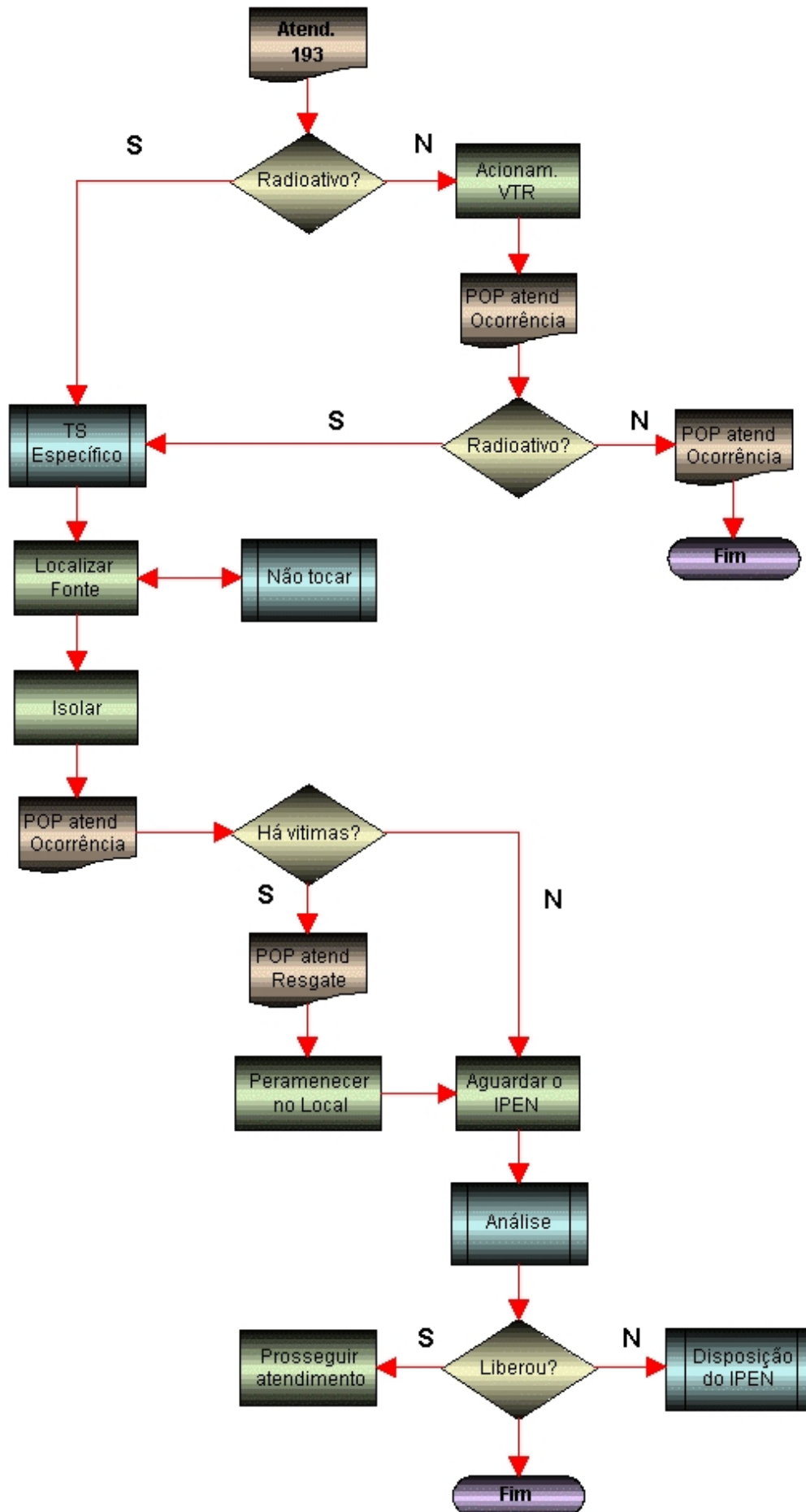
Caberá ao comando de área ou supervisor de serviço verificar o tempo de deslocamento dos técnicos, em se tratando de locais distantes ou de difícil acesso.

Com a chegada dos técnicos do IPEN ao local, o comando de área ou supervisor de serviço deverá fornecer todas as informações necessárias, aguardando a análise dos técnicos e o parecer dos mesmos.

Se o local for liberado, os procedimentos deverão ser aqueles estabelecidos nos POP e Manuais de atendimento de ocorrência; se não for possível a liberação, as equipes ficarão à disposição dos técnicos que tomarão as medidas pertinentes ao caso.

FLUXOGRAMA





ESTÁGIO





POLÍCIA MILITAR DOS ESTADO DE SÃO PAULO

CORPO DE BOMBEIROS



ATENDIMENTO ÀS EMERGÊNCIAS COM PRODUTOS RADIOATIVOS

Proposta de estágio básico de radioproteção

Programa de aula:

Horário	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
08h 30 às 10h 20	Abertura 1. Introdução 2. Átomos, estrutura da matéria • Matéria • Desenvolvimento da teoria atômica • Estrutura do átomo • isótopos	4. Medidas da radiação • Unidades de radiação • Equipamento de monitoração pessoal • Filme dosimétrico • Dosímetro termoluminescente • Contador Geiger Muller • Aferição • Calibração • Técnicas de medidas	8. Medidas de segurança • Sinalização • Procedimentos de emergência	11. Trabalho prático em sala de aula • Segregação de cargas • Procedimentos de emergências • Debates • Dúvidas	12. Estudo de normas da CNEN • Norma CNEN NE-3.01 • Norma CNEN NE – 5.01
INTERVALO					
10h 40 às 12h	3. Radiação e Radioatividade • Descoberta da radiação ionizante • Ondas eletromagnéticas • Interação das ondas eletromagnéticas com a matéria • Princípio do decaimento radioativo • Esquema do decaimento radioativo	5. Efeitos biológicos da radiação • Interação da radiação com a célula humana • Efeitos somáticos • Efeitos genéticos	9. SICOE	11. Trabalho prático em sala de aula • Segregação de cargas • Procedimentos de emergências • Debates • Dúvidas	12. Estudo de normas da CNEN • Norma CNEN NE-3.01 • Norma CNEN NE – 5.01
ALMOÇO					
13h 30 às 15h 20	3. Radiação e Radioatividade • Descoberta da radiação ionizante • Ondas eletromagnéticas • Interação das ondas eletromagnéticas com a matéria • Princípio do decaimento radioativo • Esquema do decaimento radioativo	6. Limitações de área • Recinto Fechado • Campo • Cálculo de distância para isolamento de área Blindagens	9. SICOE	11. Trabalho prático em sala de aula • Segregação de cargas • Procedimentos de emergências • Debates • Dúvidas	14 Simulado
INTERVALO					
15h 40 às 16h 50	3. Radiação e Radioatividade Definição de contaminação e radioatividade	7. Controle de exposições • Tempo • Distância • Blindagens • Camada semi-reduzora • Fator de redução • Taxa de exposição Cálculo de doses	10. Vídeo Filme: Césio 137 – O pesadelo de Goiânia	11. Trabalho prático em sala de aula • Segregação de cargas • Procedimentos de emergências • Debates • Dúvidas	14. Encerramento

BIBLIOGRAFIA



- Apostila Educativa de radioproteção, *Comissão Nacional de Energia Nuclear, ano 2002*
- Curso Básico de Radioproteção, *Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária*
- Noções Básicas de Proteção Radiológicas, *Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares*
- Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, *International Atomic Energy Agency – Vienna 2002*
- Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material, *International Atomic Energy Agency – Vienna 2002*
- Decreto-Lei Federal nº 1.809, de 07Out80, *Institui o Sistema de Proteção ao Programa Nuclear Brasileiro (SIPRON)*
- Decreto Federal nº 623 de 04Ago92, *Regulamenta o SIPRON*
- Plano Para Situações de Emergência, *Comissão Nacional de Energia Nuclear, Revisão 04, de Dez95*
- NE-3.01 - Diretriz Básica de Radioproteção, *Comissão Nacional de Energia Nuclear, ano 1999*
- NE-5.01 – Transporte de Material Radioativo, *Comissão Nacional de Energia Nuclear, ano 1999*

O CONTEÚDO DESTE MANUAL TÉCNICO ENCONTRA-
SE SUJEITO À REVISÃO, DEVENDO SER DADO AMPLO
CONHECIMENTO A TODOS OS INTEGRANTES DO
CORPO DE BOMBEIROS, PARA APRESENTAÇÃO DE
SUGESTÕES POR MEIO DO ENDEREÇO ELETRÔNICO
CCBSSECINC@POLMIL.SP.GOV.BR

