

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS  
Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás  
PÓS-GRADUAÇÃO (LATO-SENSU)  
GERENCIAMENTO DE SEGURANÇA PÚBLICA

RONY ROBSON CRUZ BARROS

MATERIAIS RADIOATIVOS: POSSÍVEIS OCORRÊNCIAS COM  
MATERIAIS RADIOATIVOS NO ESTADO DE MATO GROSSO

Goiânia (GO)  
2012

RONY ROBSON CRUZ BARROS

**MATERIAIS RADIOATIVOS: POSSÍVEIS OCORRÊNCIAS COM  
MATERIAIS RADIOATIVOS NO ESTADO DE MATO GROSSO**

Artigo apresentado em cumprimento às exigências para a obtenção do título de Especialista em Gerenciamento de Segurança Pública sob orientação do Prof. Msc TC BM Durval Barbosa de Araújo.

Goiânia (GO)  
2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

RONY ROBSON CRUZ BARROS

MATERIAIS RADIOATIVOS: POSSÍVEIS OCORRÊNCIAS COM  
MATERIAIS RADIOATIVOS NO ESTADO DO MATO GROSSO

Artigo apresentado em cumprimento às exigências  
para a obtenção do título de Especialista em  
Gerenciamento de Segurança Pública sob orientação  
do Prof. Msc. TC BM Durval Barbosa de Araújo

Avaliado em \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Nota Final: (        ) \_\_\_\_\_

---

Professor Msc TC BM Durval Barbosa Araújo

Goiânia (GO)  
2012

## RESUMO

O presente trabalho objetivou identificar as necessidades do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso para atendimento as possíveis ocorrências com materiais radioativos, abordando através de pesquisa bibliográfica o número de ocorrências com materiais radioativos no Brasil, o número de instalações que possui material radioativo, o plano de ação a respostas a emergências com materiais radioativos e demais fatores pertinentes ao objetivo da pesquisa. Com o intuito de verificar o nível de instrução e interesse interno dos Bombeiros Militares, sobre emergências radiológicas, aplicou-se, por amostragem, um questionário aos militares que mais tiram serviços operacionais, Soldados, Cabos e Sargentos. Considerando que no Brasil existem quatro mil duzentas e setenta e nove instalações radioativas e que no ano de 2011 houve trinta e oito ocorrências de emergências radiológicas, verificou-se há necessidade de capacitar o Bombeiro Militar e adquirir equipamentos adequados a emergências radiológicas, e assim atender de forma segura a todas as emergências radiológicas no âmbito do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso.

**PALAVRAS-CHAVE:** Materiais radioativos; Emergência Radiológica; Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso.

## ABSTRACT

This paper's main objective is to identify the needs of the Military Fire Department of the State of Mato Grosso to respond to possible events involving radioactive materials, by assessing the current number of radioactive accidents countrywide through literature review, the number of structures with radioactive materials, the response action plan to emergencies involving radioactive materials and further issues related to the subject. By trying to verify the level of instruction and interest of the firefighters about radiological emergencies, it was conducted a questionnaire, by sampling over the soldiers, corporals and sergeants involved in firefighter operations. Considering the fact that in Brazil there are four thousand, two hundred and seventy nine radioactive structures, and that in the year 2011 there were thirty eight radioactive emergencies, there is urging need in train the firefighter and gather equipment to respond to radiological emergencies, and, thereafter, respond safely to all radiological emergencies within the Military Fire Department of the State of Mato Grosso.

**KEY WORDS:** Radioactive Materials, Radiological Emergency, Military Fire Department of the State of Mato Grosso.

## INTRODUÇÃO

Deve-se entender que o Corpo de Bombeiros Militar não pode se prender nos dias de hoje, somente nas ocorrências clássicas de décadas passadas. Ocorrências como salvamento em altura, salvamento aquático, atendimentos pré-hospitalar, incêndios, mergulho e outras, não são mais os grandes desafios a serem vencidos na atualidade.

Assim como o fogo, os materiais radioativos também podem trazer benefícios e malefícios para a humanidade. Cabendo a nós estudar e entender cada um desses elementos, para que possamos usufruir ao máximo de seus benefícios e saber como agir, quando saírem de nosso controle. Segundo Amaral e Guedes (2008), entre as vantagens do uso dos materiais radioativos (radioatividade), destaca sua utilização na medicina (principalmente no controle de doenças como o câncer), na conservação de alimentos, na busca por petróleo, etc. e como desvantagem o alto poder de contaminação de seus resíduos, podendo causar danos graves a população e ao meio ambiente por várias gerações.

Neste contexto o autor justifica a necessidade dessa pesquisa, com o intuito de mostrar ao Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso que precisa estar prevenido e preparado para possíveis ocorrências com materiais radioativos. A necessidade de se estudar e conhecer os riscos que envolvem os materiais radioativos, bem como, definir ações para atuar junto a esses materiais e de fundamental importância, para que realize a proteção social, sem colocar em risco a vida de seus militares e a saúde da população em geral.

E assim apresentar claramente para o Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato grosso (CBMMT) a necessidade em capacitar seus militares em emergências radiológicas e adquirir equipamentos que identifiquem materiais radioativos. Tendo como tema: Materiais Radioativos e delimitação do tema: "Possíveis ocorrências com materiais radioativos no Estado de Mato Grosso". Foi abordado o número de ocorrências com materiais radioativos no Brasil, o número de instalações que possui material radioativo e o plano de ação a respostas a emergências com materiais

radioativos, elaborado pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), que coloca o Corpo de Bombeiros Militar como exemplo de autoridade que primeiro chega a uma ocorrência que envolva materiais radioativos. Discriminando funções durante a ocorrência que poderão ou deverão ser comandadas pelo Corpo de Bombeiros Militar.

Baseado nisso, foi despertado o interesse de investigar a seguinte indagação: "O CBMMT esta preparado para atender ocorrências que envolva materiais radioativos?", levantando as seguintes hipóteses: 1- A falta de equipamentos detectores de materiais radioativos no CBMMT potencializa os riscos de uma exposição ou contaminação radioativa, durante uma ocorrência. 2- O CBMMT não possui militares capacitados para atender ocorrências com materiais radioativos. Neste cenário temos como objetivo geral, identificar as necessidades do CBMMT para atendimento às possíveis ocorrências com materiais radioativos, e objetivos específicos, identificar fatores que podem proporcionar acidentes radiológicos e possíveis respostas aos acidentes radioativos.

Ao final deste trabalho científico o Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso, terá disponível mais uma ferramenta científica, com teor orientativo para futura tomada de decisões, com intuito de ampliar seus conhecimentos em emergências radiológicas.

## 1. REVISÃO DA LITERATURA

### 1.1 Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso

O Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso foi criado dentro da Polícia Militar na data de 19 de Agosto de 1964. No dia 13 de Outubro de 1965, foi aprovado o quadro de efetivo e da Organização da Companhia Independente do Corpo de Bombeiros da Policia Militar do Estado de Mato Grosso (PMMT), com efetivo de 42 homens, que fizeram o curso de Especialização de Bombeiros no Corpo de Bombeiros da Policia Militar de São Paulo. Permanecendo assim ate 28 de outubro de 1994, data da sua emancipação através da Lei Complementar nº 32 de 10 de outubro de 1994 que desvinculou o Corpo de Bombeiros Militar da Policia militar do estado de Mato Grosso. Sendo atualizada através da Lei Complementar nº 404 de 30 de junho 2010 (CBMMT, 2012).

O art. 3º da Lei Complementar nº 404 estabelece a competência do Corpo de Bombeiros Militar:

**Art. 3º** Compete ao Corpo de Bombeiros Militar:

- I - realizar serviços de prevenção e extinção de incêndio;
- II - executar serviços de proteção, busca e salvamento;
- III - executar as atividades de defesa civil do Estado, dentro de sua área de competência no Sistema Estadual de Defesa Civil;
- IV - estudar, analisar, exercer e fiscalizar todo o serviço de segurança contra incêndio e pânico no Estado;
- V - realizar socorros de urgência e emergência;
- VI - executar perícias de incêndios, relacionadas com sua competência;
- VII - realizar pesquisas científicas em seu campo de ação;
- VIII - desempenhar atividades educativas de prevenção de incêndio, pânico coletivo e de proteção ao meio ambiente;
- IX - realizar serviços de prevenção e extinção de incêndios florestais visando à proteção do meio ambiente, na esfera de sua competência;
- X - monitorar, no âmbito de sua competência, e mediante convênio com a autoridade de trânsito com jurisdição sobre a respectiva via, os serviços de transportes de cargas de produtos especiais e perigosos, visando à proteção das pessoas, do meio ambiente e do patrimônio público e privado;
- XI - desempenhar outras atividades previstas em lei.

Atualmente o Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso atua operacionalmente em todo o estado com 07 (sete) Comandos Regionais, 04 (quatro) Batalhões de Bombeiros Militar, 13 (treze) Companhias independente de Bombeiros

Militar e mais 05 (cinco) companhias. Distribuído em 17 (dezessete) municípios do estado de Mato Grosso (CBMMT, 2012)

Ao analisar suas competências (Art. 3º LC N° 404), observa-se que o corpo de Bombeiros Militar está diretamente ligado a todas as ações de prevenção a incêndio e pânico, ações que envolvem socorro urgente e/ou emergencial, que necessite de proteção de vidas e/ou patrimônio, atuando como equipe de primeira resposta, inclusive em situações que envolva materiais perigosos e especiais (material radioativo), sendo o Corpo de Bombeiros Militar o órgão operacional dentro das ações de Defesa Civil.

## 1.2 Acidentes Radioativos

Para melhor entender o conceito de Acidente Radiológico, elencamos alguns outros conceitos importantes. Conforme o Art. 2º do decreto nº 623 de 04 de agosto de 1992, que regulamenta o Decreto-Lei nº 1.809 de 7 de outubro de 1980, que institui o Sistema de Proteção ao Programa Nuclear Brasileiro (SIPRON), e da outras providências. Define assim:

**Radiação** - qualquer partícula ou radiação eletromagnética que, ao interagir com a matéria, ioniza direta ou indiretamente seus átomos ou moléculas;

**Acidente** - o desvio significativo das condições normais de operação de uma atividade, instalação ou projeto que possa resultar em exposição de pessoas à radiação ionizante acima dos limites estabelecidos pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e em danos ao meio ambiente e à propriedade;

**Emergência radiológica** - situação anormal em que se configurem indícios reveladores da iminência de acidente nuclear;

**Acidente radiológico** - desvio inesperado e significativo das condições normais de projeto, de atividade, ou de operação ou manutenção de instalação radioativa ou nuclear que, a partir de um determinado momento, foge ao controle planejado e pretendido, demandando medidas especiais para a retomada de sua normalidade, e que possa resultar em exposição de pessoas à radiação ionizante,



acima dos limites estabelecidos pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), e em danos ao meio ambiente e à propriedade;

Em um conceito mais amplo, segundo o Manual de Intervenção em Emergência Radiológica (2009, p. 05), emergência radiológica são aquelas que envolvem fontes de radiação, que podem ocorrer em qualquer lugar e incluem: Fontes radioativas fora de controle (abandonadas, perdidas ou roubadas); uso indevido de fontes na indústria e na medicina (por ex., as utilizadas em radiografias e/ou radioterapia); exposição e contaminação da população por origem desconhecida; sobre-exposições graves; ameaças e atos maliciosos; e emergências ocorridas durante o transporte.

Observando principalmente o conceito de acidente radiológico e emergência radiológica, conclui-se que ambos ocorrem de forma inesperada, em qualquer lugar e a qualquer momento, e que exigem intervenções para restaurar a normalidade. Situação estas que desencadeia a solicitação dos serviços do Corpo de Bombeiros Militar. A fim de ratificar a informação, o Manual de Intervenção de Emergência Radiológica (2009, p. 05) diz que:

“ A experiência demonstra que os serviços locais de emergência (Ex., emergências médicas, forças de segurança e Corpos de Bombeiros) tem a função mais importante a desempenhar na resposta inicial a uma emergência radiológica.”

### **1.3 Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN): Resposta a acidentes radioativos**

No Brasil a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), É uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), criada em 1956. É responsável por regular e fiscalizar o uso da energia nuclear no Brasil. Atuam nas áreas de Radioproteção, Segurança Nuclear, Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Nucleares. Na área de Radioproteção e Segurança Nuclear visa à segurança dos trabalhadores que lidam com radiações ionizantes, da população em geral e do meio ambiente. Com esse objetivo, atua no licenciamento de instalações nucleares e radioativas; na fiscalização de atividades relacionadas à extração e à manipulação de matérias-primas e minerais de interesse para a área nuclear; no

estabelecimento de normas e regulamentos; na fiscalização das condições de proteção radiológica de trabalhadores nas instalações nucleares e radioativas; no atendimento a solicitações de auxílio, denúncias e emergências envolvendo fontes de radiações ionizantes. Devendo ser informado imediatamente ao surgimento de uma ocorrência que envolva materiais radioativos (CNEN, 2012).

Cabe ao CNEN o papel de cursos e plano de ação para acidentes e incidentes com materiais radioativos, bem como, disponibilizar equipamentos e equipe treinada e preparada para atuar durante uma ocorrência (CNEN). Conforme Xavier e outros (2010, p.149), as ações de respostas em acidentes com materiais radioativos abrangem: ações de resgate, combate ao fogo e ações de controle de contaminação e exposição. Em todas essas alguns procedimentos são básicos, tais como: remover a vítima do local observando a direção do vento, sempre a favor do vento; administrar os primeiros socorros; extinguir o fogo usando técnicas convencionais, atentando para existência de materiais radioativos sensíveis a água; Isolar a área com raio de 100-150 metros; e restringir o acesso ao local isolado; Observando esses procedimentos recomendados para as ações de resposta a acidentes com materiais radioativos, conforme Xavier e outros (2010, p. 149) ve que são procedimentos adotados pelo CBMMT durante suas ocorrências e que as mesmas podem ser feitas pela equipe de serviço que der o primeiro atendimento a ocorrência radioativa, desde que os militares tenham capacidade técnica e treinamento específico para a situação.

Durante uma ocorrência com materiais radioativos, Xavier e outros (2010, p. 150-151), estabelecem cinco funções importantes para que a resposta ao atendimento seja rápida eficiente e eficaz. São elas: Notificante, Iniciador da resposta, Cordenador da emergência, Controlador de cena e Assessor radiológico. Salienta se entre essas funções a de: **Indicador de resposta** é o primeiro profissional informado sobre uma emergência e que tenha autoridade para acionar o plano de resposta; **Controlador em cena** é o profissional responsável pelo gerenciamento de todas as operações no local do acidente, geralmente sendo um profissional sênior da organização do primeiro respondedor. E coloca como exemplo dessas duas funções na resposta a emergência radioativa os profissionais do Corpo de Bombeiros Militar.

Uma vez que o plano de ação a emergências radiológicas atribui em duas, das cinco funções criadas durante uma emergência radiológica, ao Corpo de Bombeiros Militar, fica muito nítido a necessidade da Corporação de se capacitar, através de cursos, palestras, treinamentos, colocando-se à disposição do cumprimento do dever. Hoje em dia a união das organizações faz a diferença, quer seja na segurança pública como em qualquer outra área. O conjunto de ações voltadas para a sociedade não pode ser exercida somente por uma entidade ou instituição, devemos nos interagir e integrar em todos os planos de ações que visem à segurança da sociedade. E para isso devemos estar preparados, a fim de corresponder à expectativa de demais órgãos que como a sociedade, acredita nos serviços do Corpo de Bombeiros Militar e esperam que estejamos preparados para assim que for solicitado entrar em ação, com responsabilidade e competência.

## **1.4 FATORES A SE CONSIDERAR**

### **1.4.1 Copa do mundo de 2014 em Cuiabá-MT**

Certos de que um dos maiores eventos mundiais ocorrerá aqui no Brasil, Copa do Mundo de Futebol 2014, e tendo como uma das cidades sede Cuiabá-MT (PORTAL DA COPA, 2012), a preocupação com eventos de tais magnitudes transcende a Segurança Pública para ações mais estratégicas e técnicas, num ápice de imaginação extrema sobre as possíveis ocorrências que poderão surgir.

A globalização, a evolução tecnológica, o fácil acesso a produtos perigosos e a própria internet como ferramenta facilitadora de ações ilícitas, eleva os riscos em eventos mundiais, a ponto de termos que se preocupar com ameaça terrorista, abordando as questões de segurança nas áreas químicas, biológicas, radioativas, nucleares e atentados suicidas. Como por exemplo, o ocorrido nos Jogos Olímpicos de Munique, quando segundo KLEIN (2006 apud VIEGAS PINTO p. 4):

Terroristas do grupo palestino Setembro Negro invadiram as acomodações dos atletas israelenses matando dois e fazendo outros nove como reféns {...} como as negociações não foram bem sucedidas {...} resultou na morte de todos os reféns, além de cinco terroristas e um policial alemão.

O que confirma que eventos como este de 2014, é uma oportunidade atrativa para os terroristas, garantindo maior visibilidade em suas causas e ideologias.

Segundo Veigas Pinto (2012 p.5), as ações terroristas atingiram a América do sul, mas precisamente na Argentina nos anos de 1992 e 1994, onde foram realizados grandes atentados contra alvos Judeus. Apesar de que no Brasil ainda não tivemos ações classificadas como terrorista, e muito menos envolvendo em específico materiais radioativos. Veigas Pinto (2012, p. 9), diz que, "A Polícia Federal já identificou quadrilhas atuando no norte do Brasil com a extração clandestina e o comércio ilegal de minerais radioativos (entre eles o urânio) que estavam sendo remetidos ilegalmente para fora do país". Aumentando a possibilidade de através desse tipo de material radioativo, confeccionar a chamada Bomba Suja. Veigas Pinto (2012 p. 9) considera que: "a ideologia de determinadas redes terroristas preceitua justamente a eliminação do maior número possível de pessoas em seus atentados, e que o uso de material radioativo na confecção de bombas sujas permitiria alcançar este objetivo".

Neste cenário o Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso, através de seus militares de serviço teria condições de identificar a explosão de uma bomba suja sem equipamentos de detecção de materiais radioativos?

O Corpo de Bombeiros Militar, sendo uma das primeiras autoridades a chegar a um local de acidente/ocorrência (Xavier), seja ele qual for, não pode ignorar os fatos apresentados e as possibilidades levantadas sobre as diversas situações que podem ocorrer advindas deste grande espetáculo mundial. Devendo mais uma vez estar à frente dos acontecimentos através da preparação técnica profissional adequada a todos os riscos eminentes de ocorrer, sendo de grande importância a existência de um protocolo de atendimento à acidente radiológico nos jogos da copa do mundo, sediados em Cuiabá - MT, como também para os demais riscos existentes deste grandioso evento mundial.

#### **1.4.2 Apontamentos do Tribunal de Contas da União (TCU)**

Segundo publicação do Jornal do Brasil (2009), relatório do Tribunal de Contas da União (TCU, 2009), aponta problemas de segurança em instalações

nucleares brasileiras. Onde responsabiliza a CNEN, por permitir o funcionamento de instalações ligadas ao programa nuclear brasileiro de forma irregular. A vistoria do TCU na CNEN, que começou em 2007, aponta irregularidade que vão desde a falta de controle eficiente sobre as instalações, onde são manipulados materiais radioativos até o número insuficiente de técnicos para fiscalizar as usinas nucleares e centro de pesquisas científicas.

Ainda de acordo com o relatório do TCU (2009), das 2.350 (duas mil trezentas e cinquenta) unidades nucleares do país (na época), 1.269 (mil duzentas e sessenta e nove) funcionam sem licença técnica de operação. Dessas 45% não possui registro de inspeções. Das 194 (cento e noventa e quatro) unidades de radioterapia, 27 (vinte e sete) não recebem fiscalização adequada, sendo que dessas, seis não foram encontrado registro de inspeção.

Os dados apresentados são preocupantes, acidentes nucleares ou radioativos são graves, com sérios danos a vida humana, ao patrimônio e ao meio ambiente. Considerando a fragilidade do sistema, através dos apontamentos do TCU, uma vez que segundo o próprio CBMMT, através de seu *site*, que seu negócio e proteção de vidas, patrimônio e meio ambiente, torna-se necessário que esteja em estado de alerta permanente, quando se tratar de riscos dessa natureza, com equipamentos específicos à disposição.

#### **1.4.3 Número de Instalações Radiativas no Brasil**

Ao contrário do que muitos pensam, os materiais radioativos estão mais perto do que se imagina, sendo usados nos grandes centros urbanos, principalmente na medicina e na indústria, de forma benéfica em tratamento de várias doenças e controle de alimentos, respectivamente (CNEN).

Segundo a CNEN, através de seu Relatório de Gestão do Exercício de 2011, existem no Brasil 4.279 (quatro mil duzentas e setenta e nove) instalações radiativas sobre seu controle. Número este que vem crescendo anualmente, em 2009 era 3.967 (três mil novecentos e sessenta e sete) e em 2010 4.170 (quatro mil cento e setenta) instalações radiativas.

Observando o desenvolvimento acelerado do Estado de Mato Grosso, e o crescimento anual das instalações radiativas, conclui que, é inevitável para o CBMMT adquirir conhecimento sobre elas. Saber sua localização, funcionamento, principal material radioativo usado, plano de ação e os riscos existentes é o mínimo que se possa esperar de uma corporação, que certamente, é a primeira a ser lembrada em uma situação de perigo eminente a população.

#### **1.4.4 Número de Acidentes Radiológicos no Brasil**

O número de emergências radioativas no Brasil é alto, apesar do país já ter sido marcado por um grande acidente radiológico, o Césio 137, em Goiânia – GO. O número de fontes órfãs encontradas descartadas como lixo comum tem crescido (CNEN, 2012). Caso essa fonte ainda tenha seu símbolo radioativo, sua identificação fica facilitada, porém nem todos os brasileiros reconhece esse símbolo de radioatividade. Os esforços da CNEN e seus colaboradores para que descarte de fontes radioativas não venha ser feito de forma irregular, tem sido intenso. Mas mesmo assim, segundo o Relatório de Gestão do Exercício de 2011 (CNEN, 2012), aponta que, no ano de 2011, foram atendidas em todo o País, 38 (trinta e oito) ocorrências envolvendo materiais radioativos, com eventos no transporte, descoberta de embalagens com rótulos específicos de materiais radioativos, denúncias sobre segurança de instalações e resgate de fontes de radiação. O CNEN, preocupado em capacitar e treinar recursos humanos e promover a integração entre equipes de organismos nacionais envolvidos em atividades relacionadas com o atendimento a emergências radioativas, ministra diversos cursos para instituições como Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e Exército (CNEN, 2012).

Ao analisar, verifica-se que as ocorrências existem. O número de ocorrências está crescendo e pode ocorrer em qualquer lugar e a qualquer momento. A integração das forças e uma arma muito forte, a fim de responder a todas as emergências radioativas no País. Certo disso, o CNEN vem fazendo a sua parte e disponibilizando cursos e treinamentos. Cabe ao CBMMT estar se capacitando e se integrando a esse sistema de respostas a emergência radiológica, que mesmo não querendo ou sem capacitação, já faz parte. Podendo o CBMMT continuar de olhos fechados a essa

responsabilidade ou assumir nossa importante participação na proteção da sociedade, com relação a emergências radiológicas.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. Métodos**

Para elaboração do trabalho, foi procedido levantamento bibliográfico nas literaturas existentes sobre o assunto, para tanto utilizou o método hipotético dedutivo, onde para Lakatos & Marconi (2000) o método hipotético dedutivo defende o aparecimento do problema que devera ser tratado pela observação e experimentação. Para tanto foi levantado o problema, formulado hipóteses, dedução de consequências ou implicações a partir das hipóteses formuladas e comprovação, que pode confirmar ou não as hipóteses levantadas.

O trabalho após demonstrar a necessidade, para o Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso, de se preocupar com as emergências radioativas, por meio do levantamento bibliográfico, fez-se, uma pesquisa quantitativa com os Soldados, Cabos e Sargentos da corporação a respeito de ocorrências radioativas. Tendo como objetivo analisar seus conhecimentos no assunto, a importância do tema para os mesmos e o grau de interesse dos militares em estar se capacitando sobre ocorrências radioativas. Para Marconi & Lakatos (2000), pesquisa quantitativa representa aquilo que pode ser mensurado, contado, quando se necessita de um diagnóstico inicial de uma situação.

### **2.2. Instrumentos Utilizados na coleta de dados**

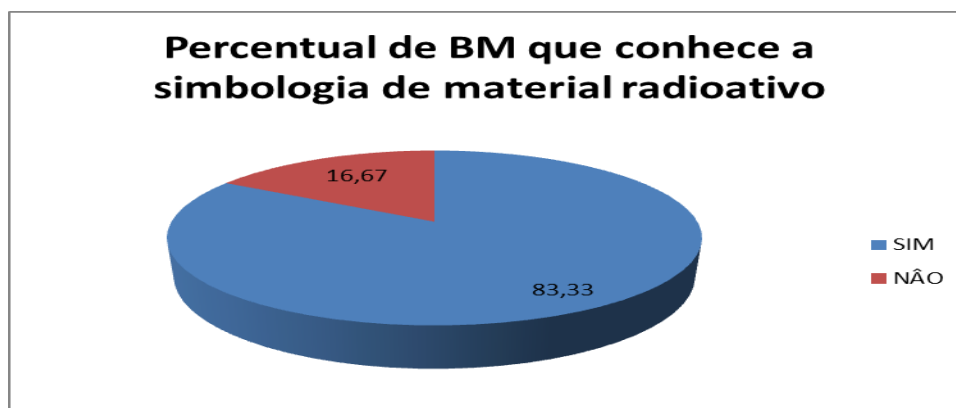
A coleta de dados se deu através da aplicação de um questionário fechado, com questões dicotômicas, por amostragem, que devera ser limitado aos Soldados, Cabos e Sargentos do CBMMT. Pois são os militares que mais tiram serviços, conseqüentemente, os que mais estão vulneráveis a deparar com uma ocorrência que envolva materiais radioativos. Devendo ser enviados por correios convencionais ou eletrônicos. Para Marconi & Lakatos (2002), questionário apresenta como vantagens: economia de tempo; abrangência de maior número de pessoas de modo simultâneo;

economia de pessoal; obtenção de respostas mais rápidas e precisas; maior liberdade e segurança nas respostas em razão do anonimato; menor risco de distorção, pelo fato de não haver a presença do pesquisador; liberdade de tempo e local para responder; mais uniformidade na avaliação; e como desvantagens: principalmente pequena porcentagem de formulários que voltam e grande número de perguntas sem respostas. Uma vez que neste trabalho esta última desvantagem não foi relevante na pesquisa, devido o número pequeno de perguntas no questionário (sete questões).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O total de entrevistados foi de 138 (Cento e trinta e oito) militares, entre Soldados, Cabos e Sargentos Bombeiros Militares do Estado de Mato Grosso. Ao analisar os dados obtidos pelo questionário, a pesquisa demonstrou a falta de conhecimento sobre ocorrências radioativas. Constatou também o interesse dos militares em receber capacitação na área e a necessidade em se adquirir equipamentos que detectam materiais radioativos. Com o intuito de verificar o conhecimento dos Bombeiros Militares entrevistados sobre materiais radioativos, foi perguntado se conhecem a simbologia do material radioativo, obtendo os seguintes percentuais. Conforme figura 1.

Figura 1 - Percentual de BM que conhece a simbologia de material radioativo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

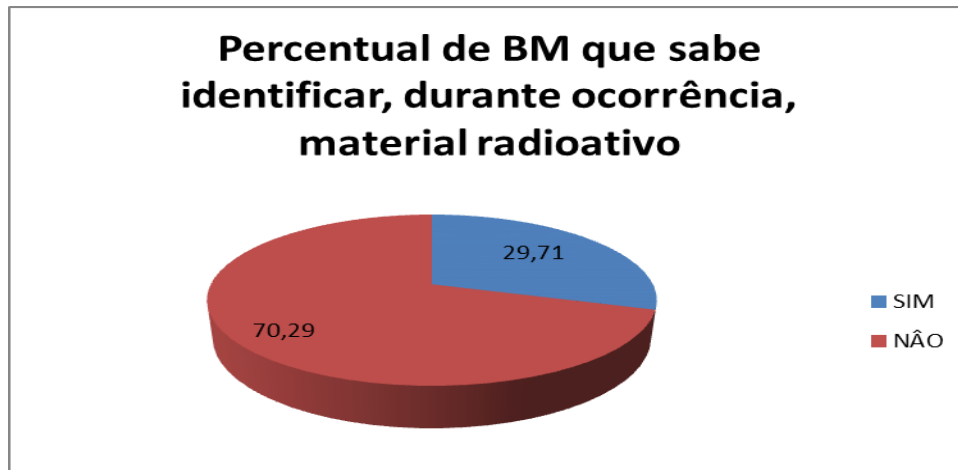
Mesmo com o percentual de 83.33% dos Bombeiros Militares dizerem que conhece a simbologia do material radioativo, e preocupante saber que 16.67% dos



Bombeiros Militares entrevistados não conhecem a simbologia do material radioativo, até mesmo pela grande divulgação que esse símbolo possui.

Quando perguntado se o Bombeiro Militar (BM) sabe identificar, durante ocorrência, material radioativo? Tivemos o seguinte resultado, conforme figura 2.

Figura 2 - Percentual de BM que sabe identificar, durante ocorrência, material radioativo.

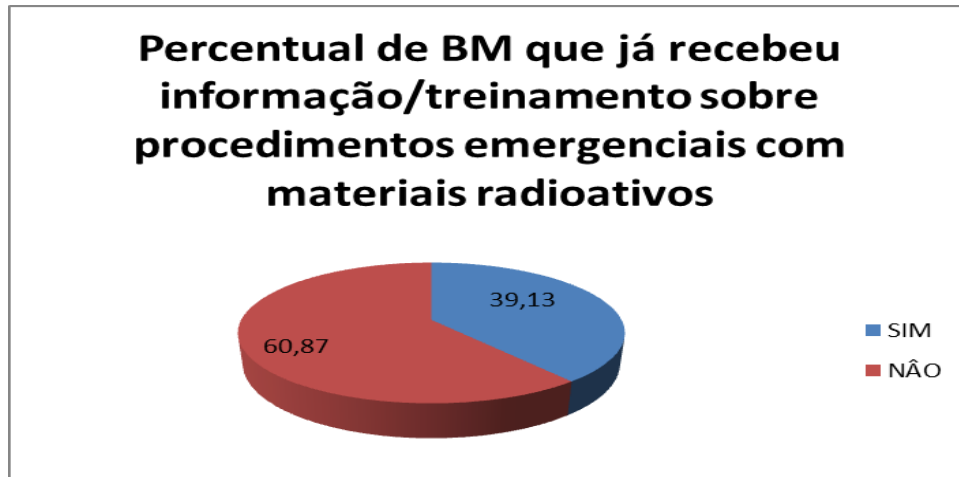


Fonte: Elaborado pelo autor.

Observamos que 70,29% dos militares não saberiam identificar um material radioativo durante uma ocorrência, o que poderia ocasionar desde um agravamento da ocorrência até uma tragédia nacional. Quer seja por falta de conhecimento ou por falta de equipamentos adequados, esse percentual tem que mudar.

Foi realizado também perguntas com o objetivo de avaliar o grau de instrução (informação/treinamento) do grupo de pesquisa sobre emergências com materiais radioativos. Houve, também, avaliações sobre o interesse que os Bombeiros Militares têm de estar se capacitando sobre emergências com materiais radioativos para que possa saber atuar com ocorrências que envolva materiais radioativos, colocando em primeiro lugar sua integridade física e minimizando através do conhecimento, as ações da radiação de um material radiológico sobre a sociedade em geral. Conforme figura 3 e 4 respectivamente.

Figura 3 - Percentual de BM que já recebeu informação/treinamento sobre procedimentos emergenciais com materiais radioativos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 4 - Percentual de BM que gostaria de ser capacitado para atuar em emergências com materiais radioativos.



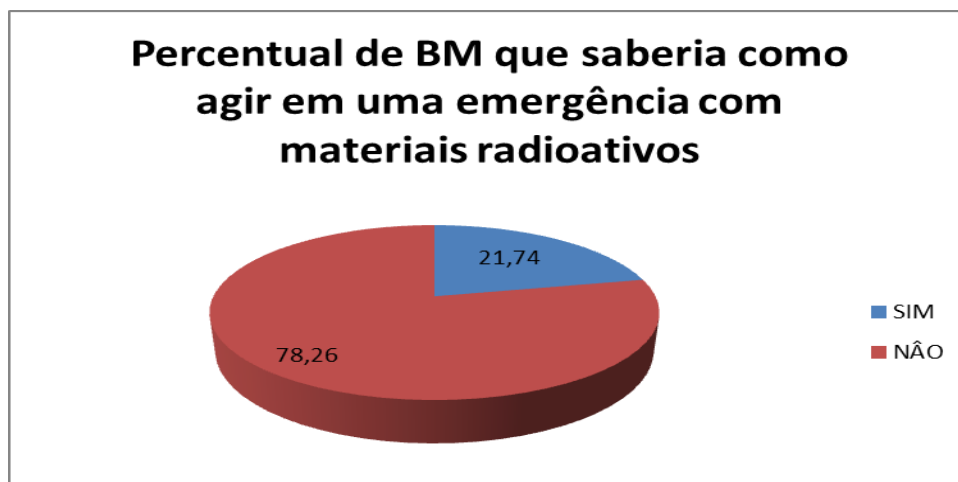
Fonte: Elaborado pelo autor.

Apesar de 39,13% dos Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso entrevistados terem recebido alguma informação ou treinamento sobre ocorrências que envolva materiais radioativos, 95,65% dos Bombeiros entrevistados querem ser capacitados para saber lidar com ocorrências que envolva materiais radioativos

demonstrando assim, ao CBMMT, o anseio por parte dos Militares (praças) em busca de novos conhecimentos.

O Corpo de Bombeiros Militar, ao ser acionado para uma ocorrência, nem sempre a primeira informação prestada pelo solicitante é suficiente para que os militares tenham já em mente o tipo de ocorrência e as principais dificuldades a serem encontradas no local da ocorrência. Partindo desse princípio, e podendo em uma ocorrência de qualquer natureza, se deparar com algum tipo de material radioativo. Foi perguntado também saberiam como agir em uma emergência com materiais radioativos. Obtendo o seguinte resultado, conforme figura 5.

Figura 5 - Percentual de BM que saberia como agir em uma emergência com materiais radioativos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Foi observado um alto índice de Bombeiros Militares do Estado de Mato Grosso, que mesmo estando concorrendo à escala de serviço, não saberiam como agir em uma emergência com materiais radioativos chegando este índice a 78,26% dos entrevistados. O que ratifica ainda mais a necessidade de capacitação técnica nesta área. Convém reiterar o que foi demonstrado na revisão bibliográfica, que o número de instalações que possuem algum tipo de material radioativo é alto e vem crescendo ano a ano, juntamente com o número de ocorrências radioativas no Brasil.

Partindo do princípio de que nada adianta o profissional militar se capacitar e não possuir equipamentos adequados para trabalhar, foi perguntado para o militar, se ele possui equipamento detector de material radioativo?. Obtendo o seguinte resultado, conforme figura 6.

Figura 6 - Durante o seu serviço, você possui equipamento detector de material radioativo?



Fonte: Elaborado pelo autor

No que se refere a equipamentos detectores de radiação, dos 138 (cento e trinta e oito) militares entrevistados, 135 (cento e trinta e cinco), ou seja, 97,83 % responderam que não possuem equipamentos que possam ser utilizados para detectar algum tipo de material radioativo. Assim a aquisição e distribuição de equipamentos próprios para a detecção de materiais radioativos, durante o atendimento a uma ocorrência qualquer que possa se tornar uma emergência radioativa, é necessária e urgente.

Foi observado neste item que no universo de 138 (cento e trinta e oito) entrevistados, apenas 03 (três) responderam que possui equipamentos de detecção de materiais radioativos no seu serviço. Para tanto foi feito pesquisa de campo com o Sr Cel BM Diretor Operacional do CBMMT e foi confirmado a não existência deste equipamento.

#### 4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A partir das análises feitas, pode se constatar que: o Corpo de Bombeiros Militar faz parte do sistema de atendimento à emergência radiológica, onde potencialmente será a primeira autoridade a chegar ao local. O número de instalações radioativas no Brasil é grande e vem aumentando ano a ano, acompanhando o crescimento das grandes cidades e estados, o que inclui a cidade de Cuiabá e o Estado de Mato Grosso respectivamente; o número de ocorrências em emergências radiológicas é alto, podendo ocorrer em qualquer lugar e a qualquer momento, até porque existem fontes órfãs sem nenhum controle sobre elas; e potencializando este cenário teremos no Estado de Mato Grosso, mais precisamente na cidade de Cuiabá, alguns jogos da Copa do Mundo de Futebol de 2014, evento mundial que merece todo desprendimento de atenção as mais variadas possibilidades de ocorrências.

Analisando os gráficos, conclui se a falta de equipamentos específicos para identificação de material radioativo durante uma ocorrência e que a maioria dos militares entrevistados, não recebeu informações sobre emergências radiológicas, porem, são receptivos a essas informações demonstrando interesse em se capacitar.

Neste contexto, identificado os fatores que podem proporcionar acidentes radioativos e a fim de subsidiar tomada de decisões futuras sobre as possíveis ocorrências radioativas, recomenda-se ao Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso, as seguintes ações:

- Capacitar os Bombeiros Militares que trabalham na área operacional, sobre emergências radiológicas;
- Adquirir equipamentos específicos para detecção de materiais radiológicos; e
- Elaborar Protocolo de atendimento para ocorrências com materiais radioativos para todo o estado, contemplando um plano de ação específico para atendimento de emergência radiológica durante a Copa do mundo de 2014 em Cuiabá.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, Hugo; GUEDES, Junior. **A radioatividade: Vantagens e desvantagens**. Disponível em: <<http://guinhoejunior.blogspot.com.br/2008/08/vantagens-e-desvantagens.html>> Acesso em: 01 de outubro 2012.

CADERNOS Técnicos Prociv 8: **Manual de Intervenção em emergências Radiológicas**. Ed. Autoridade Nacional de Proteção Civil. Portugal. Agencia Internacional de Energia Atômica (AIEA), 2009. Disponível em: <[http://www.proteccaocivil.pt/Documents/CTP8\\_www.pdf](http://www.proteccaocivil.pt/Documents/CTP8_www.pdf)>. Acesso em 04 de dezembro 2012.

COMISSÃO Nacional de energia Nuclear. **Perguntas frequentes**. Disponível em: <[Http://www.cnen.gov.br/acnen/inf-perguntasfrequent.es.asp](http://www.cnen.gov.br/acnen/inf-perguntasfrequent.es.asp)> Acesso em: 02 de outubro 2012.

COMISSÃO Nacional de Energia Nuclear: Atividades. Disponível em: <<http://www.cnen.gov.br/acnen/atividades.asp>>. Acesso em: 05 de outubro 2012.

COMISSÃO Nacional de Energia Nuclear: **Relatório de Gestão do Exercício de 2011**. Disponível em: <<http://memoria.cnen.gov.br/doc/pdf/Relatorios/Rel-gestao-2011.pdf>> Acesso em: 05 de outubro 2012.

CORPO de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso. **Nossa Historia**. Disponível em: <<http://www.bombeiros.mt.gov.br/?f=pagdinamica&id=15>>. Acesso em 01 de outubro 2012.

CORPO de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso. **Identidade Organizacional**. Disponível em: <<http://www.bombeiros.mt.gov.br/?f=pagdinamica&id=26>> Acesso em 01 de outubro 2012.

CORPO de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso. **Estrutura Organizacional**. Disponível em: <<http://www.bombeiros.mt.gov.br/?f=pagdinamica&id=67>> Acesso em 01 de outubro 2012.

ESTADO DE MATO GROSSO, **Lei Complementar nº 404 de 30 de junho de 2010**. Dispõem sobre a estrutura e organização básica do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso, e da outras providencias. Disponível em: <<http://www.bombeiros.mt.gov.br/downloads/776.pdf>>. Acesso em 29 set 2012.

MARCONI, Marina de Andrade, LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa**. 5ª Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MARCONI, Marina de Andrade, LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica**. 3ª Ed. rev. amp. São Paulo. Atlas, 2000.

PORTAL da Copa: Site do Governo Federal Brasileiro sobre a Copa do Mundo FIFA 2014. Disponível em: < <http://www.copa2014.gov.br/>> Acesso em: 14 de novembro de 2012.

RELATORIO TCU aponta problemas de segurança em instalações nucleares brasileiras – Cotidiano – Jbwiki – Jornal do Brasil: Disponível em: <[http://www.brasilwiki.com.br/noticia.php?id\\_noticia=10017](http://www.brasilwiki.com.br/noticia.php?id_noticia=10017)> Acesso em 01 de outubro de 2012.

BRASIL, Senado Federal, **Decreto nº 623, de 04 de agosto de 1992**, que regulamenta o Decreto-Lei nº 1.809 de 7 de outubro de 1980, que institui o Sistema de Proteção ao Programa Nuclear Brasileiro (SIPRON), e da outras providencias. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaTextolIntegral.action?id=212639&norma=225719>> . Acesso em 04 de dezembro de 2012.

VEIGAS PINTO, Mauricio. **Copa do Mundo 2014. Um estudo sobre o risco de um atentado terrorista.** Disponível em: <<http://www.sotai.com.br/wp-content/uploads/artigo-terrorismo.pdf>> Acesso em: 28 set 2012.

XAVIER, Ana Maria. *et. al.* **Princípios Básicos de Segurança e Proteção Radiológica.** 3<sup>o</sup> ed. Rev. Amp. 2010. Disponível em: <<http://www.ilea.ufrgs.br/radioisotopos/pbspr.pdf>>. Acesso em 04 de dezembro de 2012.

## APÊNDICE

**QUESTIONARIO A SER RESPONDIDO PARA CONCLUSÃO DO ARTIGO CIENTIFICO CAO 2012. NÃO E NECESSARIO SE IDENTIFICAR.**

**1) Você sabe identificar durante uma ocorrência, um material radioativo?**

R: SIM ( ) NÃO ( )

**2) Você já recebeu informação/treinamento sobre procedimentos com materiais radioativos?**

R: SIM ( ) NÃO ( )

**3) Durante o seu serviço você possui equipamento detector de material radioativo?**

R: SIM ( ) NÃO ( )

**4) Você conhece o símbolo de material radioativo?**

R: SIM ( ) NÃO ( )

**5) Gostaria de receber capacitação em emergências radiológicas?**

R: SIM ( ) NÃO ( )

**6) Você acha possível durante o seu serviço deparar com ocorrências que envolva material radioativo?**

R: SIM ( ) NÃO ( )

**7) Se estivesse de serviço hoje e atendesse uma ocorrência com material radioativo, você saberia como agir?**

R: SIM ( ) NÃO ( )

Obrigado!