

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

PAULA SOUZA

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE GUARULHOS

LOGÍSTICA

ROGERIO GOMES TEIXEIRA

TRANSPORTE DE MATERIAL RADIOATIVO

EMBALAGEM E PROCESSOS

GUARULHOS/SP.

2018

ROGERIO GOMES TEIXEIRA

**TRANSPORTE DE MATERIAL RADIOATIVO
EMBALAGEM E PROCESSOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Logística,
como requisito parcial para obtenção
do Título de Tecnólogo em Logística.

Orientador (a): Prof. Vanderlei Tallach

GUARULHOS - SP

2018

RESUMO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de (nome do
curso) como requisito parcial para
obtenção do Título de Tecnólogo
em_____.

Orientador (a): (Nome completo)

O objetivo deste estudo é comentar a logística envolvida no transporte de material radioativo, bem como as embalagens e acessórios utilizados para que o mesmo possa ser feito de forma segura e correta.

Foi observado que, o tema fala sobre um assunto pouco abordado e que está pautado sob normas técnicas estabelecidas pelos órgãos competentes e, por isso, seu conhecimento acaba sendo praticamente exclusivo de profissionais do ramo ou que estejam envolvidos de forma indireta (despachantes aduaneiros e profissionais da área de transporte).

Os resultados deste estudo podem ser úteis para um maior entendimento de como é feito o transporte de material radioativo, as normas que regem este transporte e, os órgãos envolvidos.

INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com o meio ambiente, tem feito com que o homem vá em busca de novas fontes de energias que não poluam ou, pelo menos, que poluam menos nosso planeta. Dentre essas energias, uma delas é a energia radioativa, comercializada na forma de pequenas ampolas do tamanho de uma tampa de caneta, denominadas fontes radioativas. Estas fontes exigem uma embalagem especial para seu transporte e todo um esquema logístico para executá-lo, por tratar-se de material extremamente perigoso. O grande desafio é minimizar os riscos de acidentes neste transporte e torná-lo cada vez mais seguro.

O Brasil foi o primeiro país da América Latina a criar normas técnicas para o transporte de material radiativo, desde o decreto lei nº 2063 de 06 de Outubro de 1983 até o decreto 96.044/88 em 18 de Maio de 1988, que se encontra em vigor até hoje.

Em 1997, o Ministério dos Transportes, através da portaria MT-204, instituiu ações complementares a este decreto. Em conjunto com as Resoluções ANTT nº 420/04 e 701/04, são os dispositivos legais que regem o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A literatura a respeito desse assunto acaba sendo conhecida quase que exclusivamente pelas empresas de transporte, pelas empresas que se utilizam das fontes para execução de seus serviços, além é claro, dos órgãos que normatizam toda movimentação deste material, desde a autorização da entrada do produto no país, até o seu descarte final. No Brasil, a autoridade competente sempre envolvida é a CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear). Outras autoridades competentes solicitadas estão na esfera do Ministério dos Transportes, do Ministério do Meio Ambiente, do Ministério da Aeronáutica e do Ministério da Marinha. Para que se possa entender melhor a nomenclatura utilizada, segue abaixo um pequeno vocabulário utilizado nesta área:

Embalado – volume apresentado para transporte, abrangendo embalagens e respectivo conteúdo radioativo, também conhecido como volume.

Embalagem – conjunto de componentes necessários para lacrar completamente o conteúdo radioativo, podendo consistir de um ou mais invólucros ou recipientes, materiais absorventes, estruturas para espaçamento, blindagem para radiações e dispositivos para resfriamento, absorção de choques mecânicos e para isolamento térmico. Pode se apresentar como caixa também ou recipiente similar, e também como um contêiner ou tanque, em conformidade com os requisitos para embalados da Norma CNEN 5.01 – “Transporte de Materiais Radioativos”.

Embalagem Tipo A – embalagem projetada para suportar as condições normais de transporte com o grau de retenção da integridade de contenção e blindagem exigidas pela Norma CNEN 5.01 – “Transporte de Materiais Radioativos” após a submissão aos ensaios especificados no Anexo A da referida Norma, conforme aplicável.

Embalagem Tipo B – embalagem projetada para suportar os efeitos danosos causados por um acidente de transporte, com o grau de retenção da integridade de contenção e blindagem exigidas pela Norma CNEN 5.01 – “Transporte de Materiais Radioativos”, após a submissão aos ensaios especificados no anexo A da referida Norma, conforme aplicável.

Fonte – equipamento ou material que emite ou é capaz de emitir radiação ionizante ou de liberar substância ou materiais radioativos.

Fonte Radioativa – material radioativo utilizado como fonte de radiação.

Fonte Selada (ou simplesmente fonte) – fonte radioativa encerrada hermeticamente numa cápsula, ou ligada totalmente a material inativo envolvente, de forma que não possa haver dispersão da substância radioativa em condições normais e severas de uso.

Contêiner – recipiente projetado exclusivamente para transporte e armazenagem de material radioativo.



Figura 1 Container Selado



Figura 2 Container aberto e ampola contendo Fonte Radioativa

Irradiador – equipamento utilizado para irradiação, contendo uma fonte radioativa que, quando não em uso, permanece trancada no seu interior, adequadamente blindada.

- Comprimento: 338 mm
- Largura: 191 mm
- Altura: 229 mm
- Massa Total: 24 kg
- Blindagem Interna: Urânio exaurido
- Classe do Irradiador: P
- Blindagem: Tipo B(U) - UN 2916



Figura 3 Irradiadores

Caixa de Transporte para Material Radioativo

As caixas de transporte são projetadas para armazenar um ou dois irradiadores, conforme a necessidade do transporte; e são fixadas no compartimento de bagagem/carga dos veículos.

Afim de que seja garantida a integridade da fonte que será transportada, os embalados (caixa de transporte) passam por testes de impacto, intempéries, contenção, todos monitorados pelo IPEN (Instituto de Pesquisas e Energia Nuclear).

As caixas de transporte podem ser fixadas no veículo das seguintes formas:

Sistema de Parafusos (preferencial)

Neste sistema a caixa de transporte é fixada através de porcas e parafusos que passam por furos feitos na lataria do veículo e na própria caixa de transporte.

Sistema de Braçadeiras (alternativo)

Neste sistema a caixa de transporte é fixada ao veículo através de braçadeiras metálicas que passam por fendas em seu interior e por barras do porta malas, sendo o aperto da braçadeira feito pela parte interna da caixa de transporte.

Sistema de Correntes (alternativo)

Neste sistema, que é similar ao sistema de braçadeiras, a caixa de transporte é fixada ao veículo por correntes que passam por fendas em seu interior e por barras no porta-malas do veículo, sendo o aperto da corrente feito por cadeado.



Figura 4 Caixa de Transporte

Equipamentos de Segurança e apoio ao manuseio de material radioativo

Caneta Dosimétrica – Trata-se de um dosímetro robusto para leitura, na forma de caneta que, tem a função de detectar e indicar a dose de radioatividade a qual o indivíduo está sendo exposto (raios gama e raios-x), e possuem uma alta confiabilidade e precisão, comparado aos demais equipamentos dessa natureza.

As canetas dosimétricas são projetadas para atender as especificações militares relativas a METER IM-264 / PD e ANSI N 13.5 e requisitos da N322. São hermeticamente fechados e à prova de imersão.

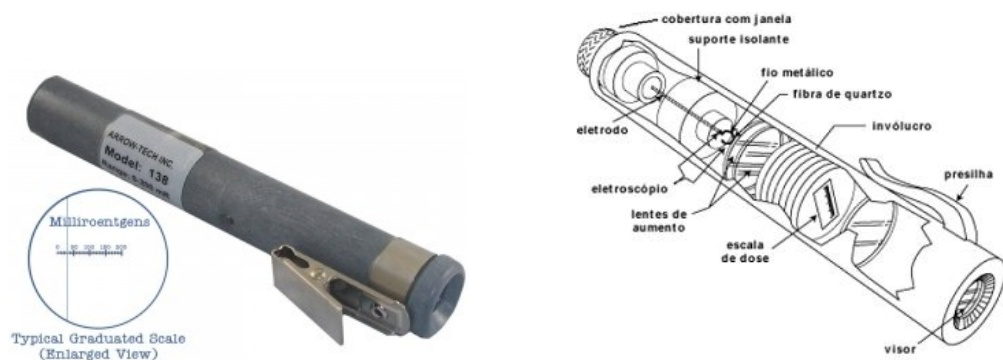


Figura 5 Caneta Dosimétrica

Contador Geiger - serve para medir os níveis de radiação em corpos e no ambiente. Ele contém um tubo com argônio, que se ioniza ao ser atravessado por partículas alfa e beta da radiação, fechando o circuito elétrico e acionando o contador. Este aparelho é normalmente utilizado no transporte de material radioativo, a fim de dirimir os efeitos causados em possíveis acidentes e, garantir a integridade física dos envolvidos direta ou indiretamente, indicando os níveis de radiação no entorno,

para que sejam tomadas as medidas de emergência cabíveis e mantendo as pessoas a uma distancia segura.



Figura 6 – Contador Geiger

METODOLOGIA UTILIZADA

A pesquisa foi elaborada a partir de informações obtidas nas normas estabelecidas pelos órgãos competentes. Também foram incluídas informações obtidas em periódicos da área abrangida pelo artigo, e em sítios na internet. Considerando esta forma de abordagem e investigação, esta pesquisa enquadra-se na como qualitativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como já foi dito anteriormente, com o crescimento do interesse por novas formas de energia limpa, a utilização da energia nuclear vai de encontro a esses interesses. O problema é que até o presente momento, as formas encontradas para o descarte do rejeito dessas fontes, após terem sido utilizadas, não parece ser muito coerente com a ideia inicial pois, acaba deixando para as próximas gerações, um problema a ser enfrentado e resolvido (lixo atômico). Hoje, o IPEN – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, armazena em suas instalações, boa parte do rejeito atômico advindo de diversas partes do país, mas, este armazenamento requer um espaço físico que em breve, não será o suficiente, a menos que se encontre uma solução diferente para este problema.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AGENCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT - Ministério dos Transportes. Resolução nº 420 - Regulamentação do Transporte de Produtos Perigosos: 3ª edição. Brasília. 2012.

EURONEWS.COM – Cemitérios Nucleares. 2014. (8m30s). Disponível em:<<https://pt.euronews.com/2014/06/27/cemiterios-nucleares>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. "Contador Geiger"; Brasil Escola. Disponível em <<https://brasilestola.uol.com.br/quimica/contador-geiger.htm>>. Acesso em 15 de Agosto de 2018.

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES - IPEN. Testes de Embalados Tipo “A” Material Radioativo. Disponível em: <<http://repositorio.ipen.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/15235/07108.pdf>

JORNALISMO TV CULTURA – Lixo Radioativo. 2011 (2m56s). Disponível em:<<https://www.youtube.com/watch?v=AG3FEs8onOk>>. Acesso em 05 de Setembro de 2018.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR - CNEN. NORMA 3.01 “Diretrizes Básicas de Radioproteção”

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR - CNEN. Norma CNEN NE 5.01 “Transporte de Material Radioativo”

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR - CNEN. Norma CNEN NN 6.04 “Requisitos de Segurança e Proteção Radiológica para Serviços de Radiografia Industrial”