

MARINHA DO BRASIL

CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRANÇA ARANHA

CURSO DE APERFEIÇOAMENTO PARA OFICIAIS DE MÁQUINAS (APMA)



**OS RISCOS DE ACIDENTES OCUPACIONAIS NAS PRAÇAS DE MÁQUINAS DAS
EMBARCAÇÕES MERCANTES**

ANTONIO DA SILVA ABREU FILHO

RIO DE JANEIRO

2012

ANTONIO DA SILVA ABREU FILHO

**OS RISCOS DE ACIDENTES OCUPACIONAIS NAS PRAÇAS DE MÁQUINAS DAS
EMBARCAÇÕES MERCANTES**

**Trabalho de Conclusão do Curso de
aperfeiçoamento para oficiais de máquinas –
Centro de Instrução Almirante Graça Aranha,
como requisito parcial para obtenção do título de
primeiro Oficial de Máquinas (1ºOM), sob a
orientação do professor Ramessés Cesar da Silva
Ramos.**

RIO DE JANEIRO

2012

**Dedico essa pesquisa ao professor João
Vieira Pontes (*in memoriam*), pelo incentivo
para a realização deste curso.**

Agradeço, primeiramente a Deus, por guiar-me na estrada da vida.

Em especial, agradeço ao professor orientador, Ramessés Cesar da Silva Ramos pelos ensinamentos e profissionalismo.

Agradeço também ao corpo docente do Centro de Instrução Almirante Graça Aranha pela competência e ensinamentos durante o curso.

“Navegação é a ciência e a arte de conduzir, com segurança, um navio (ou embarcação) de um ponto a outro da superfície da terra.”

Altine Pires Miguens, Navegação: a ciência e a arte

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo refletir sobre os acidentes de trabalho, com foco principal nos riscos ocupacionais oriundos da utilização de máquinas rotativas na praça de máquinas. Objetiva-se discorrer sobre a importância das Normas Regulamentadoras(NR), da Comissão Interna de Prevenção de acidentes(CIPA) e dos conceitos do Serviço Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho(SESMT), em conformidade com o Ministério do Trabalho e Emprego(MTE) e com a Organização Internacional do Trabalho (OIT) na prevenção e ou redução dos riscos com as máquinas citadas. Explora-se a definição de risco do ponto de vista do Serviço Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho e as implicações desta abordagem na avaliação de riscos nos ambientes de trabalho supracitados tendo em vista a prevenção e conseqüentemente a diminuição de acidentes. Os estudos sobre acidentes de trabalho e modos de prevenção vêm se tornando tema constante tanto por objetivar a diminuição de gastos quanto pela busca de melhorias na qualidade de trabalho e de vida dos trabalhadores.

Palavras-chave: Acidente de trabalho, máquinas rotativas, riscos, segurança do trabalho, praça de máquinas.

ABSTRACT

This work reflects on occupational accidents, focusing on the risks caused by the usage of rotating machines in the engine room. It discusses the importance of the Regulation Policies (Normas Regulamentadoras, NR) of the Internal Commission for Accident Prevention (CIPA, in Portuguese), and the concepts of the Specialized Service of Work Safety and Medicine, and also with the International Labour Organization (OIT, in Portuguese) in preventing and reducing risks with the mentioned machines. This work explores the definition of risk in the point of view of the Specialized Service of Work Safety and Medicine, and the implications of this approach on risk assessment of the work environment aforesaid, considering the prevention and therefore the accidents reduction. The studies on occupational accidents and prevention has become a a common issue for it intends to reduce the expenses in preventing accidents as well as searches for the workers' quality of life.

Key words: Occupational accident, rotating machines, risks, work safety, engine room.

LISTA DE SIGLAS

ABPA – Associação Brasileira de Prevenção de Acidentes
AC – Antes de Cristo
CLT - Consolidação das Leis do Trabalho
CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
EPI – Equipamento de Proteção Individual
GSSTB – Grupo de Segurança e Saúde do Trabalhador a Bordo de Embarcações
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego
NR – Normas Regulamentadoras
OIT – Organização Internacional do Trabalho
PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
SESMT – Serviço Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho
SSMT – Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho
OSM – Oficial Superior de Máquinas

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO 1	15
1.1 BREVE HISTÓRICO DAS EMBARCAÇÕES	15
1.2 A PRAÇA DE MÁQUINAS	16
1.3 SEGURANÇA NAS EMBARCAÇÕES	16
CAPÍTULO 2	18
2.1. RISCOS EM ENGENHARIA DESEGURANÇA NO TRABALHO	18
2.1.1 Máquinas rotativas	23
2.1.2 Riscos elétricos	24
2.1.3 Avaliação de riscos elétricos	24
2.1.4 Impedir que a energia seja estabelecida inadvertidamente	25
2.1.5 Confirmar a ausência de tensão	25
2.1.6 Aterrar temporariamente os circuitos sob manutenção	26
2.1.7 Sinalização	26
2.1.8 Riscos causados por arcos elétricos	27
2.1.9 Incêndios	27
2.1.10 Explosões	28
CAPÍTULO 3	29
3.1 NORMAS REGULAMENTADORAS	29
3.2 Sistema de gestão de segurança e saúde do trabalhador	29
3.3 Higiene do trabalho	32
3.4 NR 4 – Serviços especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT	32
3.5 NR5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA	33
3.6 NR 30 – Saúde e Segurança do trabalhador aquaviário e GSSTB	34
3.7 NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI	35
3.8 NR 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional	36
3.8.1 Medidas Preventivas de Medicina do Trabalho	36
3.9 NR 9 – Programa de Prevenção de riscos ambientais	36
3.10 NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade	37
3.11 NR 12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos	38
3.12 NR 23 – Proteção contra incêndios	38
3.13 NR 26 Sinalização de segurança	39
CONSIDERAÇÕES	43

INTRODUÇÃO

Os acidentes de trabalho causam sérios agravos à saúde dos trabalhadores e afetam a sua integridade física, mental e social, o que torna de fundamental importância a escolha adequada de medidas preventivas a serem adotadas no desempenho do trabalho.

Referenciais teóricos bibliográficos tratam, desde antes de Cristo, dos fatores nocivos do trabalho, como por exemplo, a prática dos chineses na fundição do alumínio, obra conhecida de Hipócrates (355 A.C.), "Ar, Água e Lugares", na qual discorre sobre o saturnismo. Hipócrates também descreveu a verminose nos mineiros, as cólicas intestinais nos trabalhadores devido ao chumbo e as propriedades tóxicas desse metal (Mendes, 2000, p. 17)¹.

De acordo com Mendes (op. Cit.), em 1556, é publicado o livro "De Re Metallica", de Georg Bauer, cujo conteúdo tratou dos diversos problemas relacionados à extração de minerais argentíferos e auríferos, e à fundição de prata e de ouro. Também discutiu, em um dos capítulos, os acidentes do trabalho e as doenças mais comuns entre os mineiros, provocadas por poeiras, mencionando a chamada "asma dos mineiros". A descrição dos sintomas e a rápida evolução da doença sugerem a luz dos novos conhecimentos atuais, casos de silicose acontecidos já no século XV. Na literatura, observâncias surgiram, evidenciando a possibilidade de o trabalho estar relacionado ao adoecimento e, a partir daí, as repercussões do trabalho na saúde do homem começaram a ser avaliadas e estudadas.

Em relação ao uso de equipamentos para proteção da saúde do trabalhador, Mendes (2000, p. 22)² relata que Plínio - velho naturalista romano –falou, em cerca de 23 d.C., do aspecto dos trabalhadores de minas de mercúrio e chumbo, referenciando o uso do primeiro equipamento de proteção individual, que foram as máscaras feitas de bexigas transparentes.

Ao final do séc. XVI, já por volta de 1700, Ramazzini publica o livro intitulado: "As Doenças dos Trabalhadores" (De Morbis Artificum Diatriba), que lhe valeu o título de "Pai da medicina do trabalho". O autor descreveu uma série de doenças relacionadas a aproximadamente 50 profissões diversas, e acrescentou na anamnese hipocrática uma pergunta, cujo notável valor pode ser bem avaliado nos dias atuais: "Qual é a sua ocupação?" (Mendes, 2000, p. 23)³.

¹ MENDES R. **Patologia do Trabalho**. São Paulo: Atheneu, 2000.

² MENDES R. **Patologia do Trabalho**. São Paulo: Atheneu, 2000.

³ Op. cit.

Quando se estuda sobre acidentes de trabalho, observa-se que o trabalho exerce um papel fundamental nas condições de vida e saúde dos indivíduos, em seus grupos familiares e na população em geral. A organização do trabalho e as condições em que o mesmo se realiza podem provocar desgastes, doenças e acidentes do trabalho.

Drucker (2002, p. 9)⁴ considera que o trabalho e o trabalhar diferem fundamentalmente entre si. O que é necessário para fazer o trabalho difere bastante do que é necessário para fazer o trabalhador realizar-se, e que a satisfação pessoal do trabalhador sem trabalho produtivo é malogro; para o autor malogro é também o trabalho produtivo que destrói a realização do trabalhador. Nenhum dos dois poderá sustentar-se sozinho por muito tempo.

De acordo com Albuquerque (2002, p. 13)⁵, estamos vivenciando a ocorrência de uma crescente desregulamentação dos mecanismos de proteção ao trabalhador, e que pode ser observado pelo aumento da exclusão social, precariedade das condições do trabalho, redução da jornada laboral com redução proporcional dos salários, planos de demissões voluntárias, redução da abrangência do seguro desemprego, contratação de pessoal não qualificado para as ações de saúde com baixos salários. Esses fatores são agravados, ainda, por uma população cada vez mais pobre e mais doente, e instituições públicas com menos recursos para atender a demanda.

Percebe-se que a preocupação dos estudiosos da saúde do trabalhador é assegurar ao homem que trabalha a proteção contra os efeitos perniciosos decorrentes de sua ocupação, construindo um corpo de conhecimento para sustentar a associação entre trabalho, saúde e doença.

Isto foi possível, em grande parte, pela Revolução Industrial, a qual propiciou preocupações e discussões acerca da saúde do trabalhador, enfocando o ambiente fabril. Isto porque este setor, altamente produtivo na época, era gerador de um elevado contingente de doentes, mutilados e mortos. Assim, a medicina do trabalho buscava atender às expectativas do capital pela mudança no perfil de mão de obra, do trabalho e principalmente pelos custos gerados pelos acidentes no ambiente do trabalho.

Na Antiguidade e na Idade Média, não havia proteção aos seres humanos no trabalho. Os processos econômicos de produção eram incipientes e o homem estava menos

⁴ DRUCKER PF. **Introdução á administração**. Tradução de Carlos Malferrari. São Paulo: Pioneira Thomson Learning; 2002.

⁵ ALBUQUERQUE GL. **Formas de regulamentação e desregulamentação do trabalho**. In: Cianciarullo TI, Cornetta VK, organizadoras. Saúde, desenvolvimento e globalização: um desafio para gestores do terceiro milênio. São Paulo (SP): Ícone; 2002.

expostos aos riscos do trabalho. Entretanto, as condições ruins e os acidentes de trabalho já eram motivo de preocupação para os trabalhadores. Em 2360 a.C., há registro de uma revolta por parte dos trabalhadores das minas de cobre e um papiro egípcio, atribuído a Anastácio V, relata as condições de trabalho dos pedreiros e dá instruções para a preservação da saúde destes.

Com a Revolução Industrial do Século XVIII, a máquina promoveu benefícios enormes para a humanidade e também fez as suas vítimas, aumentando consideravelmente o número de acidentes do trabalho. O trabalho reduziu o homem a um meio ou instrumento do sistema de produção utilizado em larga escala sem maiores cuidados quanto ao seu verdadeiro sentido e valor. Assim, as transformações industriais que ocorriam na Europa, tornaram urgente uma elaboração legislativa de proteção ao trabalhador em muitos países. O Brasil, ao ingressar na Organização Internacional do Trabalho (OIT), assumiu o compromisso de proteção à saúde do trabalhador através da assinatura do Tratado de Versalhes, em 1919 (Nascimento, 2001, p. 18)⁶.

De acordo com Mendes (2000, p. 29)⁷, no início, a Medicina do Trabalho era centrada na figura do médico e não era questionada a organização do trabalho, sendo definida como área de conhecimento apenas no início do século XX. Porém, com a evolução acelerada dos processos industriais e desenvolvimento tecnológico da época, o ambiente de trabalho tornou-se objeto de intervenção, originando o surgimento da saúde ocupacional, com a preocupação de assegurar, ao homem que trabalha, proteção contra os efeitos perniciosos decorrentes de sua ocupação.

De acordo com Braga⁸, quando se começou a estudar os acidentes de trabalho, estes eram vistos principalmente sob o enfoque jurídico e o Estado deveria se responsabilizar por fazer a mediação entre os trabalhadores e o empregador. A questão principal seria a financeira, pois o acidente interferia na produção e acumulação de capital. Outra forma de analisar os acidentes de trabalho surge com a Teoria do Risco Profissional, que, conforme Braga (op. Cit.) busca identificar as causas dos acidentes e elaborar esquemas para evitar esses acidentes, ficando sob responsabilidade das empresas. Outra vertente, a Teoria do Risco Social, defende que os acidentes de trabalho são responsabilidade da sociedade e que é ela

⁶ NASCIMENTO, A.M. **Segurança e Medicina do Trabalho**. 17ª ed. Curso de direito do Trabalho. São Paulo, 2001.

⁷ MENDES R. **Patologia do Trabalho**. São Paulo: Atheneu, 2000.

⁸ BRAGA, D. **Acidente de trabalho com material biológico em trabalhadores da equipe de enfermagem do Centro de Pesquisas Hospital Evandro Chagas**. [Mestrado] Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública; 2000. 75 p.

quem deve arcar com os prejuízos dos acidentes uma vez que os trabalhos de risco surgem pela demanda social do produto daquele trabalho. Enquanto a primeira teoria embasa a prevenção de acidentes a segunda reforça a necessidade de um seguro social de remuneração aos acidentados.

No Brasil, de acordo com Rangel⁹, o primeiro documento de legal a dar algum tipo de orientação acerca dos acidentes de trabalho foi o Código Comercial Brasileiro, em 1850. Já em 1919, a Lei 3724 trata o acidente de trabalho sob a perspectiva do Risco Profissional, vendo empregador como responsável. Com a Constituição de 1937 passa-se a outra perspectiva, a do Estado e da Sociedade como responsáveis pelos acidentes através do pagamento de seguro social ao trabalhador acidentado.

Atualmente no Brasil o que se percebe é a concomitância de várias perspectivas uma vez que tanto há a responsabilidade do empregador em promover prevenção de acidentes de trabalho, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras, como há, também, o amparo do Estado e da Sociedade através do pagamento de seguros.

Apesar dos avanços constatados no campo da segurança do trabalho, muitas empresas e locais de trabalho ainda não são insalubres, o que gerou, somente no ano de 2000, conforme apontam Pinheiro e Arruda¹⁰, custos em torno de R\$ 23,6 bilhões para o país, equivalente a 2,2% do PIB, entre gastos com seguros, assistência médica e horas de trabalho perdidas. Para os autores, “o atual modelo de segurança no trabalho no Brasil apresenta deficiências estruturais que afetam negativamente a saúde do trabalhador, aumentam o custo da mão-de-obra e pressionam os gastos públicos com saúde, reabilitação profissional e previdência social.”

Embora os estudos sobre acidentes e segurança do trabalho já tenham avançado bastante, desde os primeiros registros de acidentes de trabalho na humanidade até os dias atuais, ainda há significativa demanda por melhorias nas condições dos trabalhadores, o que torna relevante o estudo voltado para o campo da segurança do trabalho. Contribuir para a melhoria da qualidade de vida é uma necessidade permanente do ser humano e que deve estar sempre em foco nas discussões científicas e sociais.

⁹ RANGEL, Eliane. **Acidente de trabalho da prevenção à ocorrência, aspectos gerais**. Disponível em <http://sisnet.aduaneiras.com.br/lex/doutrinas/arquivos/140607.pdf>, acessado em março de 2010.

¹⁰ PINHEIRO, Vinícius Carvalho. ARRUDA, Geraldo. Segurança do Trabalho no Brasil. In: **Revista Previdência Social no Brasil**. Outubro de 2001, vol. 13, no. 10

CAPÍTULO 1

1.1. BREVE HISTÓRICO DAS EMBARCAÇÕES

No final da Pré-história e início da Idade Média o ser humano já buscava ampliar seus conhecimentos sobre o mundo tentando as viagens por mares e rios Civilizações mais antigas como a chinesa, a egípcia e a indiana já se lançavam em explorações marítimas com a finalidade de fazer comércio. Os fenícios, por volta de 3.000 a.C. conheciam o Mar Mediterrâneo e faziam comércio com o Oriente e o Ocidente.

Essas primeiras embarcações eram movidas por remos ou eram impulsionadas por velas. Desde os Drakar, navios de guerra vikings, os trirremes gregos – barcos com sistema de três fileiras de remos, além do uso de velas- até as caravelas que chegaram ao Brasil no século XVI, foi a energia eólica que permitiu ao ser humano conhecer o mar, realizar viagens mais rápidas e estabelecer trocas com outras culturas.

O primeiro experimento descrito de uso do vapor para a movimentação de uma máquina foi encontrado no Egito, em 150 a.C. O brinquedo, chamado de eulópila, usava o vapor de água para movimentar uma esfera¹¹. Entretanto, é somente no século XVIII, com Thomas Newcomen e James Watt que o vapor será empregado em máquinas de trabalho. A principio utilizado em bombas para retirar água de minas de carvão, a máquina a vapor passou logo a ser utilizada em todo tipo de indústria, gerando a chamada Revolução Industrial. Somente no século XIX a máquina a vapor é adaptada com eficiência para movimentar uma embarcação. Em 1807 o navio comercial “Clermont” deu início a uma nova era em termos de embarcações, movidas por máquinas a vapor que permitiam viagens mais rápidas e seguras¹². No Brasil, essa transição aconteceu principalmente no período do governo de D. Pedro II

Entre os séculos XIX e XX surge novo invento, o motor à combustível do engenheiro alemão Rudolf Diesel. O novo motor foi considerado mais eficiente e seguro e foi gradativamente adaptado às embarcações¹³.

Com as constantes descobertas científicas a capacidade de geração de energia dos motores vem aumentando, ampliando-se para uso de tecnologias alternativas de energia como a nuclear, proporcionando o aumento da capacidade e das dimensões das embarcações que podem seguramente ter mais de 200 metros e 4 mil toneladas¹⁴.

¹¹ AMARAL, Danilo. **O motor a vapor.**

¹² ACQUURONE, Francisco. **História da navegação: a conquista do mar.**

¹³ SCHABERG, Paul. ***Application of Synthetic Diesel Fuels.*** Página visitada em 21 de Março de 2012.

¹⁴ Disponível em https://www.mar.mil.br/menu_h/navios/menu_navios_mb.htm#, acessada em 21 de março de 2012.

1.2. A PRAÇA DE MÁQUINAS

A praça de máquinas de um dos principais departamento das embarcações movidas por propulsão mecânica. Nela se encontra todo o equipamento responsável pela produção de energia da embarcação e pelo seu deslocamento mecânico. Dependendo da embarcação ela pode conter todo o equipamento responsável pelo aquecimento e ventilação (inclusive ar-condicionado - AVAC) e os sistemas de água e esgotos.

A praça de máquinas é chefiada por um oficial denominado “Oficial Superior de Máquinas”(OSM) que é o Chefe de Máquinas e que responde diretamente ao comandante do navio. O trabalho bem desempenhado pelo chefe de máquinas é de fundamental importância para a segurança de todos na embarcação. Torna-se necessário também existir um Primeiro Oficial de Máquinas(1ºOM). Além disso, dependendo da embarcação é importante a existência de três Oficiais de Máquinas denominados “Segundo Oficial de Máquinas”(2ºOM). Existem ainda os profissionais dos escalões de mestragem e marinhagem, que variam conforme o tipo de embarcação e a finalidade de cada uma.

É importante ressaltar que já na definição da equipe que trabalha na praça de máquinas há uma legislação específica de segurança marítima em conformidade com a IMO que determina, de acordo com a potência dos sistemas propulsores da embarcação, quais profissionais e em qual quantidade serão necessários para garantir o bom funcionamento e a segurança da embarcação.

1.3. SEGURANÇA NAS EMBARCAÇÕES

Existem vários documentos que buscam regulamentar e, desse modo, garantir a segurança nas embarcações, tanto para os que estão nela como para os que estiverem próximos. A Organização Marítima Internacional, a Agência Europeia de Segurança Marítima são exemplos de organizações internacionais que elaboram essas normas.

No Brasil, esses padrões de segurança nas embarcações, no que se refere aos trabalhadores, está descrito nas NRs, normas regulamentadoras elaboradas pelo pelo Ministério do Trabalho e Emprego. A Marinha do Brasil também possui normas que regulamentam embarcações e que promovem a segurança no trabalho em embarcações¹⁵.

Entre as normas estabelecidas constam regras para a quantidade de oficiais que deverá trabalhar no quarto de máquinas, levando em consideração o tempo da viagem, a potência das máquinas propulsoras, o grau de automação e a complexidade das máquinas. Destaca-se a ênfase dada a importância de monitoramento contínuo das máquinas.

¹⁵ Normas da autoridade marítima para as embarcações empregadas em mar aberto. Norman01/DCP. Marinha do Brasil, 2005.

CAPÍTULO 2

2.1. RISCOS EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA NO TRABALHO

A utilização de máquinas e equipamentos mecânicos e elétricos requer a análise de critérios estabelecidos pelo Ministério do Trabalho e Emprego, através de normas regulamentadoras que contribuem para a realização mais segura das atividades nas indústrias em geral. Neste sentido, para a realização de um trabalho, antes se faz necessário pensar em quais medidas adotar, identificar os perigos, avaliar os riscos presentes no ambiente e aqueles decorrentes da atividade. Esta avaliação ou análise de riscos pode ser feita de diferentes maneiras, mas o mais importante é que já tenhamos conhecimento dos riscos intimamente ligados, necessários e de responsabilidade da função ora em exercício.

A modernização e a inovação tecnológica, paradoxalmente, produziram efeitos negativos que estão implícitos nos riscos resultantes do processo de desenvolvimento da ciência, da técnica e da indústria. A convivência com esses riscos não se restringe àqueles somente advindos da natureza, chamados de riscos naturais, mas principalmente àqueles que são advindos da modernidade, os riscos tecnológicos.

Serpa (2000, p.259)¹⁶ define o risco como “uma função da probabilidade da ocorrência de um evento indesejado e das conseqüências (impactos) causadas por ele, em termos de danos ao homem, ao patrimônio e ao meio ambiente.” Como o risco está freqüentemente associado ao perigo, faz-se a distinção esclarecendo que o perigo “representa uma situação que ameaça a existência de uma pessoa, ser ou coisa.” Assim, “o perigo é uma propriedade intrínseca de uma atividade, instalação ou substância; já o risco está sempre associado à chance de acontecer um evento indesejado”.

Segundo Freitas (2002)¹⁷, a palavra risco tem sua origem na palavra italiana *riscare* (navegar entre os rochedos perigosos) e o seu conceito atual, advindo da teoria das probabilidades oriunda da França do século XVII, pressupõe a possibilidade de prever determinadas situações ou eventos por meio do conhecimento dos parâmetros de uma

¹⁶ SERPA, Ricardo R. As metodologias de Análise de Risco e seu papel no licenciamento de indústrias e atividades perigosas In: FREITAS, Carlos M.(Org.). **Acidentes industriais ampliados: desafios e perspectivas para o controle e a prevenção**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000. p.253-266.

¹⁷ FREITAS, Carlos M. A contribuição dos estudos de percepção de riscos na avaliação e no gerenciamento de riscos relacionados aos resíduos perigosos. In: SISINNO, Cristina L.S.; OLIVEIRA, Rosália M. (orgs) **Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar**.Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000.

distribuição de probabilidades de acontecimentos futuros através da computação das expectativas matemáticas.

Para Spink (2001, p. 1279)¹⁸, a palavra risco surgiu na transição entre a sociedade feudal e a formação dos Estados e, o consenso em relação ao risco encontra-se na palavra “que emerge para falar da possibilidade de ocorrência de eventos vindouros, em um momento histórico onde o futuro passava a ser pensado como passível de controle”. Até o final da Idade Média, os eventos danosos eram associados à fatalidade e ao determinismo. O risco era determinado pelos eventos naturais incontroláveis ou por Deus, excluindo a interferência humana. Mesmo após a industrialização, por um certo período, os acidentes ocorridos no processo produtivo eram considerados como involuntários ou inevitáveis, pois o progresso e a tecnologia incluíam alguns danos. Nesta época, o desenvolvimento da consciência sobre o risco retirou do fatalismo ou das forças sobrenaturais a explicação dos eventos e gerou a possibilidade de se conhecer e eliminar suas causas. O risco deixou de ser exclusivamente um evento natural e tornou-se uma preocupação.

O conceito de risco surgiu, segundo a autora citada, em oposição ao de fatalidade e destino provocando uma mudança das relações das pessoas com eventos futuros, pois o risco passou a ter a possibilidade de controle. À noção de risco associou-se o possível e o provável e, progressivamente, a negatividade. Spink (op. cit.) apresenta duas dimensões do risco: uma refere-se àquilo que é possível ou provável, numa tentativa de apreender a regularidade dos fenômenos; a outra, refere-se aos valores e pressupõe a possibilidade de perda de algo valorizado. Entretanto, a crença na regularidade dos eventos e, por conseguinte, na possibilidade de definir, com certeza, as probabilidades de sua ocorrência foi alterada com a transformação dos riscos, pois os riscos modernos são pautados pela incerteza.

É por se constituir de possibilidade e de probabilidades que o risco, apesar de permitir a identificação de potenciais fontes de agravos e a adoção de medidas preventivas e de segurança, também gera incerteza e ansiedade. Neste sentido, o risco está vinculado a um acontecimento futuro que poderá realizar-se ou não, uma incerteza, estando vinculado à valorização de algum bem, pois no risco está implícita a possibilidade de perda. Embora a visão objetivista do risco ainda seja predominante como passível de mensuração, o conceito de risco tem sido tratado a partir das diferentes perspectivas pelas diversas ciências. Enquanto as ciências econômicas quantificam os riscos para avaliar lucros, custos e perdas, a engenharia analisa os impactos das tecnologias na sociedade através de metodologias quantitativas e de gerenciamento de risco, pressupondo que os riscos podem ser conhecidos, quantificados e, portanto, minimizados. A epidemiologia estuda, por sua vez, os fatores de riscos, a probabilidade de um indivíduo de uma determinada população desenvolver uma doença em um período de tempo; a geografia, por outro lado, aborda o risco em sua

¹⁸ SPINK, Mary Jane P. **Trópicos do discurso sobre risco: risco-aventura como metáfora na modernidade tardia**. Cad. Saúde Pública, Nov./Dec. 2001, vol.17, no.6, p.1277-1311.

dimensão ambiental tentando focar, simultaneamente, as questões sociais e naturais. Entretanto, foi a sociologia, na década de 1980, que apresentou um marco na discussão dos riscos, a partir do livro “Sociedade do Risco”, do sociólogo alemão Ulrich Beck. (CASTIEL, 2002, p. 113-133)¹⁹.

A sociedade industrial ou modernidade clássica, na acepção de Beck, dissolveu a estrutura feudal. Hoje, porém, a modernidade reflexiva ou a sociedade do risco começa a dissolver as estruturas da sociedade industrial. Na sociedade do risco, o conceito de risco está, pois, diretamente relacionado ao conceito de modernidade reflexiva. Se a sociedade industrial ou modernidade clássica teve como característica os conflitos na produção e distribuição de bens, na sociedade de risco ou modernidade reflexiva, o conflito encontra-se na produção e distribuição dos riscos. Se para a sociedade industrial a questão era como proporcionar igualdade de condições de vida para todos, para a sociedade do risco a questão fundamental é a segurança. Assim, outra característica importante da sociedade do risco consiste na reflexividade, a revisão contínua com base em novas informações ou conhecimentos. Devido aos problemas decorrentes do processo de desenvolvimento técnico e econômico, a modernização se torna reflexiva e toma a si mesmo como tema e problema. As questões acerca do desenvolvimento e da aplicação das tecnologias são, então, substituídas por questões de gerenciamento de risco.

Com relação ao risco moderno, diretamente ligado ao processo de industrialização e ao avanço tecnológico, tem sua invisibilidade e sua dimensão imperceptível que desafia a capacidade de compreensão e, portanto, de prevenção. As conseqüências desse risco são desconhecidas a longo prazo e não podem ser avaliadas com precisão. A confiança nos especialistas, que podem calcular os riscos, pode ser abalada pelas limitações em compreender os riscos emergentes e as novas ameaças, pois, além de ter potencialidade de destruição em longo prazo, eles têm uma tendência de se universalizar: o risco existe para todos, independente da classe social. O que diferencia a exposição ao risco são as condições materiais dos indivíduos de criarem estratégias contra as ameaças, mas o risco é invisível e as ameaças de destruição afetam a todos sem distinção (MACHADO, 2000. p.129-148)²⁰.

A tecnologia configura o próprio risco. Novos riscos foram gerados sem que a produção de conhecimento seja capaz de garantir a certeza de que eles podem ser controlados e

¹⁹ CASTIEL, Luis. D. Lidando com o risco na era midiática. In: MINAYO, Maria Cecília S.; MIRANDA, Ary C. (org) **Saúde e ambiente sustentável: estreitando os nós**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. p113-133.

²⁰ MACHADO, Jorge. M. H.(Org.). **Acidentes industriais ampliados: desafios e perspectivas para o controle e a prevenção**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000. p.129-148

monitorados de maneira eficaz. Como os riscos tornaram-se fenômenos globais eles desafiam os peritos na identificação das causas e probabilidades. Com a divulgação dos riscos tecnológicos, principalmente, através da visibilidade pública na mídia internacional de vários acidentes, como Seveso em 1976, Bhopal em 1984 e Chernobyl em 1986, instituições políticas e organizações sociais reivindicaram a normatização de ações de enfrentamento dos riscos e maior transparência na maneira como os riscos decorrentes das atividades industriais estavam sendo gerenciados. Esse processo teve implicações nos custos financeiros do Estado e das indústrias, sendo fundamentais para que a análise de risco emergisse como disciplina e profissão na década de 1980. Esses investimentos destinaram-se aos estudos de desenvolvimento de métodos científicos para os cálculos estatísticos e probabilísticos dos riscos, institucionalizando, assim, as análises de risco (MACHADO, 2000, p.129-148)²¹.

O campo das análises de risco, cuja fonte original está na Engenharia, foi consolidado ao longo da década de 1980 e envolveu três áreas: o cálculo dos riscos, que consiste na identificação dos eventos adversos decorrentes da atividade analisada, a sua probabilidade da ocorrência e magnitude de seus efeitos; a percepção dos riscos, que diz respeito à relação entre o público e os riscos tecnológicos; e a gestão dos riscos, que envolvem os processos decisórios. Os processos decisórios, por sua vez, consistem na seleção e implementação de medidas apropriadas para o controle e a prevenção de riscos, envolvendo a formulação de legislação, a análise de custo/benefício, a aceitação dos riscos e a análise de seus impactos nas políticas públicas.

De acordo com Serpa (2000, p. 253-266.)²²:

(...) as etapas dos estudos de análise de riscos (...), em geral, incluem a caracterização do empreendimento e da região onde ele está localizado, a identificação de perigos, a análise das conseqüências e da vulnerabilidade, o cálculo e avaliação dos riscos, e o programa de gerenciamento de riscos. A caracterização do empreendimento inclui a descrição geográfica, as características meteorológicas, a distribuição populacional, a descrição física da instalação e plantas das unidades de processo, as características físico-químicas e toxicológicas das substâncias químicas processadas e armazenadas, o fluxograma do processo e a descrição das rotinas operacionais. A identificação de perigos define os principais cenários acidentais que podem ocorrer nas atividades e instalações. O cálculo dos riscos é realizado através de equação matemática e da utilização de técnicas para determinação das freqüências de ocorrência do evento. O risco calculado é comparado com critérios pré-definidos e avaliado quanto a sua tolerabilidade e aceitabilidade. O programa de gerenciamento de riscos inclui medidas de prevenção para a redução da freqüência de ocorrência de acidentes e medidas de proteção para minimizar as conseqüências. O plano de emergência é parte integrante do gerenciamento de risco e deve contemplar os cenários acidentais identificados, definindo ações de resposta compatíveis.

²¹ Op. cit.

²² SERPA, Ricardo R. As metodologias de Análise de Risco e seu papel no licenciamento de indústrias e atividades perigosas In: FREITAS, Carlos M.(Org.). **Acidentes industriais ampliados: desafios e perspectivas para o controle e a prevenção**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000.

Entretanto, para Freitas (2002, p. 312)²³, a análise de risco tornou-se um elemento estratégico para encobrir as incertezas sobre as tecnologias perigosas e *despolitizar* os debates sobre a aceitabilidade de riscos, o desenvolvimento e controle dessas tecnologias. O desenvolvimento dos métodos científicos de análise e gerenciamento de riscos refletiu “uma tendência para prever, planejar e alertar sobre os riscos, em vez de dar respostas *ad hoc* às crises geradas pelos mesmos”, pois as decisões regulamentadoras sobre os riscos “seriam politicamente menos controversas se pudessem ser tecnicamente mais rigorosas e baseadas em firme base *factual*”.

As análises de riscos e suas propostas de gerenciamento não envolvem, portanto, somente os processos tecnológicos, mas também sociais. Por outro lado, estes estudos também se desenvolveram para compreender as reações negativas do público frente a uma nova tecnologia. Para os especialistas, a comparação dos dados sobre os riscos das novas tecnologias com os riscos cotidianos determinaria a sua aceitabilidade pelos benefícios oferecidos por essas tecnologias. A percepção de riscos seria compensada pela percepção dos benefícios.

Para a Organização Pan-Americana da Saúde, o viés otimista se tornou um desafio para a gestão de riscos. No viés otimista, o fatalismo e a apatia resultam numa subestimativa dos riscos e estão relacionados a certas características como riscos conhecidos, naturais, voluntário ou controlados pelo indivíduo, gerenciado de forma responsável e por fonte confiável. Já a superestimativa do risco está associada ao medo e emoção e está relacionada aos riscos coercitivos (involuntários), industriais, temíveis, desconhecidos, controlados pelos outros e gerenciados de forma irresponsável e por fonte não confiável.

Desse modo, segundo as OPAS são várias as características ou condições que influenciam a forma de perceber os riscos. A preocupação e o temor influenciam na percepção do risco. O medo é uma reação de proteção diante de um perigo e, por isso, tem grande impacto na percepção de risco. A existência de um controle sobre o processo que determina o risco também influencia a percepção do risco. Ao se sentirem seguras, as pessoas subestimam os riscos e não tomam atitudes de enfrentamento, por isto, um risco voluntário, selecionado pelo próprio indivíduo, é considerado menos perigoso do que aquele que é imposto pelo outro.

²³ FREITAS, Carlos. (Org.). **Acidentes industriais ampliados: desafios e perspectivas para o controle e a prevenção**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002.

A origem natural de um risco faz com que ele seja percebido como um risco menor do que aquele gerado pelas tecnologias, principalmente novas tecnologias e produtos, pois não há experiência anterior que possa contextualizar os novos riscos. Da mesma forma, eventos raros são percebidos como mais perigosos do que os riscos comuns, cotidianos e a proximidade e o conhecimento das conseqüências do risco aumentam a sua percepção, tornando a probabilidade estatística irrelevante. Se um evento afeta interesses e valores, como a saúde, a moradia e o futuro, ele é percebido como perigoso.

Embora muitas organizações venham se esforçando em incorporar a comunicação de risco em seus programas de gestão, parte delas agem e são conduzidas por meio de requisitos legais que as obrigam a informar a sociedade e as partes interessadas sobre seus riscos. A conscientização do público e dos órgãos públicos em relação aos riscos tecnológicos, aos quais ele está exposto pode reduzir a vulnerabilidade da população exposta, reduzindo significativamente as conseqüências de grandes desastres. Portanto, além do conhecimento e conscientização sobre os riscos, o reconhecimento da vulnerabilidade é importante para que se desenvolvam estratégias e ações que possam orientar as práticas e políticas públicas de saúde dirigidas à preparação e resposta em casos de acidentes industriais.

2.1.1. Máquinas rotativas

As máquinas elétricas rotativas têm por objetivos transformar energia elétrica em energia mecânica – sendo chamadas de motores elétricos, podendo também realizar a função contrária, ou seja, converter energia mecânica em energia elétrica, sendo chamadas, neste caso, de geradores elétricos.

Elas possuem uma parte fixa, que pode estar presa ao solo, chamada de estator, e uma parte móvel, montada num eixo no interior do estator e que é chamada de rotor.

Máquinas rotativas elétricas podem ser classificadas em de acordo com sua estrutura e funcionamento.

Máquinas síncronas recebem esses nome porque sua rotação é proporcional a frequência da rede a qual está conctada;

Máquinas rotativas assíncronas, também chamadas de motores de indução, possuem uma construção mais simples e dois campos magnéticos. Esses motores possuem velocidade estável, variando pouco de acordo com a carga mecânica aplicada ao eixo. Possuem boa resistência e baixo custo em comparação às máquinas síncronas e por isso são mais amplamente usados.

Tratando-se de máquinas que fazem uso de energia elétrica, faz-se necessário avaliar os riscos elétricos que podem ser causados por esses motores.

2.1.2. Riscos Elétricos

As consequências mais evidentes dos acidentes com eletricidade são: o choque elétrico, as queimaduras, os incêndios e explosões. Também há consequências indiretas, como as quedas, impactos, cortes ou perfurações que ocorrem por causa de contrações involuntárias dos músculos ao passar uma corrente elétrica, ou por ação das ondas de pressão geradas na ocorrência de arcos elétricos ou outros tipos de explosão.

A exposição aos campos eletromagnéticos ainda é um tema em estudo, porém já vem sendo relacionado entre os itens que merecem atenção daqueles que trabalham próximos aos circuitos energizados, especialmente em alta tensão.

Diante disso torna-se indispensável identificar nesta pesquisa os perigos, bem como a forma de reconhecê-los nos ambientes de trabalho e analisar os riscos associados, ou seja, avaliar sua potencialidade de causar danos e aplicar medidas de controle para evitar os acidentes.

2.1.3. Avaliação de riscos elétricos

Antes de pensar em quais medidas adotar para realizar um trabalho, é necessário identificar os perigos e avaliar os riscos presentes no ambiente e aqueles decorrentes da atividade. Esta avaliação ou análise de riscos pode ser feita de diferentes maneiras, mas o mais importante é que já tenhamos conhecimento dos riscos inerentes à eletricidade. Para iniciarmos a abordagem sobre medidas de controle, torna-se necessário tratar separadamente de cada uma das prescrições básicas de intervenção em redes desenergizadas. Essas regras de ouro da segurança em serviços com eletricidade, podem ser resumidas da seguinte forma:

D esligar a energia

I mpedir que a energia seja restabelecida inadvertidamente

C onfirmar a ausência de tensão com equipamentos específicos

A terrar temporariamente os circuitos sob manutenção

S inalizar o impedimento de energização e a área de trabalho

Esses procedimentos devem obedecer a essa sequência e a apresentação deles dessa forma gera um interessante acróstico: DICAS.

2.1.4. Impedir que a energia seja estabelecida inadvertidamente

Após desligar um circuito que irá sofrer uma intervenção, é necessário impedir que ele seja religado inadvertidamente. Isso pode acontecer quando muitas equipes estão atuando simultaneamente ou quando o circuito desligado abrange áreas distintas.

Curiosos ou colegas ao encontrarem disjuntores desligados ou chaves abertas, podem religar o circuito enquanto ainda há pessoas em contato com a rede elétrica. Esse impedimento de reenergização acidental exige a colocação de mecanismos de bloqueio nos dispositivos de acionamento dos circuitos. Portanto bloqueie o circuito a ser trabalhado de maneira a impedir que ele seja religado por engano.

O bloqueio, também chamado de travamento, deve ser acompanhado de procedimentos padronizados, formalmente instituídos pela empresa. A utilização de cadeados deve ser acompanhada de um treinamento por parte das equipes de manutenção, disciplinando que deverão ser usados tantos cadeados quantos forem os empregados a intervirem no circuito ou no equipamento. Cada empregado tem sua chave e é responsável por fechar o cadeado antes de começar o serviço e abri-lo quando concluir a tarefa. O dispositivo de seccionamento do circuito só será liberado quando todos os envolvidos na tarefa retirarem os seus respectivos cadeados. Em circuitos de distribuição, o conceito de bloqueio deve incluir a desativação dos dispositivos de religamento automático da rede, durante a execução dos serviços.

2.1.5. Confirmar a ausência de tensão

Após o desligamento do circuito elétrico e da aplicação do bloqueio, a próxima medida de controle é a confirmação da ausência de tensão, por meio de equipamentos específicos tais como os detectores de tensão ou os voltímetros, esses últimos no caso de circuitos de baixa tensão.

Esta confirmação irá garantir que o dispositivo de seccionamento corresponde ao circuito que estará sob intervenção. Ao verificar a ausência de tensão, também estamos checando se existe indução ou retorno no circuito desligado. Torna-se indispensável medir antes de tocar, conferir, confirmar, testar para constatar a ausência de tensão. A redundância pode salvar muitas vidas.

Os detectores de tensão devem ser testados antes de cada utilização para garantir que estão indicando corretamente a presença ou ausência de tensão. De acordo com as prescrições dos fabricantes eles devem ser calibrados regularmente. Em alta tensão, o método mais utilizado consiste em acoplar o detector de tensão na extremidade do bastão isolante e aproximá-lo da rede. O detector indica por meio de um sinal sonoro e visual (“led”) a presença de tensão.

2.1.6. Aterrar temporariamente os circuitos sob manutenção

O aterramento temporário é uma prática utilizada há muito tempo em redes de distribuição de energia, para evitar acidentes na ocorrência de uma energização acidental do circuito enquanto os trabalhadores estão atuando na rede. Ele é executado após o desligamento e confirmação da ausência de tensão, colocando-se todos os pontos no mesmo potencial (equipotencialização) e fazendo a ligação ao aterramento. O objetivo é proteger os trabalhadores que estão em contato com a rede desenergizada no caso de ocorrer uma energização acidental, seja por um religamento indevido, indução ou descarga atmosférica. Nesse caso, a corrente de curto-circuito encontrará um caminho de baixa resistência e será suficientemente alta para acionar os dispositivos de proteção, evitando um percurso pelo corpo do trabalhador.

A norma estabelece a adoção desse procedimento em todos os tipos de intervenção. Porém, para que esse aterramento temporário possa ser instalado durante as atividades de manutenção, é necessário que haja previsão de pontos para suas conexões físicas, tanto no que diz respeito à interligação entre as fases, como na ligação à terra²⁴.

2.1.7. Sinalização

Existem inúmeras formas de sinalização quando se fala em segurança com eletricidade ou não. No caso dos riscos elétricos observa-se a importância de sinalizar o impedimento da reenergização com o uso de etiquetas, indicando que há pessoas trabalhando no circuito desligado.

Outro tipo importante de sinalização é a demarcação da área de trabalho, que pode estar vinculada à restrição de aproximação das pessoas, de uma forma geral, ou ao estabelecimento de espaços e distâncias de segurança, relacionados à tensão ou ao tipo de serviço em execução. A NR-10 apresenta um novo conceito sobre este assunto ao estabelecer as zonas livres, zonas controladas e zonas de risco.

2.1.8. Riscos causados por arcos elétricos

²⁴ NOGUEIRA, E. B. Nascimento. **Critérios para dimensionamento e projeto dos equipamentos e redes de distribuição de energia elétrica em embarcações de pequeno porte**. Lab Nav, Universidade de São Paulo, s/d.

De acordo com QUEIROZ e SENGER²⁵ (mimeo, p.47), “Um arco elétrico caracteriza-se pela passagem significativa de corrente elétrica por um material normalmente não condutivo(...)”.

Podemos considerar três aspectos mais relevantes para caracterizar os riscos relacionados com a ocorrência de arcos elétricos, são eles:

- Radiação térmica (infra-vermelha) e luminosa (ultra-violeta) que podem causar queimaduras e danos visuais (catarata, por exemplo). As queimaduras podem ocorrer por exposição direta ao calor e as chamas, bem como pela ignição das roupas usadas pelas pessoas expostas.
- Ondas de pressão (explosão) que podem causar lesões auditivas e perda de memória devido à concussão cerebral. Se a onda de pressão for muito forte ela será suficiente para jogar a pessoa exposta para longe, ocasionando quedas de altura, ou batidas contra paredes ou obstáculos. Essa explosão também pode lançar pelo ar, as partes dos equipamentos atingidos ocasionando projeções de consequências incalculáveis.
- Fusão de materiais, especialmente do cobre e alumínio que compõem os equipamentos elétricos. Esses metais em fusão podem ser lançados como gotas de fogo ardente que agravam as queimaduras ou podem gerar a ignição de roupas ou materiais combustíveis que estejam a uma distância grande do local do acidente inicial.

Apesar de apresentar diversos riscos, os que estão relacionados à fonte de calor, causando queimaduras, são os mais perigosos e os que mais causam óbitos²⁶.

2.1.9. Incêndios

Embora não tenhamos dados sistematizados sobre a causa dos incêndios no Brasil, as instalações elétricas lideram a relação de itens apontados como origem desses sinistros.

Há diferentes maneiras de a eletricidade agir como a fonte para a ignição de um incêndio²⁷. Uma delas é a sobrecarga dos circuitos elétricos. O acréscimo indiscriminado de equipamentos elétricos em um circuito fará com que a intensidade da corrente elétrica supere a capacidade dos condutores (fios ou cabos). Essa capacidade de condução de corrente está relacionada com a área ou seção transversal do condutor (“bitola”) e com a característica do

²⁵ QUEIROZ, A. R. Silva. e SENGER, E. César. **A natureza e os riscos do arco elétrico**. Disponível em: www.osetoreletrico.com.br/web/.../Ed72_fasc_arco_eletrico_cap1.pdf. Acessado em abril de 2012.

²⁶ Op. Cit.

²⁷ ALMEIDA, A. T. e PAULINO, M. E. de Carvalho. **Manutenção em equipamentos elétricos**. Mimeo, s/d.

material isolante de sua cobertura. Os fios comuns são aqueles com cobertura isolante de PVC, dimensionados para uma temperatura máxima de operação de setenta graus Celsius. O efeito Joule é um fenômeno cuja característica é a dissipação da energia em forma de calor, em uma relação diretamente proporcional ao quadrado da intensidade de corrente e ao tempo.

Ora, o crescimento da corrente fará então que a energia térmica cresça proporcionalmente ao quadrado da intensidade de corrente, e isso será um acréscimo excessivo, dependendo apenas do dimensionamento dos condutores. Esse calor pode ser suficiente para fundir a cobertura isolante ou outras partes da instalação sujeitas ao contato ou à proximidade desse calor excessivo. A deterioração da cobertura isolante pode aproximar os condutores entre si ou colocá-los em contato com partes metálicas adjacentes, eletrodutos ou bandejas, por exemplo, ocasionando um curto circuito ou uma fuga de corrente elétrica. Assim também, as partes plásticas das tomadas, plugues ou interruptores vão sendo destruídas, aproximando as partes vivas até que ocorra um curto-circuito. Da mesma forma, se houver material combustível em locais próximos a essas partes aquecidas das instalações, eles poderão se inflamar por ação do calor. Em todas essas situações temos “pontos quentes” que são a origem do incêndio.

Muitas vezes esses pontos quentes ocorrem sem o acréscimo de equipamentos na instalação. Eles podem ocorrer com a inexistência de manutenção, permitindo que contatos frouxos de parafusos, diminuam a área de contato entre as partes condutoras, ou ainda que o material isolante vaze ou perca suas características dielétricas.

2.1.10. Explosões

Em determinadas situações, os arcos elétricos oriundos de fontes de pequena energia também representam um perigo que precisa ser identificado. Aquela pequena faísca que se observa quando se desliga um interruptor ou se abre uma chave seccionadora, pode ter consequências dramáticas se isso ocorrer em atmosferas explosivas, assim chamadas as misturas com o ar de substâncias inflamáveis na forma de gás, vapor, névoa, poeira ou fibras na qual após a ignição, a combustão se propaga.

Nessas áreas, que a normalização técnica denomina de áreas classificadas, os equipamentos e instalações devem ser especificamente projetados, construídos instalados, trata-se de equipamentos “Ex”, que englobam uma série de classificações do tipo intrinsecamente seguros, não acendíveis, a prova de explosão etc. Essas áreas devem ser identificadas, de acordo com um plano de classificação de áreas, em locais como postos de abastecimento de combustíveis, refinarias, plataformas de petróleo, silos, ou em diversas outras situações, especialmente na indústria química.

As regulamentações técnicas e legais são bastante claras nesse sentido e a NR-10 aprovada em dezembro de 2004, exige das empresas a comprovação de conformidade com as normas técnicas e a inclusão das certificações dos equipamentos e materiais elétricos utilizados em áreas classificadas entre os documentos técnicos obrigatórios.

A eletricidade estática é outra causa de incêndios explosões. Embora a energia presente em uma descarga de eletricidade estática seja pequena, ela pode ser especialmente preocupante se ocorrer em atmosferas explosivas, pelas mesmas razões apresentadas anteriormente. De forma simples podemos entender que a descarga eletrostática vai gerar uma descarga elétrica que poderá ser o fator de ignição de incêndio, mesmo sem haver uma fonte de energia ligada; é a energia acumulada que, ao ser descarregada, acarretará o dano.

CAPÍTULO 3

3.1. NORMAS REGULAMENTADORAS

Segurança do trabalho é um conjunto de ciências e tecnologias que buscam a proteção do trabalhador em seu local de trabalho, no que se refere à questão da Segurança e da Higiene do trabalho. Seu objetivo básico envolve a prevenção de riscos e de acidentes nas atividades de trabalho visando a defesa da integridade da pessoa humana.

Para garantir condições de trabalho mais seguras o Ministério do Trabalho redigiu as Normas Regulamentadoras (NRs) com o intuito de estabelecer critérios mínimos de segurança a serem seguidos nas empresas.

3.1.1. Sistema de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalhador – SGSST

Para cuidar dessa segurança e defender a integridade dos trabalhadores, o Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho (SGSST) é considerado um instrumento eficaz para a melhoria das condições do ambiente de trabalho, é uma das possíveis alternativas para a evolução da gestão nas empresas, as quais historicamente apresentam baixo desempenho nessa área.

A importância da atuação socialmente responsável por parte das empresas, visto que cada uma deve possuir um processo contínuo de reavaliação do ambiente organizacional interno e externo, identificando como sua atuação direta e indiretamente pode afetar a qualidade de

vida de seus funcionários, comunidades vizinhas, organizações com as quais se relaciona e a sociedade, e dessa forma possibilitar um desempenho que propicie as mudanças necessárias.

Somando-se a atuação das empresas orientada para a responsabilidade social não implica que a gestão empresarial abandone os seus objetivos econômicos e deixe de atender aos interesses de seus proprietários e acionistas; pelo contrário, uma empresa é socialmente responsável se desempenha seu papel econômico na sociedade produzindo bens e serviços, gerando empregos, retorno para os seus acionistas dentro das normas legais e éticas da sociedade. Mas, cumprir o seu papel econômico não é suficiente; a gestão das empresas é responsável pelos efeitos de sua operação e atividades na sociedade.

As empresas modernas devem ser consideradas como sistemas sociais cujos membros compartilham valores e uma cultura comum, formando a base de uma consciência corporativa. Assim, pode-se dizer que as empresas têm consciência e podem ser responsabilizadas moralmente por suas ações. Atualmente, é inegável que as atividades e as operações das empresas afetam a sociedade e que o público expressa suas preocupações com o comportamento das empresas em relação aos problemas sociais, exigindo um maior envolvimento na solução destes.

Dentre os problemas sociais, a questão dos acidentes de trabalho apresenta suma importância e deve fundamentar as ações das organizações, em vistas dos enormes impactos que geram. Quando as taxas de acidentes são elevadas ocorre um efeito adverso na reputação das organizações e a criação de uma imagem desfavorável junto aos seus clientes.

Desse modo, a questão dos acidentes de trabalho é considerada como um dos elementos que integram a responsabilidade social das organizações. Sendo que a SST é apresentada como um dos requisitos básicos da norma SA 80008 (Social Accountability International, 2003) - norma baseada nos preceitos da OIT que especifica os requisitos mínimos de um sistema de gestão da responsabilidade social é possível afirmar que a melhoria na SST pode ser considerada como uma das ações por parte das organizações que vai ao encontro do exercício da responsabilidade social, por ter como objetivo a eliminação e redução dos impactos dos acidentes sobre os trabalhadores, suas famílias, governo e sociedade como um todo.

Desta forma, o Sistema de Gestão pode ser entendido como um conjunto de elementos dinamicamente relacionados que interage para funcionar como um todo, tendo como função dirigir e controlar uma organização com um propósito determinado. Esta definição é convergente com a apresentada pela norma BS-8800, que define sistema de gestão, como: “um conjunto, em qualquer nível de complexidade, de pessoas, recursos, políticas e

procedimentos; componentes esses que interagem de um modo organizado para assegurar que uma tarefa é realizada, ou para alcançar ou manter um resultado específico”.

Assim, pode-se afirmar que o termo “Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho” apenas acrescenta o propósito ao sistema de gestão, no caso, a segurança e saúde no trabalho. Esta definição é válida para os demais sistemas de gestão (Qualidade, Ambiental etc.) apenas com propósitos diferenciados.

As empresas que pretendem estar presente daqui a vinte anos no mercado, e que estão elaborando planos realistas para concretizar esta pretensão, certamente estão reformulando suas prioridades tecnológicas atribuindo à variável de segurança e saúde no trabalho uma maior importância. Assim, as empresas voltadas essencialmente para a busca do atendimento aos requisitos legais mínimos devem adotar uma nova postura, considerando o desempenho em SST como um dos componentes fundamentais ao seu desempenho global, portanto, integrante de sua estratégia.

Por fim, pode-se afirmar que a disseminação da implementação do SGSST aliado ao estabelecimento de uma cultura de segurança nas empresas propiciará uma significativa melhoria do desempenho do país em SST. Isso se deve ao fato de que uma pequena melhoria no desempenho em SST do setor resulta em uma grande melhoria geral, pelo fato de o setor se apresentar como um dos que apresentam maiores números de acidentes.

Os novos modelos de gestão não devem ter como objetivo apenas atender às exigências legais, mas, a partir delas, instituir uma cultura de prevenção de acidentes de trabalho que garanta a segurança e a integridade dos trabalhadores, podendo desencadear, como consequência, o aumento da produtividade e a melhoria da qualidade dos serviços.

Nesse sentido, os Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho (SGSSTs) nas empresas, ganham importância, pois constituem ferramentas gerenciais que auxiliam as organizações na reavaliação dos seus modelos de gestão da SST e na criação de novos modelos condizentes com o atual paradigma, e que apresentam características sistêmicas, trazendo a melhoria contínua do nível de desempenho em SST por meio da redução dos impactos negativos do trabalho sobre os funcionários.

Observa-se, portanto, uma tendência crescente por parte das organizações em implementarem SGSSTs, ao mesmo tempo em que as agências regulamentadoras de diferentes países vêm buscando alternativas para incentivarem essa abordagem, ou mesmo para torná-la compulsória.

Essa tendência contribuiu para o surgimento de demandas por modelos reconhecidos de SGSSTs e a consequente criação de normas e guias em diversos países, por parte de

instituições públicas e privadas, que, em geral, foram baseadas em experiências anteriores com os sistemas de gestão da qualidade ou de gestão ambiental.

O tema tem provocado discussões entre representações sindicais (gerência e trabalhadores), organizações públicas e privadas (empresas do setor privado e organizações certificadoras) e agências normalizadoras resultantes das diferentes percepções sobre a importância dos SGSSTs como um mecanismo que promova transformações no ambiente de trabalho, qual modelo deveria ser empregado e como ele deveria ser introduzido.

3.1.2. Higiene do trabalho

Uma das funções mais importantes da OIT é o estabelecimento e adoção de normas internacionais de trabalho sob a forma de convenções ou recomendações. Estes instrumentos são adotados pela Conferência Internacional do Trabalho com a participação de representantes dos trabalhadores, empregadores e dos governos.

Para OIT (2001), Higiene Industrial é a ciência da antecipação, identificação, avaliação e controle dos riscos que se originam no local de trabalho, ou que podem por em risco a saúde e o bem estar das pessoas.

Os objetivos de um programa de higiene do trabalho consistem em reconhecer, avaliar e controlar os riscos ambientais, baseando-se no reconhecimento dos agentes ambientais que afetam a saúde dos trabalhadores, o que implica o conhecimento profundo do ambiente a ser estudado e seleção dos métodos de trabalho.

Exige conhecimentos de calibração dos equipamentos, tempo de coleta, tipo de análise no trabalho, enquanto considera os possíveis impactos sobre o meio ambiente em geral.

É a arte dedicada à antecipação, reconhecimento, avaliação e controle de fatores e riscos ambientais originados nos postos de trabalho e que podem causar enfermidades, prejuízos para a saúde ou bem-estar dos trabalhadores. Esta etapa compreende também o planejamento da abordagem do coleta, bem como dos equipamentos de avaliação dos agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos postos de trabalho.

3.1.3. NR 4- Serviços especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT

Os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho estabelece a obrigatoriedade das empresas públicas e privadas que possuam empregados regidos pela CLT, de organizar(em) e manter(em) em funcionamento os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT.

Esta NR tem a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no seu local de trabalho.

A CLT, em sua redação original, não continha qualquer dispositivo referente ao Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho, nas empresas.

Este serviço foi instituído pelo Decreto-Lei n. 229, de 28 de Fevereiro de 1967. Em 27 de Julho de 1972, pela Portaria n. 3237, o Ministério do Trabalho dispôs sobre a constituição e funcionamento deste serviço. A Portaria n. 3237 foi substituída pela Portaria n. 3460, de 31 de dezembro de 1975, que vigorou até 08 de Junho de 1978, quando entrou em vigor a Portaria n. 3214, que vigora até hoje.

A Lei n. 6514, de 22 de Dezembro de 1977, que modificou o Capítulo V do Título II da CLT, deu origem à Portaria n. 3214, de 08 de Junho de 1978, que criou as Normas Regulamentadoras - NR'S, dentre as quais pode-se destacar : a NR-4 - Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho, cujo texto foi dado pela Portaria n. 33, de 27 de Outubro de 1983, da SSMT - Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho, do Ministério do Trabalho.

O campo de aplicação da NR-4 é todas as empresas privadas ou públicas e órgãos da administração direta ou indireta, com empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho, cujas atividades estejam relacionadas segundo o critério constante do Quadro II dessa NR, mantendo, obrigatoriamente, Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho.

O embasamento jurídico desta fundamentação legal, ordinária e específica, normatiza que é obrigação das empresas manterem os serviços especializados em segurança e medicina do trabalho.

Este artigo determina na sua fundamentação legal, que as empresas se organizarão de acordo com o quantitativo de empregados, com a natureza de risco no desenvolvimento de suas atividades, admitindo pessoal especializado de acordo com o número mínimo exigido para cada empresa, segundo o número em que esta se classifique.

3.1.4. NR 5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA

A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) estabelece a obrigatoriedade das empresas públicas e privadas de organizarem e manterem em funcionamento, uma comissão constituída exclusivamente por empregados tendo como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador, eliminando as possíveis causas de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais. A CIPA está prevista para

funcionar inclusive dentro de embarcações, desde as de transporte até as de apoio, quer sejam públicas ou privadas.

A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, constam nos artigos 163 a 165 da CLT.

O artigo 163 determina que é obrigatório a constituição de Comissão Interna de acidentes – CIPA – nos estabelecimentos ou locais de trabalho. Determina também que o Ministério do Trabalho regulamentará as atribuições, a composição e o funcionamento das CIPAs.

O Artigo 165 determina que os titulares da representação dos empregados nas CIPAs não poderão sofrer despedida arbitrária - segundo a vontade do empregador, esse deverá se basear nas regras preestabelecidas -, e não se fundar em motivo disciplinar, técnico, econômico ou financeiro. No caso de ocorrer a despedida, caberá ao empregador, em caso de reclamação à Justiça do Trabalho, comprovar a existência de qualquer dos motivos mencionados neste artigo, sob pena de ser condenado a reintegrar o empregado.

3.1.5. NR 30 – Saúde e segurança do trabalhador aquaviário e GSSTB

Esta norma abrange os trabalhadores aquaviários, regulamentando as medidas de proteção e saúde dos mesmos, sendo aplicada a embarcações comerciais que transportem passageiros, mercadorias ou que prestem serviços. A NR30 ressalta, entretanto, que todas as embarcações devem estar de acordo com a Convenção da OIT nº 147.

Um dos itens previstos na norma é a da formação de um GSSTB, Grupo de Segurança e Saúde do Trabalhador a Bordo de Embarcações, obrigatório para embarcações com o mínimo de 500 AB (arqueação bruta).

Outro ponto relevante é o de que empresas e órgão públicos que possuam trabalhadores aquaviários tenham, entre os integrantes da CIPA, membros que sejam efetivamente trabalhadores aquaviários. Para eles é garantida a permanência em terra quando necessário participar das reuniões da CIPA.

A equipe formadora da GSSTB fica sob a responsabilidade do Comandante da embarcação e deverá ter orientação e apoio técnico dos serviços especializados de medicina e segurança do trabalho. Visando garantir a saúde dos trabalhadores e a prevenção de acidentes de modo geral, a NR 30 orienta inclusive quanto aos aspectos de higiene e conforto nas embarcações.

A finalidade do GSSTB, a semelhança da CIPA, é agregar esforços de todos que estejam na embarcação com a finalidade de manter o ambiente de trabalho seguro.

A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 157, 158 e 162 da CLT.

O artigo 157 estabelece que as empresas sejam responsáveis por tomarem medidas preventivas em relação à saúde e segurança dos trabalhadores a elas vinculados.

O artigo 158 estabelece que os trabalhadores também cabe a obrigação de cumprir com todas as normas e medidas de segurança e saúde as quais forem orientados .

O artigo 162 atribui às empresas a responsabilidade por organizarem, de acordo com as normas estabelecidas pelo Ministério do Trabalho, os serviços especializados em segurança e medicina do trabalho, com profissionais qualificados.

3.1.6. NR 6 – Equipamento de proteção individual – EPI

Considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. Entende-se como Equipamento Conjugado de Proteção Individual, todo aquele composto por vários dispositivos, que o fabricante tenha associado contra um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente e que sejam suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

Cabe ao empregador quanto ao Equipamento de Proteção Individual -EPI - adquirir o equipamento adequado ao risco de cada atividade, exigir seu uso, fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho, orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação, substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado, responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica, comunicar ao Ministério do Trabalho e emprego - MTE -qualquer irregularidade observada.

Quanto ao empregado, cabe utilizar o equipamento de proteção individual – EPI apenas para a finalidade a que se destina responsabilizando-se pela guarda e conservação, comunicando ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso e cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

3.1.7. NR7 – Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional

Esta NR estabelece por parte de todos os empregados e instituições a obrigatoriedade de elaboração e implementação, que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 168 e 169 da CLT.

3.1.8. Medidas Preventivas de Medicina do Trabalho

De acordo com o art. 168, “Será obrigatório exame médico, por conta do empregador observando as instruções expedidas pelo Ministério do Trabalho”. Destaca-se que nesta NR há a exigência de exames na admissão do trabalhador, na demissão e periodicamente. E por determinação do Ministério do Trabalho, de acordo com o risco da atividade e o tempo de exposição, a periodicidade dos exames médicos e exames complementares poderão ser exigidos, a critério médico, para apuração da capacidade ou aptidão física e mental do empregado de acordo com a função que exercerá e ou exerce. O resultado dos exames médicos, inclusive o exame complementar, será comunicado ao trabalhador, observados os preceitos da ética médica. Além disso, o empregador manterá, no estabelecimento, o material necessário à prestação de primeiros socorros médicos, de acordo com o risco da atividade. É importante salientar que mesmo na NR 30, sobre a saúde do trabalhador aquaviário, existem diretrizes e parâmetros mínimos necessários para que o trabalhador seja considerado apto, de acordo com a função que exercerá.

O art. 169 preconiza que “será obrigatória a notificação das doenças profissionais e das produzidas em virtude de condições especiais de trabalho, comprovadas ou objeto de suspeita, de conformidade com as instruções expedidas pelo Ministério do Trabalho”. Assim, o candidato a um determinado deve ser informado dos riscos oriundos do trabalho ao qual se candidata.

3.1.9. NR 9 – Programa de prevenção de riscos ambientais

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais e – PPRA, estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados. Tem como objetivo preservar a saúde e a integridade física dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham

a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 175 a 178 da CLT.

O artigo 175 estabelece que em todos os locais de trabalho deverá haver iluminação adequada, natural ou artificial, apropriada à natureza da atividade, iluminação esta que deverá ser uniformemente distribuída, geral e difusa, a fim de evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos. Sendo que o Ministério do Trabalho deverá estabelecer os níveis mínimos de iluminação a serem observados.

O artigo 176 estabelece que os locais de trabalho deverão ter ventilação natural, compatível com o serviço realizado e que a ventilação artificial será obrigatória sempre que a natural não preencha as condições de conforto térmico.

O artigo 177 estabelece que, se as condições de ambiente se tornarem desconfortáveis, em virtude de instalações geradoras de frio ou de calor, será obrigatório o uso de vestimenta adequada para o trabalho em tais condições ou de capelas, anteparos, paredes duplas, isolamento térmico e recursos similares, de forma que os empregados fiquem protegidos contra as radiações térmicas.

O artigo 178 estabelece que as condições de conforto térmico dos locais de trabalho devem ser mantidas dentro dos limites fixados pelo Ministério do Trabalho.

3.1.10. NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade

Esta norma regulamentadora estabelece as condições mínimas exigíveis para garantir a segurança dos empregados que trabalham em instalações elétricas, em suas diversas etapas, incluindo elaboração de projetos, execução, operação, manutenção, reforma e ampliação, assim como a segurança de usuários e de terceiros, em quaisquer das fases de geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica, observando-se, para tanto, as normas técnicas oficiais vigentes e, na falta destas, as normas técnicas internacionais. Esta NR tem como objetivo a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 179 a 181 da CLT.

O artigo 179 estabelece que o Ministério do Trabalho disporá sobre as condições de segurança e as medidas especiais a serem observadas relativamente a instalações elétricas, em qualquer das fases de produção, transmissão, distribuição ou consumo de energia.

O artigo 180 destaca que somente profissional qualificado poderá instalar, operar, inspecionar ou reparar instalações elétricas.

O artigo 181 destaca também, que os que trabalharem em serviços de eletricidade ou instalações elétricas devem estar familiarizados com os métodos de socorro a acidentados por choque elétrico.

3.1.11. NR 12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos

A Norma Regulamentadora 12 NR, estabelece as medidas preventivas de segurança e higiene do trabalho a serem adotadas pelas empresas em relação à instalação, operação e manutenção de máquinas e equipamentos, que tem como objetivo prevenir os acidentes do trabalho. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 184 e 186 da CLT.

O artigo 184 da CLT estabelece que as máquinas e os equipamentos deverão ser dotados de dispositivos de partida e parada e outros que se fizerem necessários para a prevenção de acidentes do trabalho, especialmente quanto ao risco de acionamento acidental. Destaca também que é proibida a fabricação, a importação, a venda, a locação e o uso de máquinas e equipamentos que não atendam ao disposto neste artigo.

O artigo 185 da CLT estabelece que os reparos, limpeza e ajustes somente poderão ser executados com as máquinas paradas, salvo se o movimento for indispensável a realização do ajuste.

O artigo 186 da CLT destaca que o Ministério do Trabalho estabelecerá normas adicionais sobre proteção e medidas de segurança na operação de máquinas e equipamentos, especialmente quanto à proteção das partes móveis, distância entre estas, vias de acesso às máquinas e equipamentos de grandes dimensões, emprego de ferramentas, sua adequação e medidas de proteção exigidas quando motorizadas ou elétricas.

3.1.12. NR 23 – Proteção contra incêndios

Proteção Contra Incêndios: estabelece as medidas de proteção contra Incêndios, estabelece as medidas de proteção contra incêndio que devem dispor os locais de trabalho, visando à prevenção da saúde e da integridade física dos trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200 inciso IV da CLT onde dispõe em linhas gerais que todas as empresas deverão possuir proteção contra incêndio, saídas suficientes para a rápida retirada do pessoal em serviço, em caso de incêndio, equipamento suficiente para combater o fogo em seu início e pessoas treinadas no uso correto desses equipamentos.

As medidas especiais de proteção constantes no artigo 200 da CLT enfatiza que cabe ao Ministério do Trabalho estabelecer disposições complementares tendo em vista as peculiaridades de cada atividade ou setor de trabalho, especialmente sobre a proteção contra incêndio em geral e as medidas preventivas adequadas, com exigências ao especial revestimento de portas e paredes, construção de paredes contra fogo, diques e outros anteparos, assim como garantia geral de fácil circulação, corredores de acesso e saídas amplas e protegidas, com suficiente sinalização.

3.1.13. NR 26 - Sinalização de segurança

Esta NR estabelece a padronização das cores a serem utilizadas como sinalização de segurança nos ambientes de trabalho, de modo a proteger a saúde e a integridade física dos trabalhadores. Tem por objetivo fixar as cores que devem ser usadas nos locais de trabalho para prevenção de acidentes, identificando os equipamentos de segurança, delimitando áreas, identificando as canalizações empregadas nas indústrias para a condução de líquidos e gases e advertindo contra riscos. Cores estas que deverão ser adotadas para segurança em estabelecimentos ou locais de trabalho, a fim de indicar e advertir acerca dos riscos existentes. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200 inciso VIII da CLT onde estabelece o emprego das cores nos locais de trabalho, inclusive nas sinalizações de perigo. E no seu parágrafo único demanda que no caso de se tratar de radiações ionizantes e explosivos, as normas a que se refere este artigo serão expedidas de acordo com as resoluções a respeito adotadas pelo órgão técnico.

Esta Norma Regulamentadora na utilização de cores não dispensa o emprego de outras formas de prevenção de acidentes, sendo o seu uso o mais reduzido possível, a fim de não ocasionar distração, confusão e fadiga ao trabalhador. São elas: vermelho, amarelo, branco, preto, azul, verde, laranja, púrpura, lilás, cinza, alumínio e marrom. A indicação em cor, sempre que necessária, especialmente quando em área de trânsito para pessoas estranhas ao trabalho, será acompanhada dos sinais convencionais ou da identificação por palavras.

O vermelho deverá ser usado para distinguir e indicar equipamentos e aparelhos de proteção e combate a incêndio.

O amarelo deve-se utilizar para identificar gases não liquefeitos. Deverá também ser empregado para indicar "Cuidado!", assinalando as partes baixas de escadas portáteis, corrimões, parapeitos, pisos e partes inferiores de escadas que apresentem risco, espelhos de degraus de escadas, bordas desguarnecidos de aberturas no solo (poços, entradas subterrâneas, etc.) e de plataformas que não possam ter corrimões, bordas horizontais de

portas de elevadores que se fecham verticalmente, faixas no piso da entrada de elevadores e plataformas de carregamento, meios-fios, onde haja necessidade de chamar atenção, paredes de fundo de corredores sem saída, vigas colocadas a baixa altura, cabines, caçambas e gatos-de-pontes-rolantes, guindastes, escavadeiras, etc.. Será empregado o amarelo também em equipamentos de transporte e manipulação de material, tais como empilhadeiras, tratores industriais, pontes-rolantes, vagonetes, reboques, fundos de letreiros e avisos de advertência, em pilastras, vigas, postes, colunas e partes salientes de estruturas e equipamentos em que se possa esbarrar. Ainda em cavaletes, porteiros e lanças de cancelas, bandeiras como sinal de advertência (combinado ao preto), em comandos e equipamentos suspensos que ofereçam risco, pára-choques para veículos de transporte pesados, com listras pretas. Listras (verticais ou inclinadas) e quadrados pretos serão usados sobre o amarelo quando houver necessidade de melhorar a visibilidade da sinalização.

O branco será empregado em - passarelas e corredores de circulação, por meio de faixas (localização e largura), em direção e circulação, por meio de sinais, de - localização e coletores de resíduos, localização de bebedouros, de áreas em torno dos equipamentos de socorro de urgência, de combate a incêndio ou outros equipamentos de emergência, e em - áreas destinadas à armazenagem e - zonas de segurança.

Preto será empregado para indicar as canalizações de inflamáveis e combustíveis de alta viscosidade (ex: óleo lubrificante, asfalto, óleo combustível, alcatrão, piche, etc.). O preto poderá ser usado em substituição ao branco, ou combinado a este, quando condições especiais o exigirem.

O azul será utilizado para indicar "Cuidado!", ficando o seu emprego limitado a avisos contra uso e movimentação de equipamentos, que deverão permanecer fora de serviço. Empregado em barreiras e bandeirolas de advertência a serem localizadas nos pontos de comando, de partida, ou fontes de energia dos equipamentos. Será também empregado em canalizações de ar comprimido, na prevenção contra movimento acidental de qualquer equipamento em manutenção e nos avisos colocados no ponto de arranque ou fontes de potência.

O verde é a cor que caracteriza "segurança" e deverá ser empregado para identificar as canalizações de água, caixas de equipamento de socorro de urgência, caixas contendo máscaras contra gases chuveiros de segurança, macas, fontes lavadoras de olhos, quadros para exposição de cartazes, boletins, avisos de segurança, etc. Empregado também em porta de entrada de salas de curativos de urgência, localização de EPI, em caixas contendo EPI, em

emblemas de segurança, em dispositivos de segurança e em - mangueiras de oxigênio (solda oxiacetilênica).

A cor laranja deverá ser empregada para identificar as canalizações contendo ácidos, partes móveis de máquinas e equipamentos, - partes internas das guardas de máquinas que possam ser removidas ou abertas, faces internas de caixas protetoras de dispositivos elétricos, faces externas de polias e engrenagens, botões de arranque de segurança e em dispositivos de corte, borda de serras e prensas.

A cor púrpura deverá ser usada para indicar os perigos provenientes das radiações eletromagnéticas penetrantes de partículas nucleares. Deverá ser empregada em portas e aberturas que dão acesso a locais onde se manipulam ou armazenam materiais radioativos ou materiais contaminados pela radioatividade, em locais onde tenham sido enterrados materiais e equipamentos contaminados, em recipientes de materiais radioativos ou de refugos de materiais e equipamentos contaminados, e por fim em sinais luminosos para indicar equipamentos produtores de radiações eletromagnéticas penetrantes e partículas nucleares.

A cor lilás deverá ser usado para indicar canalizações que contenham álcalis. As refinarias de petróleo poderão utilizar o lilás para a identificação de lubrificantes.

A cor cinza claro que deverá ser usado para identificar canalizações em vácuo, e o cinza escuro que deverá ser usado para identificar eletrodutos.

A cor alumínio será utilizada em canalizações contendo gases liquefeitos, inflamáveis e combustíveis de baixa viscosidade (ex. óleo diesel, gasolina, querosene, óleo lubrificante, etc.).

O marrom pode ser adotado, a critério da empresa, para identificar qualquer fluído não identificável pelas demais cores.

O corpo das máquinas deverá ser pintado em branco, preto ou verde.

As canalizações industriais, para condução de líquidos e gases, deverão receber a aplicação de cores, em toda sua extensão, a fim de facilitar a identificação do produto e evitar acidentes.

Obrigatoriamente, a canalização de água potável deverá ser diferenciada das demais. Quando houver a necessidade de uma identificação mais detalhada (concentração, temperatura, pressões, pureza, etc.), a diferenciação far-se-á através de faixas de cores diferentes, aplicadas sobre a cor básica. A identificação por meio de faixas deverá ser feita de modo que possibilite facilmente a sua visualização em qualquer parte da canalização.

Todos os acessórios das tubulações serão pintados nas cores básicas de acordo com a natureza do produto a ser transportado. O sentido de transporte do fluído, quando necessário, será indicado por meio de seta pintada em cor de contraste sobre a cor básica da tubulação.

Para fins de segurança, os depósitos ou tanques fixos que armazenem fluidos deverão ser identificados pelo mesmo sistema de cores que as canalizações.

CONSIDERAÇÕES

De acordo com dados do Ministério da Previdência e Assistência Social, durante o ano de 2002, os acidentes de trabalho atingem 410 mil trabalhadores por ano, levando a óbito a média de oito trabalhadores por dia. E isto somente dentro dos dados que são computados, para um levantamento feito a uma década atrás. Apesar de não estarem atualizados, a informação traz consigo a proporção das dificuldades que ainda precisam ser sanadas em relação à saúde e segurança dos trabalhadores²⁸.

Assim, a gestão da Segurança e Saúde no Trabalho- SST nas organizações deve ter como foco, não apenas a eliminação e redução de acidentes, mas também dos quase-acidentes, criando mecanismos que possibilitem a sua detecção, análise e a subsequente implementação de medidas de controle.

Adotando-se uma visão prevencionista, deve-se considerar como causa de acidentes qualquer fator que, se não for removido a tempo, conduzirá ao acidente. A importância deste conceito reside no fato incontestável de que os acidentes não são inevitáveis e não surgem por acaso, mas sim são causados e passíveis de prevenção, pelo conhecimento e eliminação, a tempo, de suas causas.

No que diz respeito à prevenção de acidentes, pode-se dizer que as condições inseguras e os atos inseguros são igualmente importantes na gênese dos acidentes, devendo-se dar, em consequência, igual importância à remoção dos dois tipos de causas de acidentes nas organizações.

Em se tratando dos trabalhadores que operam máquinas rotativas, com enfoque nas que se encontram em praça de máquinas, a que se considerar tanto as medidas preventivas no manuseio das máquinas, abarcando desde a sinalização do entorno, o uso de EPIs, os procedimentos específicos de segurança para equipamentos elétricos, tanto quanto os procedimentos de segurança necessários no trabalho em embarcações.

O trabalho desenvolvido por engenheiros e técnicos em segurança e medicina do trabalho, bem como o trabalho preventivo realizado pela CIPA e pelo GSSTB são essenciais para a prevenção de acidentes que podem gerar desde a perda momentânea do trabalhador até o óbito do mesmo.

Ainda nesse campo, o trabalho preventivo, que deve ser realizado por todos, conforme visto nas normas regulamentadoras, não se restringe à segurança dos que estão diretamente envolvidos no trabalho com máquinas rotativas uma vez que um acidente com

²⁸ Disponível em http://www.segurancanotrabalho.eng.br/artigos/acid_brasil.html. Acessado em abril de 2012.

tais máquinas pode causar prejuízos que se estendem a outros trabalhadores embarcados e mesmo a passageiros e mesmo danos imateriais, como o corrido no incêndio na Praça de Máquinas da Estação Comandante Ferraz²⁹ (base na Antártida) em 25 de fevereiro do presente ano.

Segundo Braga *et al* (2011)

“Pode-se verificar, através dos dados apresentados pelo Ministério do Trabalho e Emprego, que o Brasil apresenta um alto índice de acidentes pessoais, que segue valores crescentes, acompanhando o aumento da população e dos trabalhadores. Segundo o (BRASIL *et al*, 2008) foram registrados 747.663 acidentes de trabalho no ano de 2008, contra 659.523 em 2007 e 512.232 em 2006, de acordo com Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), que é a classificação oficialmente adotada pelo Sistema Estatístico Nacional e pelos órgãos federais gestores de registros administrativos. Dentre estes se encontram os números específicos de acidentes com trabalhadores enquadrados no transporte aquaviário de cabotagem e de longo curso: 181 acidentes em 2006, 227 acidentes em 2007 e 284 acidentes em 2008, apresentando uma progressão crescente. Esses acidentes trazem consigo prejuízos algumas vezes irreparáveis, tanto para os acidentados quanto para seus familiares e afins.”

Diante dos dados percebe que, cada vez mais, a instituição de CIPA, GSSTB, bem como de medidas preventivas de saúde se tornam via necessárias e indispensáveis, ainda que as leis não as houvesse obrigado, como forma de prevenir acidentes de trabalho.

²⁹ Disponível em <http://veja.abril.com.br/noticia/brasil/dois-militares-desaparecem-apos-incendio-na-base-brasileira-na-antartica>. Acessado em abril de 2012.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE GL. **Formas de regulamentação e desregulamentação do trabalho**. In: Cianciarullo TI, Cornetta VK, organizadoras. Saúde, desenvolvimento e globalização: um desafio para gestores do terceiro milênio. São Paulo (SP): Ícone; 2002

ALMEIDA, A. T. e PAULINO, M. E. de Carvalho. Manutenção em equipamentos elétricos. **Mimeo**, s/d.

AMARAL, Danilo. **O motor a vapor**. Disponível em: http://www.demec.ufmg.br/port/d_online/diario/Ema078/historia%20do%20motor%20a%20vapor.pdf Acessado em março de 2012.

ACQUORONE, Francisco. **História da navegação: a conquista do mar**. Rio de Janeiro: Irmãos Pongetti, 1955.

ALVES, Orlando José (Coord.) **Manual Supervisor de Segurança do Trabalho** – Associação Brasileira de Prevenção de Acidentes. Rio de Janeiro: 1980.

BISSO, Ely Moraes. **O que é Segurança do Trabalho**. Coleção Primeiros Passos. São Paulo: Brasiliense, 1990.

BRAGA, Daphne. **Acidente de trabalho com material biológico em trabalhadores da equipe de enfermagem do Centro de Pesquisas Hospital Evandro Chagas**. [Mestrado] Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública; 2000. 75 p.

BRAGA, João Carlos do Couto. BARROS, Sérgio S. S. LIMA, Gilson Brito. E WASSERMAN, Júlio César. **Análise de acidentes de trabalho a bordo de navios petroleiros**. VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 2011.

CASTIEL, Luis. D. Lidando com o risco na era midiática. In: MINAYO, Maria Cecília S.; MIRANDA, Ary C. (org) **Saúde e ambiente sustentável: estreitando os nós**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. p113-133.

DOMINGUES, Ivan. **O grau zero do conhecimento**: o problema da fundamentação das ciências humanas. São Paulo: Loyola, 2004.

DRUCKER PF. **Introdução á administração**. Tradução de Carlos Malferrari. São Paulo: Pioneira Thomson Learning; 2002.

FREITAS, Carlos M. A contribuição dos estudos de percepção de riscos na avaliação e no gerenciamento de riscos relacionados aos resíduos perigosos. In: SISINNO, Cristina L.S.; OLIVEIRA, Rosália M. (orgs) **Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 2003.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 2000.

KUPSTAR, Márcia (Org.). **Trabalho em debate**. São Paulo: Moderna, 2008.

LEOPARDI, M. T. *et. all.* **Metodologia da pesquisa da saúde**. Santa Maria: Pallotti, 2001.

MACHADO, Jorge. M. H.(Org.). **Acidentes industriais ampliados: desafios e perspectivas para o controle e a prevenção**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000. p.129-148

Manual de Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo: Atlas, 2001.

Manual de segurança no trabalho. Rede de ensino Faculdade de Tecnologia e Ciência. Universidade Federal Rural da Amazônia, setor de EAD. s/d

MENDES R. **Patologia do Trabalho**. São Paulo: Atheneu, 2000.

Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas regulamentadoras**. Disponível em <http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>. Acessado em abril de 2012.

NASCIMENTO, A.M. **Segurança e Medicina do Trabalho**. 17ª ed. Curso de direito do Trabalho. São Paulo, 2001.

NOGUEIRA, E. B. Nascimento. **Critérios para dimensionamento e projeto dos equipamentos e redes de distribuição de energia elétrica em embarcações de pequeno porte**. Lab Nav, Universidade de São Paulo, s/d.

Normas da autoridade marítima para as embarcações empregadas em mar aberto. Normas01/DCP. Marinha do Brasil, 2005.

Organização Internacional do Trabalho. **Prevenção de acidentes a bordo de navios no mar e nos portos**: código de práticas da OIT. São Paulo: FUNDACENTRO, 2005.

PINHEIRO, Vinícius Carvalho. ARRUDA, Geraldo. Segurança do Trabalho no Brasil. In: **Revista Previdência Social no Brasil**. Outubro de 2001, vol. 13, no. 10

QUEIROZ, A. R. Silva. e SENGER, E. César. **A natureza e os riscos do arco elétrico**. Disponível em: www.osetoreletrico.com.br/web/.../Ed72_fasc_arco_eletrico_cap1.pdf. Acessado em abril de 2012

RANGEL, Eliane. **Acidente de trabalho da prevenção à ocorrência, aspectos gerais**. Disponível em <http://sisnet.aduaneiras.com.br/lex/doutrinas/arquivos/140607.pdf>, acessado em março de 2010.

SCHABERG, Paul. ***Application of Synthetic Diesel Fuels.*** Página visitada em 21 de Março de 2012.

SERPA, Ricardo R. As metodologias de Análise de Risco e seu papel no licenciamento de indústrias e atividades perigosas In: FREITAS, Carlos M.(Org.). **Acidentes industriais ampliados: desafios e perspectivas para o controle e a prevenção**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000. p.253-266.

SPINK, Mary Jane P. **Trópicos do discurso sobre risco: risco-aventura como metáfora na modernidade tardia**. Cad. Saúde Pública, Nov./Dec. 2001, vol.17, no.6, p.1277-1311.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2004.

WEBER, Max. **Metodologia das ciências sociais, parte 1. 2.** ed. São Paulo: Cortez; Campinas, SP: UNICAMP, 1993.

