

**CENTRO UNIVERSITARIO DO SUL DE MINAS – UNIS/MG**  
**ENGENHARIA MECÂNICA**  
**ABÍLIO PEREIRA BORGES**

**SEGURANÇA NA OPERAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS**

**Varginha**

**2012**

**ABÍLIO PEREIRA BORGES**

**SEGURANÇA NA OPERAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS**

Monografia apresentado ao curso Engenharia Mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS/MG como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel sob orientação do Professor Alexandre de Oliveira Lopes.

**Varginha**  
**2012**

**ABÍLIO PEREIRA BORGES**

**SEGURANÇA NA OPERAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTO**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS/MG como pré-requisito para a obtenção do grau de bacharel pela Banca examinadora compostas pelos membros:

Aprovado em     /     /

---

Prof.º Me. Alexandre de Oliveira Lopes

---

Prof. Me. Luis Carlos Vieira Guedes

---

Prof. Me. Luciene de Oliveira Prósperi.

OBS.:

Dedico este trabalho a minha amada mãe e a meu querido pai que tanto me apoiaram neste cinco anos sempre acreditando em minha vitória.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a DEUS por iluminar meu caminho sempre me levantando nos tropeços. Obrigado familiares, amigos, e toda a equipe da faculdade por todos os momentos bons que me proporcionaram no decorrer do curso.

“A Sabedoria é a filha da experiência”

Leonardo da Vinci

## RESUMO

A multiplicidade de ações e decisões que um engenheiro tem a realizar e tomar ante os diversos compromissos, para buscar a sobrevivência organizacional, faz com que não detenha suas atenções quanto ao ambiente de trabalho que oferece a seus funcionários. Em sua formação profissional raramente tem acesso a informações que demonstrem a importância das condições de trabalho para a satisfação e a manutenção da saúde dos trabalhadores e do meio ambiente. Entender os fatores causais dos acidentes de trabalho é uma maneira importante de buscar estratégias no controle das perdas que eles podem gerar, observando a realidade de uma empresa, os equipamentos, os processos de trabalho, a forma com que os funcionários interagem com esse processo e assim se expõe ao risco. Com isso pode-se traçar uma lógica entre o risco e a sua consequência a ocorrência do acidente, tornando possível intervir nesta mecânica para que o risco não se materialize em dano. Este trabalho desenvolve uma reflexão sobre a legislação brasileira e sua evolução desde os primeiros textos sobre o tema até os dias de hoje, no que se refere à segurança aplicada a proteção em máquinas e equipamentos, aborda as formas de intervenção para assegurar a integridade dos operadores, como estas proteções devem ser instaladas, quais normas deve-se seguir para chegar a um sistema eficiente.

**Palavra-Chave:** Acidentes do Trabalho. Proteção. Máquinas e Equipamentos.

## **ABSTRACT**

*The understandings of the causal factors of accidents at work are an important way to search for strategies to control the losses that they can generate, noting the reality of a company, equipment, work processes, the way employees interact with this process and thus expose themselves to risk. One can draw a logical relationship between the risk and its consequence the accident, making it possible to intervene in this mechanism so that the risk does not materialize in damage. This paper develops a reflection on the Brazilian legislation and its evolution from the earliest texts on the subject until today, when it comes to security protection applied in machinery and equipment, discusses the forms of intervention to ensure the integrity of the operators as these protections must be installed, which rules must be followed to arrive at an effective constitution.*

**Keywords:** *Workplace Accidents. Protection. Machines and Equipment.*



## LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Vantagens da segurança no trabalho .....	19
Figura 2 – Gráfico do coeficiente de mortalidade .....	21
Figura 3 – Diagrama para seleção de proteção.....	28
Figura 4 – Alcance sobre proteções.....	32
Figura 5 – Alcance sob proteção .....	33
Figura 6 - Máquinas com proteção sem abas .....	35
Figura 7 - Máquinas com proteção com abas .....	36

## LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 – Acidentes de trabalho típico atingindo mãos, dedos e braços 2002/2004 .....	22
Quadro 2 – Normas regulamentadoras de segurança do trabalho .....	23
Quadro 3 – Alcance através de aberturas idade > 14 anos.....	31
Quadro 4 – Alcance sobre estruturas de proteção .....	32
Quadro 5 – Alcance ao redor.....	34
Quadro 6 – Proteções sem abas superiores .....	35
Quadro 7 – Proteções com abas superiores .....	36

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 HISTÓRIA DE PESQUISA .....</b>	<b>123</b>
2.1 Legislação .....	15
<b>3 ACIDENTES DO TRABALHO.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Causas acidentais .....	18
3.2 Vantagens da segurança .....	19
3.3 Estatísticas do acidente do trabalho .....	20
<b>4 NORMAS REGULAMENTADORAS .....</b>	<b>23</b>
4.1 NR 12 - Proteção de Máquinas e Equipamentos .....	24
<b>5 PROTEÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS .....</b>	<b>26</b>
5.1 Proteção fixa .....	26
5.2 Proteção móvel.....	26
5.3 Proteção eletroeletrônica .....	27
5.4 Proteção baseado em câmera .....	27
<b>5.1 DISPOSITIVO DE SEGURANÇA.....</b>	<b>28</b>
5.1.2 Cortina de luz.....	29
5.1.3 Chaves de segurança .....	29
5.1.4 Relé de segurança.....	29
5.1.5 Tapete de segurança .....	29
<b>5.2 CRITÉRIOS PARA OS PROJETOS DE PROTEÇÃO .....</b>	<b>30</b>
<b>6 CONCLUSÕES .....</b>	<b>37</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>38</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Diante de um crescimento favorável da economia nacional, o setor industrial tem apresentado ganhos reais proporcionando aos trabalhadores um aumento no consumo de bens e serviços, com isso o setor é um dos responsáveis pela boa fase que a economia brasileira vive, principalmente por que produz bens de alto valor agregado e emprega em sua cadeia produtiva, uma grande massa de trabalhadores. Apesar de o setor empregar um grande contingente de trabalhadores e alavancar a economia do país, pesquisas revelam a deficiência em garantir segurança aos trabalhadores da área.

A pergunta inicial de quem se depara com a incumbência de programar em sua organização um sistema de gestão de segurança e saúde é: Por onde começar ou de que forma começar?

Todos os processos produtivos possuem suas particularidades que os diferenciam dos demais processos no tocante da gestão da segurança, construir ações de modo a prevenir acidentes com máquinas e equipamentos não é tarefa fácil, uma vez que é preciso realizar altos investimentos em componentes de segurança, tais como sensores, sistemas eletrônicos, sistemas pneumáticos e comandos que muitas vezes são mais caros que a própria máquina.

Segundo Barbosa Filho “[...] a empresa que melhor protege o trabalhador não é aquela que lhe oferece os melhores meios de proteção e sim aquela que menos o expõe a riscos ou que menos oferece possibilidade de danos a sua saúde e integridade.” (BARBOSA FILHO, p.12, 2010) a não compreensão de tal análise se deve ao déficit na quantidade de profissionais capacitados, pouco acesso à informação, cultura e o modelo gerencial assumido, exercendo assim grande influência sobre a forma como as ações em saúde e segurança do trabalho são conduzidas.

O trabalho apresenta a segurança e saúde do trabalho no Brasil de forma a situar o contexto histórico e sua importância nos dias de hoje, em seguida apresenta requisitos técnicos atuais definidos por normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que compõem as medidas de instalação de sistemas eficazes de proteção de máquinas e equipamentos, e por fim detalhar toda a necessidade de adequação de modo a atender as normas que visam tornar o posto de trabalho mais seguro.

## 2 HISTÓRIA DE PESQUISA

A industrialização no século XV trouxe grandes invenções, a mecanização de processos, a interação do homem com a máquina e a necessidade de se pensar em segurança. Nesta fase a jornada de trabalho era muito longa, chegando até 18 horas no verão, porém, na maioria das vezes terminava com o pôr do sol, por questão de qualidade e não por proteção aos trabalhadores.

Com o aparecimento da primeira máquina de fiar, a Revolução Industrial Inglesa entre 1760 e 1830 veio a mudar profundamente toda a história da humanidade transformando o trabalho em emprego. Os trabalhadores passaram a trabalhar por salários e afirma-se que o direito do trabalho e o contrato de trabalho passaram a desenvolver nesta fase. O advento das máquinas, que fiavam em ritmo muitíssimo superior ao do mais hábil artífice, a improvisação das fábricas e a mão-de-obra destreinada, constituída principalmente de mulheres e crianças, resultou em problemas ocupacionais extremamente sérios. Os acidentes de trabalho passaram a ser numerosos, quer pela falta de proteção das máquinas, pela falta de treinamento para sua operação, pela inexistência da jornada de trabalho, pelo ruído das máquinas monstruosas ou pelas más condições do ambiente de trabalho (KRAWULSKI, 1991).

Diante do quadro apresentado e da pressão da opinião pública, criou-se no Parlamento Britânico, sob a direção de sir Robert Peel, uma comissão de inquérito, conseguindo em 1802 a aprovação da primeira lei de proteção aos trabalhadores, a "Lei de Saúde e Moral dos Aprendizes", estabelecendo a jornada diária de doze horas de trabalho, que proibia trabalho noturno, obrigava os empregadores a lavar as paredes das fábricas duas vezes por ano e tornava obrigatória a ventilação destas. Esta lei foi seguida de diversas outras complementares, mas mesmo assim, uma parcela mínima do problema foi resolvida, pois as leis, devido à forte oposição dos empregadores, eram pouco eficientes (NOGUEIRA, 1981).

Em 1830, o proprietário de uma fábrica inglesa, descontente com as condições de trabalho de seus pequenos trabalhadores, procurou o médico inglês Robert Baker que viria a ser nomeado pelo parlamento britânico como Inspetor Médico de Fábrica, para auxiliá-lo quanto à melhor forma de proteger a saúde de seus operários. Baker, conhecedor da obra de Ramazzini e há bastante tempo estudando o problema de saúde dos trabalhadores aconselhou-o a contratar um médico para visitar diariamente o local e estudar a influência do trabalho sobre a saúde dos pequenos operários, que deveriam ser afastados de suas atividades quando

notado que estas estivessem prejudicando a saúde dos mesmos. Era o surgimento do primeiro serviço médico industrial em todo o mundo (NOGUEIRA, 1981).

Neste mesmo ano, a Alemanha aprovava a Lei Operária. Cria-se assim os primeiros esforços do mundo industrial de reconhecimento à necessidade de proteção dos operários, fruto das reivindicações dos operários.

Em 1842, na Escócia, com James Smith como diretor-gerente de uma indústria têxtil, houve a contratação de um médico cujas incumbências iam desde o exame de admissão e periódico até a orientação e prevenção das doenças tanto ocupacionais como não ocupacionais. Passaram então a existir as funções específicas do médico na fábrica.

A partir daí, com o grande desenvolvimento industrial da Grã-Bretanha, uma série de medidas legislativas passaram a ser estabelecidas em prol da saúde e segurança do trabalhador. Desde a expansão da Revolução Industrial em diversos países do resto da Europa, houve o aparecimento progressivo dos serviços médicos na empresa industrial, sendo que em alguns países, sua existência passou de voluntária, como na Grã-Bretanha, a obrigatória.

A conscientização e os movimentos mundiais com relação à saúde do trabalhador não poderiam deixar de interessar à Organização Internacional do Trabalho (OIT) e à Organização Mundial da Saúde (OMS). Desta forma, em 1950, a Comissão conjunta OIT-OMS sobre Saúde Ocupacional, estabeleceu de forma ampla os objetivos da Saúde Ocupacional. O tema, desde esta época, foi assunto de inúmeros encontros da Conferência Internacional do Trabalho a qual, em junho de 1953, adotou princípios, elaborando a Recomendação 97 sobre a Proteção à Saúde dos Trabalhadores em Locais de Trabalho e estabeleceu, em junho de 1959, a Recomendação 112 com o nome "Recomendação para os Serviços de Saúde Ocupacional, 1959".

A OIT define o serviço de saúde ocupacional como um serviço médico instalado em um estabelecimento de trabalho, ou em suas proximidades, com os objetivos de:

- Proteger os trabalhadores contra qualquer risco à sua saúde, que possa decorrer do seu trabalho ou das condições em que este é realizado;
- Contribuir para o ajustamento físico e mental do trabalhador, obtido especialmente pela adaptação do trabalho aos trabalhadores, e pela colocação destes em atividades profissionais para as quais tenham aptidões;
- Contribuir para o estabelecimento e a manutenção do mais alto grau possível de bem-estar físico e mental dos trabalhadores.

O Brasil, como o restante da América Latina, teve sua Revolução Industrial ocorrendo bem mais tarde do que nos países europeus e norte-americanos, por volta de 1930, e embora

tivéssemos em menor escala a experiência de outros países, passamos pelas mesmas fases, sendo que em 1970, se falava ser o Brasil o campeão de acidentes do trabalho.

Os serviços médicos em empresas brasileiras são razoavelmente recentes, e foram criados por iniciativa dos empregadores, consistindo inicialmente em assistência médica gratuita para seus operários, geralmente vindos do campo. Estes serviços tinham caráter eminentemente curativo e assistencial e não preventivo como recomendado pela OIT. Os movimentos nascidos com o fim de que o governo brasileiro seguisse a recomendação 112 não surtiram resultado, e somente em junho de 1972 o Governo Federal baixando a Portaria nº 3.237 e integrando o Plano de Valorização do Trabalhador, tornou obrigatória a existência dos serviços médicos, de higiene e segurança em todas as empresas com mais de 100 trabalhadores (NOGUEIRA, 1981).

## **2.2 Legislação**

Acompanhando o histórico legislativo no Brasil sobre segurança do trabalho e mais especificamente sobre proteção de máquinas e equipamentos observa-se que se iniciou com a Lei 6.514 de 22 de dezembro de 1977 que alterou o Capítulo V do título II da Consolidação das Leis Trabalhistas, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho, mais tarde em junho de 1978 esta lei foi regulamentada pela Portaria 3214 que criou as Normas Regulamentadoras, incluindo a NR 12 – Máquinas e Equipamentos que legisla sobre instalações e áreas de trabalho, normas de segurança para dispositivos de acionamento, partida e parada de máquinas, normas de proteção de máquinas e equipamentos, assentos e mesas, fabricação, importação, venda e locação de máquinas, manutenção e operação, deve-se destacar esta norma, mas não excluir a importância das normas restantes que auxiliam na gestão de segurança, deliberando sobre itens importantes com a necessidade de treinamento e capacitação de operadores, o uso de equipamentos de proteção individual, exames médicos que testam a aptidão física e mental, sinalização de segurança, proteção contra riscos químicos, físicos e biológicos, segurança elétrica, atividades com fornos, caldeiras e vasos de pressão em geral, estas normas serviram como primeiro parâmetro legal para que as empresas de forma obrigatória pudessem definir métodos de controle dos riscos. Em 2002 a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo - FIESP e os Sindicatos de Empregadores com apoio do Sindicato da Indústria Plástica do Estado de São Paulo – SINDIPLANT, e a Federação dos Sindicatos de Metalúrgicos da CUT/SP e com a participação do Ministério do Trabalho

celebraram a Convenção Coletiva de Melhoria das Condições de Trabalho em Prensas e Equipamentos Similares, Injetoras de Plástico e tratamento Galvânico de Superfície nas Indústrias Metalúrgicas no Estado de São Paulo esta convenção gerou o compromisso entre as empresas envolvidas neste tratado de programarem medidas técnicas criteriosas de proteção de máquinas e equipamentos levando em conta, além da Norma Regulamentadora 12, Normas Brasileiras de Regulamentação gerando melhores conceitos de técnicos de projeto, concepção e adequação. Em março de 2005 o Departamento de Segurança e Saúde do Trabalho, publica a Nota Técnica número 16 considerando a necessidade de harmonizar os procedimentos da fiscalização, com o objetivo de garantir a proteção adequada à integridade física e à saúde de todos os trabalhadores envolvidos nas diversas formas e etapas do uso das prensas e equipamentos similares, esta nota traz informações a serem consultadas em âmbito nacional, fica evidente em seu conteúdo as disposições já antes abordadas na Convenção Coletiva de Melhoria das Condições de Trabalho em Prensas e Equipamentos Similares, Injetoras de Plástico e tratamento Galvânico de Superfície nas Indústrias Metalúrgicas no Estado de São Paulo de 2002.



### 3 ACIDENTES DE TRABALHO

Para que possamos conduzir adequadamente as discussões acerca da temática que envolve a segurança de máquinas e equipamentos, teremos que conhecer previamente alguns conceitos a ela associados. Devemos, para tanto, ter uma uniformidade na interpretação de seus significados. Antes de tudo, devemos procurar o significado de “segurança”.

Ao recorrermos em Ferreira (1997:563) encontramos: “Segurança: Estado, qualidade ou condição de seguro. Condição daquele ou daquilo em que se pode confiar.”

É importante frisar: daquele ou daquilo em que se pode confiar. Segurança é característica a ser buscada nas pessoas e nos meios ou elementos de um processo produtivo do qual resultará uma produção por meio do trabalho. Dessa forma, há necessidade de desenvolver estes e aqueles para que possamos oferecer a segurança de cada um destes na organização.

A segurança no local de trabalho faz com que a empresa se organize, aumentando a produtividade e a qualidade dos produtos melhorando as relações humanas no ambiente de trabalho. As empresas que disponibilizam da segurança no trabalho evitam os acontecimentos trágicos com o funcionário que está a serviço da empresa. É uma área bastante ampla, ele atua em todas as esferas da sociedade onde houver trabalhadores, em geral em fabricas, construção civil, hospitais, indústrias, também pode atuar na área rural (OLIVEIRA, 2012).

O técnico de segurança do trabalho tem as seguintes funções, inspeciona locais, instalações, e equipamentos da empresa, observando as condições de trabalho para determinar fatores de riscos de acidentes, estabelece normas e dispositivos de segurança, sugerindo eventuais modificações nos equipamentos e instalações para prevenir acidentes, mas a prevenção deve ser vista e entendida como um benefício a todos os trabalhadores e não somente a empresa (OLIVEIRA, 2012).

A melhor maneira de reduzir gastos da empresa é investir na prevenção de acidentes. Muitos empresários têm a idéia errônea que devem diminuir investimentos em equipamentos de proteção ao funcionário, mas pensamentos assim podem acarretar inúmeros prejuízos à empresa. O acidente leva a encargos com advogados, perdas de tempo e materiais na produção. Sabe-se que muitas empresas já tiveram portas fechadas devido à indenização por acidentes de trabalho. Por esse e outros motivos, até mesmo pela reputação da empresa, o melhor é seguir a empresa nos deveres, fazendo assim com quem só tenha benefícios ao invés de prejuízos. Vale ressaltar que desde 1972, o ministério do trabalho, através das portarias

3.236 e 2.237, obrigam a existência de Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) nas empresas com mais de 100 funcionários, com a permanência de profissionais que atuem na área para prevenção de acidentes. O bom é podermos saber que as empresas estão mais preocupadas com seus funcionários. Logo na contratação se é exigido exames legais para admissão, realizando periodicamente checagens e exames preventivos, no sentido de auxiliar e munir a saúde e qualidade de vida do funcionário (OLIVEIRA, 2012).

### 3.1 Causas de Acidentes

Os acidentes do trabalho constituem a face visível de um processo de desgaste e destruição física de parcela da força de trabalho no mundo contemporâneo. Segundo a Organização Mundial de Saúde, os acidentes e doenças do trabalho são responsáveis por mais de 120 milhões de lesões e pelo menos 220 mil mortes por ano no plano mundial.

O Brasil, depois de ocupar durante a década de 70 o título de campeão mundial de acidentes de trabalho, continua com base nos dados da Organização Internacional do Trabalho - OIT de 1995, posicionado entre os dez piores no plano mundial, ao lado da Índia, quanto ao índice de acidentes em relação ao número de trabalhadores empregados na indústria.

Inúmeros fatores contribuem para a ocorrência de acidentes e doenças nos locais de trabalho. Geralmente, adotam-se concepções simples e erradas para aquilo que causou os acidentes ou doenças, buscando-se, desta forma, o consolo para os infortúnios através da alegação de que foi coisa do destino, má sorte, obra do acaso, castigo de Deus.

É falsa a idéia de que não se pode prever nem controlar o comportamento humano. Na verdade, é possível analisar os fatores relacionados com a ocorrência destes e controlá-los. Estudos informam que acidentes e doenças decorrentes do trabalho não acontecem em virtude de evento isolado ou inesperado, são resultados de uma soma de fatores. Alguns fatores que podem ser destacados são:

- ✓ Falta de planejamento;
- ✓ Descumprimento da legislação;
- ✓ Desconhecimento dos riscos;
- ✓ Inexistência de orientação;

- ✓ Treinamento inadequado;
- ✓ Brincadeiras em local de trabalho;
- ✓ Inexistência de avisos;
- ✓ Improvisos;
- ✓ Falta de organização;
- ✓ Não usar epi's.

Outros fatores causais de acidente são: utilização de máquinas e equipamentos ultrapassados ou defeituosos; utilização de ferramentas gastas ou inadequadas; utilização de escadas, rampas e acessos sem proteção coletiva adequada; falta de boa ventilação ou exaustão de ar contaminado; existência de radiação prejudicial à saúde; utilização de instalações elétricas precárias ou defeituosas; presença de ruídos, vibrações, calor ou frio excessivo; e umidade excessiva ou deficitária (BARBOSA FILHO, 2010).

### 3.2 Vantagens da Segurança

A segurança e a saúde no trabalho são importantes para as empresas, para além de constituir uma obrigação legal e social. As empresas valorizam o fato de a SST prevenir lesões e doenças dos trabalhadores resultantes do trabalho, mas ela é também um elemento fundamental do êxito de uma empresa.

Figura 1: Vantagens de segurança e saúde no trabalho



Fonte: Agência europeia de segurança e saúde no trabalho.

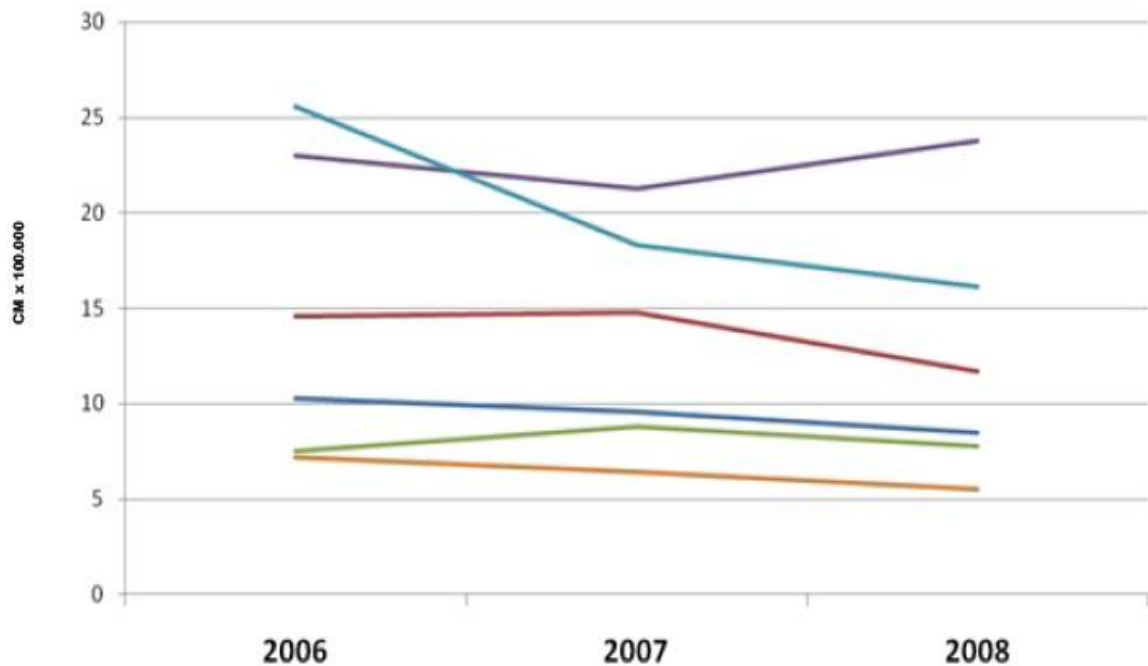
A segurança e a saúde no trabalho contribuem:

- ✗ Contribui para demonstrar que a empresa é socialmente responsável;
- ✗ Protege e reforça a imagem de marca de valor da marca;
- ✗ Ajuda a aumentar a produtividade dos trabalhadores;
- ✗ Reforça o compromisso dos trabalhadores para com a empresa;
- ✗ Cria mão-de-obra mais competente e mais saudável;
- ✗ Reduz custos para a empresa e as quebras de produção;
- ✗ Permite que as empresas correspondam às expectativas dos clientes.
- ✗ Incentiva os trabalhadores a permanecerem na vida ativa durante mais tempo.

### **3.3 Estatísticas do acidente do trabalho**

Baseando-se em dados divulgados pelo Instituto Nacional de Seguro Social (INSS) para trabalhadores segurados entre 2000 e 2007, verifica-se que o número de óbitos por acidente de trabalho (AT) decresceu nesse período, passando de 3.094 óbitos em 2000 para 2.804 em 2007. Observando-se que a queda geral no período não se repete em todos os grupos. Houve elevação do Coeficiente de Mortalidade de Acidente de Trabalho (CM-AT) na construção e na indústria e redução nos demais ramos.

Figura 2: Coeficiente de mortalidade anual por acidentes de trabalho (CM x 100.000), entre trabalhadores segurados, de acordo com ramos de atividade econômica. Brasil, 2006-2008



<b>Brasil</b>		<b>10,3</b>	<b>9,6</b>	<b>8,5</b>
<b>Agricultura/Pecuária/Pesca</b>		<b>14,6</b>	<b>14,8</b>	<b>11,7</b>
<b>Indústrias</b>		<b>7,5</b>	<b>8,8</b>	<b>7,8</b>
<b>Construção</b>		<b>23,0</b>	<b>21,3</b>	<b>23,8</b>
<b>Serviços utilidade pública</b>		<b>25,6</b>	<b>18,3</b>	<b>16,1</b>
<b>Serviços</b>		<b>7,2</b>	<b>6,4</b>	<b>5,5</b>

Fonte: Boletim epidemiológico de acidentes do trabalho do centro Colaborador em Vigilância dos Acidentes de Trabalho da Bahia grupados em 2006 em relação a 2007 e 2008.

A prevenção focada na fase de concepção de máquinas e equipamentos foi desencadeada, pela primeira vez, no Ministério do Trabalho e Emprego no ano de 1993. Tal negociação refluíu para a Norma Regulamentadora 12, que desde então proíbe a comercialização de tais equipamentos desprovidos de seus dispositivos de segurança.

Abaixo estão apresentados os acidentes de trabalho em máquinas do tipo prensas entre outros equipamentos atingindo mãos, dedos e outros membros que ficam expostos a riscos quando não à utilização dos equipamentos de proteção devidamente correto:

Quadro 1: Acidentes de trabalho típicos atingindo mãos, dedos e braços – 2002/2004

Parte(s) atingida(s)	Total 2002	Total 2004	Variação %
(a) Mão (exceto punho ou dedos)	35.753	37.000	3,5
(b) Dedo	86.185	106.514	23,6
(c) Membros superiores (partes múltiplas)	2.852	2.812	-1,4
(d) Membros superiores (não informado)	3.125	3.100	-0,8
(e) Antebraço (entre punho e cotovelo)	11.836	15.428	30,4
(f) Braço (entre punho e ombro)	13.269	12.921	-2,6
(g) Braço (acima do cotovelo)	5.321	4.719	-11,3
total de acidentes do ano ( de "a" até "g")	158.341	182.494	15,3
Total de acidente no ano (em geral)	323.879	371.482	14,1

Fonte: Estatístico da Previdência Social (2004) apud Revista Anuário Proteção (2006:38).

## 4 REGULAMENTAÇÃO

As normas de Segurança e Saúde no Trabalho estão contidas na Portaria 3214, de 8 Junho de 1978, que desde a sua criação, vem sofrendo constantes modificações. As normas Regulamentadoras (NR's) que regulam os procedimentos em segurança no trabalho têm em vista os mais variados riscos a que se expõem os trabalhadores como segue na tabela abaixo:

Quadro 2: Normas Regulamentadoras

NR 01	DISPOSIÇÕES GERAIS
NR 02	INSPEÇÃO PRÉVIA
NR 03	EMBARGO E INTERDIÇÃO
NR 04	SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E EM MEDICINA DO TRABALHO – SESMT
NR 05	COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES – CIPA
NR 06	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL- EPI
NR 07	PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL – (PCMSO)
NR 08	EDIFICAÇÕES
NR 09	PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS(PPRA)
NR 10	SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE
NR 11	TRANSPORTE, MOVIMENTAÇÃO, ARMAZENAGEM E MANUSEIO DE MATERIAIS.
NR 12	<b>SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.</b>
NR 13	CALDEIRAS E VASOS DE PRESSÃO.
NR 14	FORNOS
NR 15	ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES
NR 16	ATIVIDADES E OPERAÇÕES PERIGOSAS
NR 17	ERGONOMIA
NR 18	CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO
NR 19	EXPLOSIVOS
NR 20	LÍQUIDOS COMBUSTÍVEIS E INFLAMÁVEIS.
NR 21	TRABALHOS A CÉU ABERTO
NR 22	SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL NA MINERAÇÃO.
NR 23	PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS
NR 24	CONDIÇÕES SANITÁRIAS E DE CONFORTO NOS LOCAIS DE TRABALHO
NR 25	RESÍDUOS INDUSTRIAIS
NR 26	SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

<b>NR 27</b>	<b>REGISTRO PROFISSIONAL DO TÉCNICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO NO MINISTÉRIO DO TRABALHO</b>
<b>NR 28</b>	<b>FISCALIZAÇÃO E PENALIDADES</b>
<b>NR 29</b>	<b>SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO PORTUÁRIO</b>
<b>NR 30</b>	<b>SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO AQUAVIÁRIO</b>
<b>NR 31</b>	<b>SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA AGRICULTURA, PECUARIA SILVICULTURA, EXPLORAÇÃO FLORESTAL E AQUICULTURA</b>
<b>NR 32</b>	<b>SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM SERVIÇOS DE SAÚDE</b>
<b>NR 33</b>	<b>SEGURANÇA E SAÚDE NOS TRABALHOS EM ESPAÇOS CONFINADOS</b>
<b>NR 34</b>	<b>CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO E REPARAÇÃO NAVAL</b>

Fonte: PORTARIA 3214 08 de junho de (1978).

#### **4.1 NR 12 – Proteção em Máquinas e Equipamentos**

Esta norma regulamentadora e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas, sem prejuízo da observância do disposto nas demais Normas Regulamentadoras - NR aprovadas pela Portaria n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas oficiais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais aplicáveis.

A norma regulamentadora n.º 12, publicada através da portaria N.º197, de 17 de dezembro de 2010 alterando a norma aprovada pela portaria n.º3214 de 08 de Junho de 1978 do Ministério do Trabalho e Emprego – “Máquinas e Equipamentos”, estabelecem critérios básicos sobre:

Arranjos físicos e Instalações; Instalações e dispositivos elétricos, Dispositivo de partida, acionamento e parada, Sistemas de segurança, Dispositivos de parada de emergência, Meios de acesso permanentes, Componentes pressurizados, Transportes de materiais, Aspectos ergonômicos, Riscos adicionais, Manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos, Sinalização, Manuais, Procedimentos de trabalho e segurança, Projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título, exposição e utilização, Capacitação, Outros requisitos específicos de segurança, adequados às operações realizadas e Disposições finais.



Em seus anexos estão:

- Anexo I – Distâncias de Segurança e requisito para o uso de detectores de presença opto\_ eletrônicos;
- Anexo II – Conteúdo programático da capacitação para a operação segura de máquinas;
- Anexo III – Normalizações para meios de acesso permanentes;
- Anexo III – Normalizações para meios de acesso permanentes;
- Anexo IV – Glossário;
- Anexo V – Motosserras;
- Anexo V – Motosserras;
- Anexo VI – Máquinas de Panificação e Confeitaria;
- Anexo VII – Máquinas para açougue e mercearia;
- Anexo VIII – Prensas e Similares;
- Anexo IX – Injetora de materiais plástica;
- Anexo X – Máquinas para fabricação de calçados e afins;
- Anexo XI – Máquinas e implementos para uso agrícola e florestal;
- Anexo XII – Equipamentos de guindar para elevação de pessoas e trabalho em altura.

Segundo a revista PROTEÇÃO com o objetivo de “traduzir” a NR 12 para uma linguagem de fácil entendimento, contando com explicações e aplicações práticas detalhadas, e considerando a realidade cotidiana das empresas foi lançado em maio, o Manual Técnico NR 12 – Princípios Básicos de Sua Aplicação na Segurança do trabalho em Prensas e Similares. Com 184 páginas, a publicação estimula a prevenção e a redução de acidentes do trabalho por meio da adequada aplicação na norma, treinamentos e acompanhamento diário em atividades com prensas e similares, equipamentos que geram grande número de mutilações e outros tipos de acidentes.

## 5 PROTEÇÃO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

A proteção de máquinas e equipamentos não pode ser vista como algo simplório, conseguido com esforço mínimo. Não se faz proteção de máquinas de qualquer forma ou de maneira impulsiva. Estão equivocados os que agem assim, iludidos pelo “achismo” ou por teorias sem embasamento técnico. Antes de ser posto em funcionamento, todo dispositivo precisa de um aval de um profissional legalmente habilitado, devendo ser testado e atender a requisitos técnicos e normativos. Os dispositivos de proteção de máquinas devem garantir boas condições de visibilidade, manutenção da segurança na operação e condições ergonômicas adequadas. Deverá existir um controle de acesso ao equipamento, boas condições de higiene e limpeza de maquinário e ferramentas, além de um programa de manutenção adequado ao tipo de máquinas ou equipamento utilizado (PROTEÇÃO de máquinas. Super Guia de Proteção, 2012).

A proteção de máquinas é uma barreira mecânica ou eletroeletrônica que impede o acesso às zonas de perigo. As partes do corpo ficam protegidas de um contato com as áreas que oferecem riscos e a integridade física dos trabalhadores é preservada.

As proteções (fixas ou móveis) e os dispositivos de segurança interligados devem considerar as características técnicas e operacionais da máquina e do processo. Também são partes integrantes das máquinas e equipamentos, não podendo ser considerados itens opcionais (PROTEÇÃO de máquinas. Super Guia de Proteção, 2012).

As proteções mecânicas, do tipo grade, se dividem em:

### 5.1 Proteção Fixa:

Mantida em sua posição, permanece fechada, de maneira permanente ou por meio de elementos de fixação. A remoção ou abertura só é possível com o uso de ferramentas específicas. As proteções fixas têm a aplicação limitada em função da frequência de acessos requeridos a zona de perigo por ela protegida.

### 5.2 Proteção Móvel:

Dotada de intertravamento elétrico, é um tipo de proteção que pode ser aberto sem utilizar ferramentas. Geralmente é ligada por elementos mecânicos a estrutura da máquina ou

a um elemento fixo próximo. O acesso à zona de perigo é requerido uma ou mais vezes por turno:

- a) Quando a abertura da proteção não possibilitar o acesso antes da eliminação do risco, a proteção deve estar associada a um dispositivo de intertravamento;
- b) Quando a abertura da proteção possibilitar o acesso antes da eliminação do risco, deve estar associada a um dispositivo de intertravamento com bloqueio.

### **5.3 Proteção Eletroeletrônica:**

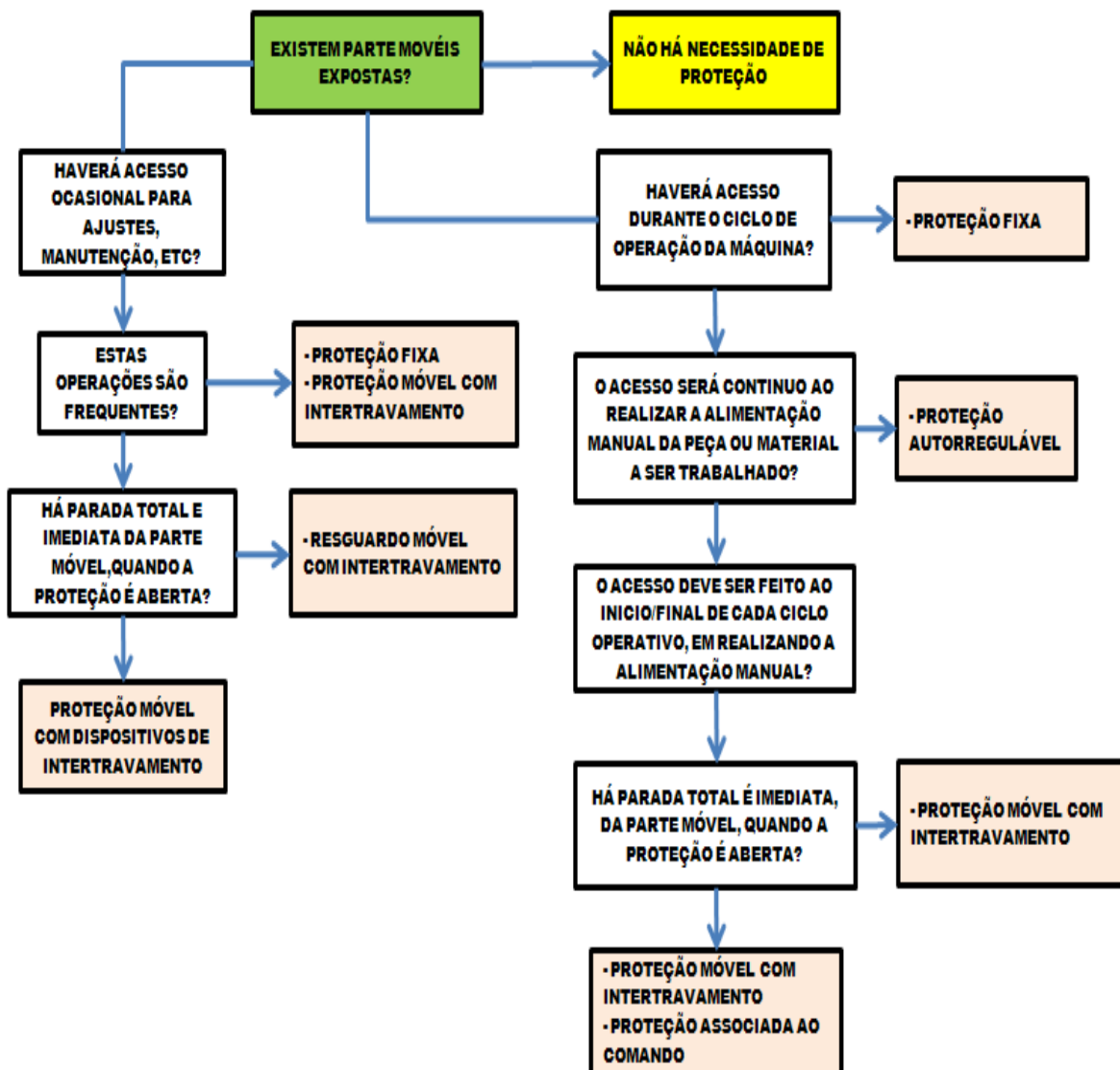
As proteções eletroeletrônicas, utilizadas em todas as áreas de risco, compreendem as áreas de trabalho, de transmissão de movimento ou de movimento. Há diversos tipos como cortina de luz, sensores, trava de segurança, sempre monitorados por redes de segurança com a categoria, nível de desempenho (PI) ou nível de integridade de segurança (SIL) especificado pela análise de riscos.

### **5.4 Proteção Baseado em Câmera:**

O processo de trabalho é fotografado e comparado com uma imagem do procedimento executado corretamente. Se uma situação inadequada acontecer ou algum objeto estranho for detectado a máquina para de funcionar. É usado, por exemplo, em dobradeira, quando grava as dobras realizadas em procedimento seguro e as compara com imagens das prensas seguintes, podendo detectar, por exemplo, a intrusão de dedos.

O diagrama a seguir tem como objetivo principal facilitar a escolha das proteções adequadas:

Figura 3: Diagrama para seleção de proteção.



Fonte: ADAD, 2010 / modificado pelo Autor.

### 5.1 Dispositivos de Segurança

Existem diversos dispositivos para a proteção dos trabalhadores na operação de máquinas e equipamentos. Faz-se necessário uma análise de risco, para definição da categoria de risco, em cujo documento, inclusive a NBR14153, deve ser mencionado:

**NBR 14153** - Seguranças de máquinas - Parte de sistemas de comando relacionados à segurança - Princípios gerais de projetos.

**Objetivo:** Especifica os requisitos de Segurança e estabelece um guia sobre os princípios para o projeto de partes de sistemas de comando relacionadas à segurança. Para essas partes,

específica categoria e descreve as características de suas funções de segurança. Isso inclui sistemas programáveis para todos os tipos de máquinas e dispositivos de proteção relacionada. Aplica-se a todas as partes de sistema de comando relacionadas à segurança, independentemente do tipo de energia aplicado, por exemplo, elétrica, hidráulica, pneumática, mecânica. Não especifica que funções de segurança e categorias devem ser aplicadas em um caso particular.

Dispositivos imprescindíveis para proteção em máquinas e equipamentos:

### **5.1.2 Cortina de Luz**

A cortina de luz é um sensor óptico eletrônico que envia sinais de um receptor para um transmissor, sendo os feixes monitorados pela placa controladora, fazendo auto teste do equipamento a fim de encontrar falhas ou a interrupção dos feixes. Supervisiona a área útil entre o Transmissor e Receptor. Se esta área for invadida, uma saída em duplo canal comandara a interrupção da operação da máquina.

### **5.1.3 Chaves de Segurança**

As chaves de segurança são usadas para interromper o movimento de perigo e manter a máquina desligada enquanto a porta de proteção estiver aberta. Devem ser instaladas utilizando-se o princípio de ruptura positiva, que garante a interrupção do circuito de comando.

### **5.1.4 Relé de Segurança**

Dispositivos responsáveis pelo acionamento seguro de máquinas. São dotados de sistema auto-check, supervisão de contatos e sistema de duplo canal.

### **5.1.5 Tapete de Segurança**

Os Tapetes de Segurança protegem o operador e o processo produtivo quando identificam a presença de uma pessoa ou máquina nas proximidades da área de risco através do contato físico.

Com uma construção robusta, permitem a utilização no ambiente industrial, onde empilhadeiras, caminhões e carrinhos podem se movimentar sem afetar sua vida útil. Sua construção modular permite as instalações nas mais diferentes áreas, obedecendo a contornos específicos.

## **5.2 Critérios para os Projetos de Proteções**

Deve ser dada consideração apropriada na fase de projeto a todos os aspectos previsíveis de operação de uma proteção, para assegurar que os projetos e a sua construção não criem, por si só, futuros pontos de perigo (BARBOSA FILHO, 2010).

Em primeiro lugar, destaca “condições perigosas mecânicas” que devem ser controladas por dispositivos de proteção:

- (A) O Ponto de operação;
- (B) O mecanismo de transmissão de força;
- (C) Peças rotativas ou de movimentos alternados;
- (D) Aparas, faíscas ou desprendimento de peças.

O impedimento do acesso de membros a área de risco de máquinas e equipamentos realiza-se através da NR-12, no qual apresenta tabelas das dimensões corretas de tal forma que os membros não acessem ou alcancem a zona de atuação da ferramenta.

**- Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo quando utilizada barreira física.**

A tabela a seguir apresenta algumas dimensões específicas para a adequação de proteções a fim de impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores:

Quadro 3: Alcance através de aberturas idade &gt; de 14 anos

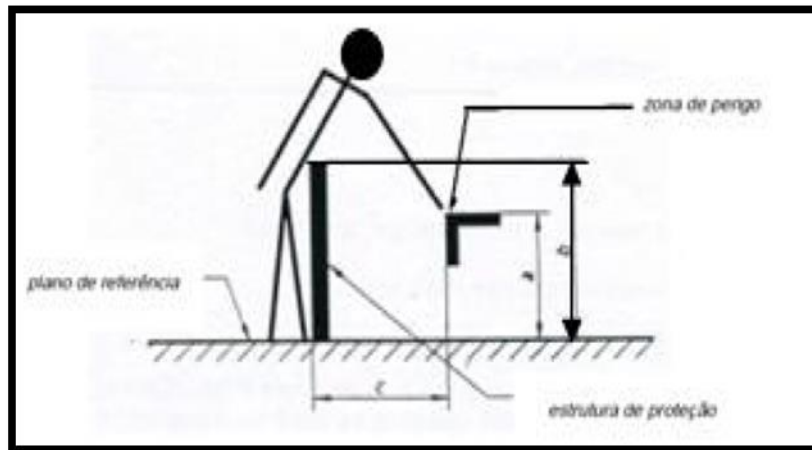
Parte do Corpo	Ilustração	Abertura	Dimensões em mm		
			Distância de segurança sr		
			fenda	quadrado	circular
Ponta do dedo		$e \leq 4$	$\geq 2$	$\geq 2$	$\geq 2$
		$4 < e \leq 6$	$\geq 10$	$\geq 5$	$\geq 5$
Dedo até articulação com a mão ou mão		$6 < e \leq 8$	$\geq 20$	$\geq 15$	$\geq 5$
		$8 < e \leq 10$	$\geq 80$	$\geq 25$	$\geq 20$
		$10 < e \leq 12$	$\geq 100$	$\geq 80$	$\geq 80$
		$12 < e \leq 20$	$\geq 120$	$\geq 120$	$\geq 120$
		$20 < e \leq 30$	$\geq 850$ <sup>1)</sup>	$\geq 120$	$\geq 120$
Braço até junção com o ombro		$30 < e \leq 40$	$\geq 850$	$\geq 200$	$\geq 120$
		$40 < e \leq 120$	$\geq 850$	$\geq 850$	$\geq 850$

<sup>1)</sup> Se o comprimento da abertura em forma de fenda é  $\leq 65$  mm, o polegar atuará como um limitador e a distância de segurança poderá ser reduzida para 200 mm.

Fonte: ABNT NBRNM-ISO 13852 - Segurança de Máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.

Especificações dimensionais para quando o operador tem alcance sobre a proteção:

Figura 4: Alcance sobre proteções



Fonte: ABNT NBRNM-ISO 13852 - Segurança de Máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.

Legenda:

- A – Altura da zona de perigo;
- B – Altura da estrutura de proteção;
- C – Distância horizontal a zona de perigo;

Quadro 4: Dimensões de alcance sobre estrutura.

	Altura da estrutura de proteção b <sup>1)</sup>									
	1000	1200	1400 <sup>2)</sup>	1600	1800	2000	2200	2400	2500	2700
Altura da zona de perigo a	Distância horizontal à zona de perigo "c"									
2700 <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	-
2400	1100	1100	900	800	700	600	400	300	100	-
2200	1300	1200	1000	900	800	600	400	300	-	-
2000	1400	1300	1100	900	800	600	400	-	-	-
1800	1500	1400	1100	900	800	600	-	-	-	-
1600	1500	1400	1100	900	800	500	-	-	-	-
1400	1500	1400	1100	900	800	-	-	-	-	-
1200	1500	1400	1100	900	700	-	-	-	-	-
1000	1500	1400	1100	800	-	-	-	-	-	-



800	1500	1300	900	600	-	-	-	-	-	-
600	1400	1300	800	-	-	-	-	-	-	-
400	1400	1200	400	-	-	-	-	-	-	-
200	1200	900	-	-	-	-	-	-	-	-
0	1100	500	-	-	-	-	-	-	-	-

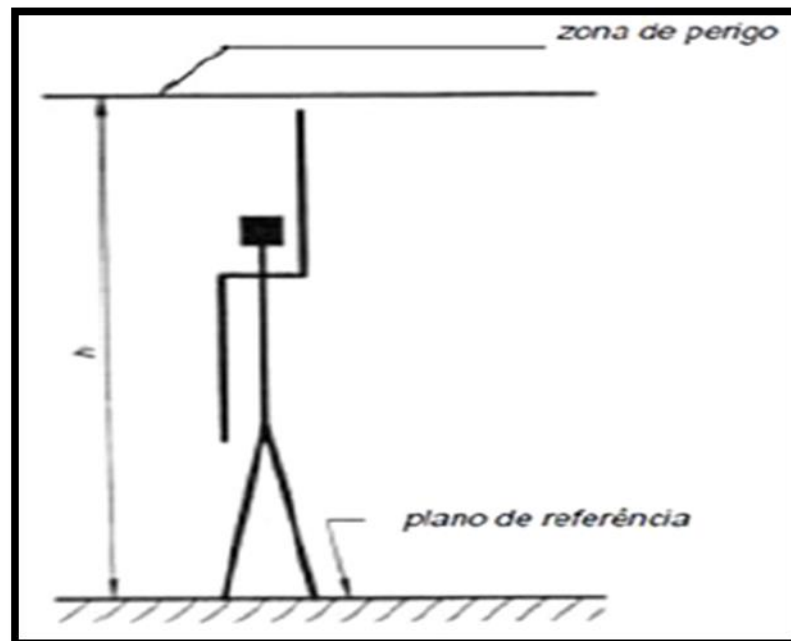
<sup>1)</sup> Estruturas de proteção com altura inferior que 1000 mm (mil milímetros) não estão incluídas por não restringirem suficientemente o acesso do corpo.

<sup>2)</sup> Estruturas de proteção com altura menor que 1400 mm (mil e quatrocentos milímetros), não devem ser usadas sem medidas adicionais de segurança.

<sup>3)</sup> Para zonas de perigo com altura superior a 2700 mm (dois mil e setecentos milímetros) ver figura 2. Não devem ser feitas interpolações dos valores desse quadro; conseqüentemente, quando os valores conhecidos de “a”, “b” ou “c” estiverem entre dois valores do quadro, os valores a serem utilizados serão os que propiciarem maior segurança

Fonte: ABNT NBRNM-ISO 13852 - Segurança de Máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.

Figura 5: Alcance sob proteções



Fonte: ABNT NBRNM-ISO 13852 - Segurança de Máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.

Legenda:

h – Altura da zona de perigo.

Se a zona de perigo oferece baixo risco, deve-se situar a uma altura “h” igual ou superior a 2500 mm (dois mil e quinhentos milímetros), para que não necessite proteções.

Se existe um alto risco na zona de perigo:

A altura “h” da zona de perigo deve ser, no mínimo, de 2700 mm (dois mil e setecentos milímetros), ou devem ser utilizadas outras medidas de segurança.

Especificações para todo o alcance do operador ao redor da máquina:

Quadro 5: Alcance ao redor

*Dimensões em mm*

Limitação do movimento	Distância de segurança <b>sr</b>	Ilustração
Limitação do movimento apenas no ombro e axila	$\geq 850$	
Braço apoiado até o cotovelo	$\geq 550$	
Braço apoiado até o punho	$\geq 230$	
Braço e mão apoiados até a articulação dos dedos	$\geq 130$	

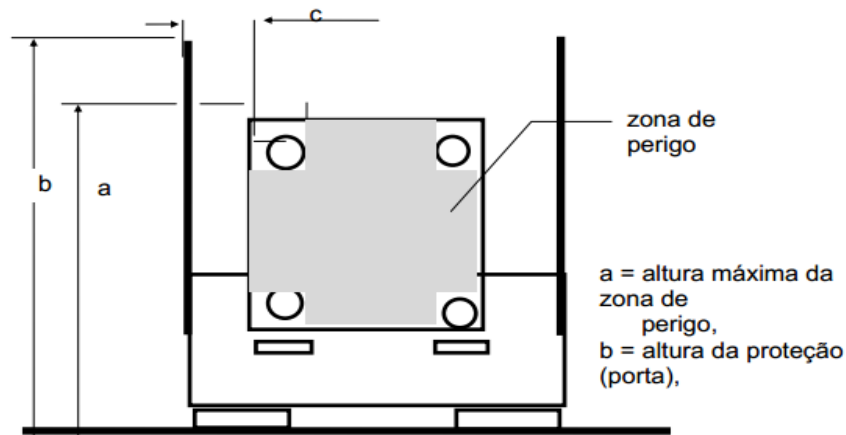
**A:** faixa de movimento do braço  
<sup>1)</sup> diâmetro de uma abertura circular, lado de uma abertura quadrada ou largura de uma abertura em forma de fenda

Fonte: ABNT NBRNM-ISO 13852 - Segurança de Máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.

Os valores dos quadros abaixo foram definidos considerando-se o mesmo nível de apoio para operador e máquina. Qualquer elevação do nível de apoio do operador, por

exemplo, através de colocação de estrados em volta da máquina, deverá ser considerado nas dimensões das proteções.

Figura 6: Máquinas com proteções (portas) sem abas superiores



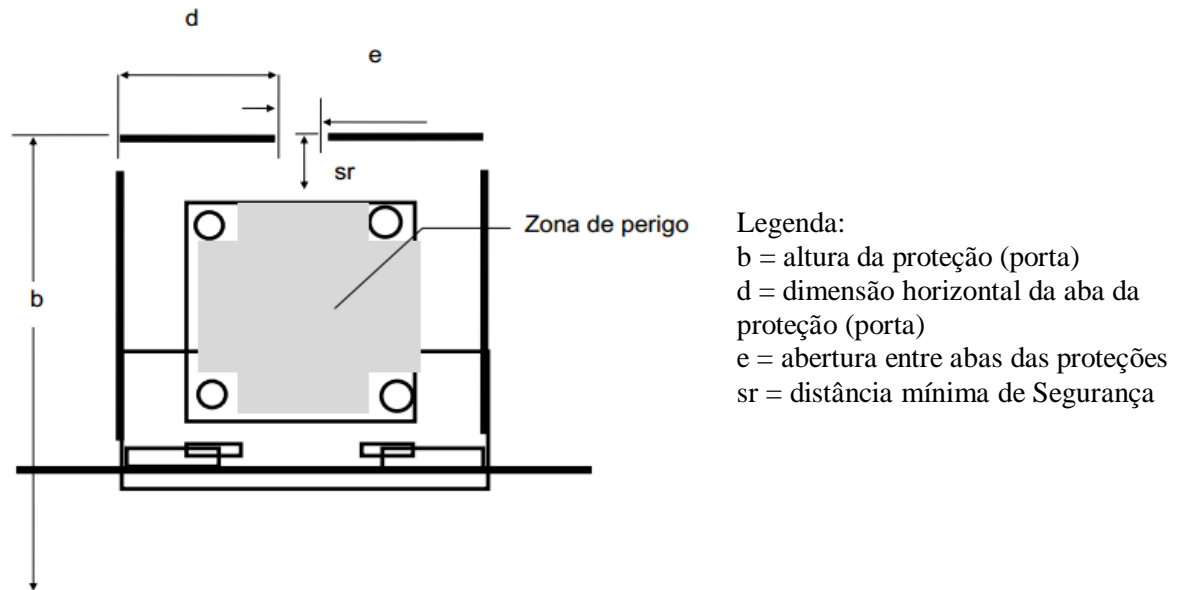
Fonte: ABNT NBRNM-ISO 13852 - Segurança de Máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.

Quadro 6: Máquinas com proteções (portas) sem abas

Altura da proteção (b)	Altura máxima da zona de perigo (a)	Distância mínima de segurança (mm)
$\leq 1000$	qualquer	1500
$1000 < b \leq 1200$	qualquer	1400
$1200 < b \leq 1400$	qualquer	1100
$1400 < b \leq 1600$	qualquer	900
$1600 < b \leq 1800$	qualquer	800
$1800 < b \leq 2000$	$\leq 1400$	0
	$> 1400$	600
$2000 < b \leq 2200$	$\leq 1800$	0
	$> 1800$	400
$2200 < b \leq 2400$	$\leq 2000$	0
	$> 2000$	300
$2400 < b \leq 2500$	$\leq 2200$	0
	$> 2200$	100
$2500 < b \leq 2700$	Qualquer	0

Fonte: ABNT NBRNM-ISO 13852 - Segurança de Máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.

Figura 7: Máquinas com proteções (portas) com abas superiores



Fonte: ABNT NBRNM-ISO 13852 - Segurança de Máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.

Quadro 7: Máquinas com proteções (portas) com abas

altura da proteção (b)	Dim. Horizontal da aba (d)	Dimensões em mm	
		distância de segurança (sr)	abertura entre abas (e)
	$850 < d < 1170$	$\geq 550$	qualquer
$1200 < b \leq 1400$	$1170 \leq d < 1400$	$\geq 230$	qualquer
	$d \geq 1400$	0	qualquer
	$550 \leq d < 870$	$\geq 550$	qualquer
$1400 < b \leq 1600$	$870 \leq d < 1100$	$\geq 230$	qualquer
	$d \geq 1100$	0	qualquer
	$350 \leq d < 670$	$\geq 550$	qualquer
$1600 < b \leq 1800$	$670 \leq d < 900$	$\geq 230$	qualquer
	$d \geq 900$	0	qualquer
	$300 \leq d < 620$	$\geq 550$	qualquer
$1800 < b \leq 2000$	$620 \leq d < 850$	$\geq 230$	qualquer
	$d \geq 850$	0	qualquer
$2000 < b \leq 2200$	$355 \leq d < 585$	$\geq 230$	qualquer
	$d \geq 585$	0	qualquer
$2200 < b \leq 2400$	$190 \leq d < 335$	$\geq 130$	qualquer
	$d \geq 335$	0	qualquer
$2400 < b \leq 2600$	$130 \leq d < 230$	$\geq 130$	qualquer
	$d \geq 230$	0	qualquer
	Qualquer	$\geq 20$	$6 < e \leq 8$
Qualquer	Qualquer	$\geq 80$	$8 < e \leq 10$
	Qualquer	$\geq 100$	$10 < e \leq 12$
	Qualquer	$\geq 120$	$12 < e \leq 20$

Fonte: ABNT NBRNM-ISO 13852 - Segurança de Máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.

## 6 CONCLUSÕES

A sociedade enxerga a questão do acidente e da doença do trabalho de forma equivocada e, por conseqüência, as reações diante destes fatos também são equivocadas. Muitas vezes, a morte, a mutilação e o adoecimento em conseqüência do trabalho são vistos como parte inerente e inevitável do processo produtivo. Em muitas situações, os fatores são mais do que previsíveis e há meios para prevenção. Para quebrarmos esse paradigma devemos levar em conta de que a segurança deve ser priorizada e as empresas tenham conhecimento dos métodos de controle dos riscos, tenham seus recursos humanos profissionais capacitados para avaliar e promover ações de melhoria nos equipamentos, e agindo de forma prioritária na aquisição de equipamentos que em sua fase de concepção já levam em conta as necessidades de proteção. A prevenção em máquinas e equipamentos deve ser vista e entendida como um benefício a todos e não só ao empregado. Os trabalhadores que operam as máquinas não são os únicos beneficiados de se ter um ambiente produtivo seguro. Em conseqüência das medidas de segurança adotadas em máquinas e equipamentos, os empresários gastam menos, os trabalhadores sofrem menos, e o governo também gasta menos tanto na Previdência (pois a partir do 15º dia útil quem paga a conta é o INSS), quanto a saúde pública.

Segurança não é um problema individual, são ações que vem desde de a forma de administração da empresa, falta de treinamento e capacitação dos funcionários, a falta de fiscalização e penalidades também contribuem muito para ausência de ações preventivas. Por isso concluo que segurança depende de ações proativas para tanto da empresa em situações com potencial de risco quanto para os envolvidos no processo da conscientização de que segurança é essencial, fazendo assim um ambiente de trabalho mais humano e seguro.

## REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14153: Segurança de máquinas – Princípios gerais para projeto – Aspectos funcionais e princípios para projeto. Rio de Janeiro; 1998.

BARBOSA FILHO, A. N. Segurança do Trabalho & Gestão Ambiental. São Paulo: Atlas, 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO. Leis, Normas Regulamentadoras, Portarias, Segurança e Medicina do Trabalho. Lei nº 6514, de 22 de Dezembro de 1977, Portaria 3214, de 8 de Junho de 1978. 36ª Ed. São Paulo, Atlas, 2007.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 12 – Norma Regulamentadora N.º 12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos**. Portaria N.º 197 de 17 Dez. 2010.

KRAWULSKI, Edite. Evolução do conceito de trabalho através da história e sua percepção pelos trabalhadores de hoje. Florianópolis, 124 p. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) Universidade Federal de Santa Catarina, 1991

NOGUEIRA, D. P. Histórico. Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho. São Paulo: FUNDACENTRO, 6v.1981.

Pesquisa Google. Gráficos e Estatísticas de Saúde e Segurança no Trabalho. Disponível em: <<http://estatisticas.fundacentro.gov.br/>>. Acesso em: 03 de maio. 2012.

OLIVEIRA, L.C. Análise importante: Agravos ao trabalhador precisam de investigação cautelosa. Revista Proteção, São Paulo, v.25, n.243, p.82.86, março. 2012.

PROTEÇÃO de máquinas. Super Guia de Proteção, São Paulo, nº14, p.18, julho. 2012. (Manual de Orientações Técnicas).

TECNICAS para elaboração de trabalhos acadêmicos. Varginha: Grupo Unis, 2012. Disponível em: <<http://biblioteca2.unis.edu.br/manual-de-normalizacao-trabalhos-academicos/>>. Acesso em: 03 de maio. 2012.