

Memo 1A STP&C

Reservado

GERALDO PALMA VIEIRA NETO

**DISPOSITIVO DE SEGURANÇA TIPO BARREIRA FUNCIONAL PARA
REDUZIR A OCORRÊCIA DE ACIDENTES COM MÁQUINAS E
ELETRODOMÉSTICOS.**

EPMI
ESP/EST-2010
V673p

São Paulo
2010

DISPOSITIVO DE SEGURANÇA TIPO BARREIRA FUNCIONAL PARA REDUZIR A OCORRÊNCIA DE ACIDENTES COM MÁQUINAS E ELETRODOMÉSTICOS.

AZIFÁNDOLATAS ANDRÉ

Monografia apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para obtenção
do título de especialista em engenharia de
segurança do trabalho

Agente(a) no momento da elaboração da monografia:
André Azifândolatas, de nacionalidade brasileira, residente na
município de São Paulo, e-mail: azifandolatas@gmail.com

Assinatura do autor(a): F. P. de Andrade, n.º 00000000000000000000
Data: 2010-06-01 no Brasil, São Paulo, Faculdade de Engenharia de
Segurança do Trabalho da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP

São Paulo
2010

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, meus pais e familiares, meus bons mestres, chefes e comandantes, que pelas artes da retórica, do conhecimento, da ética e da paciência, orientam meus passos nos caminhos da vida.

RESUMO

Cerca de 1,3 milhões de pessoas morrem anualmente em todo mundo decorrente de acidentes de trabalho e acometidos por doenças ocupacionais, outros 120 milhões de acidentes resultam em milhões de mutilados. No Brasil, nos últimos três anos estima-se que os acidentes e doenças ocupacionais custaram aos cofres públicos cerca de 10 bilhões de reais anualmente. Tantos custos diretos e indiretos com acidentes têm aumentado o interesse das organizações e dos governos em investirem em Segurança e Saúde buscando reverter tal quadro. Como os erros humanos podem ser controlados e, portanto evitados, quando lidamos com máquinas e situações que já existem ou acidentes que já ocorreram e tendem a se repetir, foi desenvolvida uma barreira funcional, para controlar o erro humano no uso de máquinas manuais, ferramentas elétricas e eletrodomésticos com a finalidade de reduzir acidentes, adicionando um dispositivo que auxilie no gerenciamento com maior segurança do desenvolvimento das atividades laborais, assim como no uso doméstico do dispositivo a fim de reduzir acidentes entre os eletrodomésticos e as crianças. Segundo a Teoria de Herbert Willian Heinrich, a ocorrência de um acidente e suas conseqüentes lesões é resultado de uma cadeia de acontecimentos que se sucedem em uma determinada direção, a exemplo da seqüência de queda dos dominós e que, retirando uma peça dessa seqüência, o processo pode ser interrompido, evitando a ocorrência do acidente e conseqüentes lesões. O dispositivo objeto deste trabalho atua no controle do erro humano, bloqueando mecanicamente qualquer equipamento elétrico, não permitindo que seja acionado sem o uso de uma chave específica, desta forma retira a peça "erro humano", da seqüência dos dominós de Heinrich, na medida em que bloqueia e impede que pessoas sem a devida habilitação e competência açãoem máquinas ou eletrodomésticos ao dispositivo conectadas. De qualquer forma também é imprescindível que os usuários sempre recebam todos os treinamentos inerentes ao uso adequado das máquinas e do dispositivo.

Palavras chave: Barreira funcional. Acidentes laborais. Acidentes domésticos.

ABSTRACT

About 1.3 million people die annually worldwide due to work accidents and affected by occupational illnesses, another 120 million accidents result in millions of maimed. In Brazil, in the past three years it is estimated that accidents and occupational illnesses cost the coffers publics about 10 billion of reais annually. Many direct and indirect costs of accidents increased the interest of organizations and governments to invest in Safety and Health seeking reverse this situation. How human error can be controlled and thus avoided when dealing with machines and situations that already exist or accidents that have already occurred and tend to recur, we developed a functional barrier for controlling human error in the use of manual machines, electric tools and appliances for the purpose of reducing industrial accidents and home, adding a device to assist in the management of development with greater safety from work activities as well as in domestic use of the device to reduce accidents among appliances and children. According to the Theory of Herbert William Heinrich, an accident and their injuries, result of a chain of events which happen in a certain direction, the example of sequence of falling domin that, taking a pea sequence that the process can be stopped, avoiding the accident and resulting injuries. The device object of this work operates in the control of human error, mechanical blocking any electric equipment, in allowing it to be activated without the use of a key specific thus cut the pea "human error" of sequence of domin Heinrich, in that it blocks and prevents people without the necessary competence to trigger appliances or machines connected to the device. Anyway is very important that users always receive all the training in the use of appropriate machinery and appliance

Keywords: Functional barrier. Accident work related. Domestic accident.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Demonstração gráfica da Teoria de Heinrich.....	23
Figura 2 – Situações inseguras.....	25
Figura 3 – Acidente a partir do mau uso de equipamentos.....	26
Figura 4 – Iceberg dos custos.....	30
Figura 5 - Criança prende o braço em moedor de carne	36
Figura 6 – Esquema elétrico do dispositivo para maquinas	42
Figura 7 – Situações de operação do dispositivo de bloqueio para maquinas	43
Figura 8 – Chave utilizada no protótipo	44
Figura 9 - Exemplo de bloqueio e vedação.....	44
Figura 10 – Foto do protótipo do dispositivo para maquinas.....	45
Figura 11 – Foto do protótipo do com furadeira acoplada	45
Figura 12 – Desenhos esquemáticos do dispositivo de segurança proposto	46
Figura 13 – Exemplo de maquinas.....	48
Figura 14 – Situações de operação do dispositivo para eletrodomésticos	50
Figura 15 –Esquema elétrico do dispositivo para eletrodomésticos	51
Figura 16 – Chave seletora utilizada no protótipo	51
Figura 17 – Protótipo do dispositivo para eletrodomésticos	52
Figura 18 – Protótipo do dispositivo acoplado a um liquidificador	52
Figura 19 - Exemplo de eletrodomésticos	53
Figura 20 – Equipamento de raio laser	54
Figura 21 – Equipamento de raio X	55
Figura 22 – Cadeira odontológica	55

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	9
1.1. OBJETIVO.....	10
1.2. JUSTIFICATIVA.....	10
2- REVISÃO DA LITERATURA.....	11
3- MATERIAIS E MÉTODOS	12
3.1. O ERRO HUMANO.....	13
3.2. O ERRO DA CRIANÇA.....	17
3.3. TEORIA DE HEINRICH.....	22
3.4. ACIDENTES NAS EMPRESAS DE MICRO E PEQUENO PORTE.....	25
3.4.1. Estudo de caso 1: acidente com lixadeira manual	26
3.4.2. Evitando Perdas.....	27
3.4.2.1. Perdas nos acidentes.....	27
3.4.2.2. Custos produzidos pelos acidente.....	30
3.4.3. Legislação aplicável.....	31
3.5. OS ACIDENTES DOMÉSTICOS.....	34
3.5.1. Estudo de caso 2: acidente com um menino na máquina moer carne....	36
3.5.2. Estudo de caso 3: acidente com uma menina na máquina de lavar.....	37
3.5.3. Legislação aplicável.....	37
3.5.4. Os eletrodomésticos.....	38
3.5.5. Riscos para o consumidor.....	38

4- RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	40
4.1. CLASSIFICAÇÃO DO DISPOSITIVO.....	40
4.2. DISPOSITIVO PARA MAQUINAS ELETROPORTÁTEIS.....	42
4.2.1. Esquema elétrico genérico do dispositivo para maquinas.....	42
4.2.2. Funcionamento do dispositivo para maquinas.....	42
4.2.3. Fotos do protótipo do dispositivo para maquinas.....	44
4.2.4. Desenho esquemático do dispositivo para maquinas.....	46
4.2.5. Aplicação do dispositivo de segurança.....	47
4.2.6. Efeitos desejados.....	47
4.2.7. Exemplo de maquinas para uso com dispositivo acoplado.....	48
4.3. DISPOSITIVO PARA USO RESIDENCIAL COM ELETRODOMESTICOS.....	48
4.3.1. Funcionamento do dispositivo com eletrodomésticos.....	50
4.3.2. Fotos do protótipo do dispositivo para eletrodomésticos.....	51
4.3.3. Exemplos de eletrodomésticos para uso com o dispositivo acoplado....	53
4.3.4. Estudo de caso 4: Uso do dispositivo em consultórios odontológicos...53	
4.3.5. Legislação aplicável.....	56
5- CONCLUSÕES	57
REFERÊNCIAS.....	58

1- INTRODUÇÃO

Conforme dados da OIT (Organização Internacional do Trabalho) cerca de 1,3 milhões de pessoas morrem anualmente em todo mundo decorrente de acidentes de trabalho e acometidos por doenças ocupacionais, sem contar a ocorrência de 120 milhões de acidentes que resultam em milhões de mutilados. Esses dados custam bilhões de dólares aos cofres públicos onde segundo avaliações da ILO (International Labor Organization) essas perdas são estimadas em 4% do PIB (Produto Interno Bruto), na forma de absenteísmo, tratamento médico e benefícios previdenciários. No Brasil, especialmente nos últimos três anos estima-se que os acidentes e doenças ocupacionais custaram aos cofres públicos cerca de 10 bilhões de reais anualmente.

Tantos custos diretos e indiretos com acidentes têm aumentado o interesse das organizações em investirem em Segurança e Saúde buscando reverter a atual cultura sobre esse aspecto (Segurança e Saúde no Trabalho) de que é aumento de custos e perda de tempo investir nesse tipo de política.

Sendo o Brasil constituído em seu setor econômico predominantemente de médias, pequenas e micro empresas, percebe-se a necessidade de se aflorar a conscientização em políticas de Segurança e Saúde no Trabalho nesses tipos de estruturas organizacionais.

Pesquisas recentes denotam a vocação empreendedora que o Brasil possui, resultado disto é a proliferação de micro-empresas e empreendimentos informais em todas as regiões. Esses novos negócios que surgem apresentam normalmente uma estrutura familiar e conhecimento administrativo mínimo. Os funcionários são muitas vezes de nível cultural e educacional baixo, que pouco entendem de leis, direitos, deveres, higiene e segurança no trabalho. Os proprietários, com ânsia de ver seu empreendimento prosperar, entendem todo e qualquer investimento de resultado em longo prazo e que diz respeito à melhoria de condições de trabalho como um custo desnecessário que pode esperar a hora oportuna. Tais aspectos configuram-se como uma realidade premente e corriqueira, fato este que poderá ser verificado no estudo de caso da lixadeira, com material obtido da mídia escrita e descrito mais adiante.

1.1. OBJETIVO

Desenvolver uma barreira funcional de ênfase pró-ativa para controlar o erro humano no uso de máquinas manuais, ferramentas elétricas e eletrodomésticos com a finalidade de reduzir acidentes industriais e domiciliares, adicionando um dispositivo que auxilie as pessoas a gerenciar com maior segurança o desenvolvimento de suas atividades assim como o uso doméstico do dispositivo a fim de reduzir acidentes ocorridos entre os eletrodomésticos e as crianças. Como os erros humanos podem ser controlados, pois muitos podem ser previstos, e, portanto evitados, principalmente quando lidarmos com máquinas e situações que já existem ou acidentes que já ocorreram e tendem a se repetir. Estão ilustrados neste trabalho, alguns casos de acidentes já ocorridos, conclui-se que, com a presença do dispositivo sugerido, eles poderiam ter sido evitados. Segundo a Teoria de Heinrich, retirando-se uma peça da seqüência de queda em cadeia dos dominós, interrompe-se o processo, evitando-se o acidente. O objeto deste trabalho bloqueia mecanicamente qualquer equipamento elétrico, não permitindo que seja acionado sem uma chave específica.

1.2. JUSTIFICATIVA

Desenvolver este dispositivo consiste em um conjunto de atividades por meio das quais busca-se, a partir das necessidades dos governos, da sociedade, do mercado, das possibilidades e restrições tecnológicas; atender a demanda que urge pela redução nos acidentes com máquinas e equipamentos elétricos, tanto no meio industrial quanto no doméstico. Acidentes são eventos indesejáveis que trazem como consequências a possibilidade das lesões, as despesas financeiras, as sequelas e os mais variados tipos de perdas, que serão estudadas mais adiante. Sendo assim, em meio a estes fatores que influenciam negativa e seriamente as vidas das pessoas, das empresas e dos governos é que se propõe o desenvolvimento deste trabalho.

2- REVISÃO DA LITERATURA

O desenvolvimento do dispositivo objeto deste trabalho foca sua atuação no controle do erro humano, reduzindo a probabilidade da ocorrência do mesmo, e portanto retirando-se essa "peça de dominó" da seqüência apresentada por Herbert Willian Heinrich. Foi Heinrich quem introduziu pela primeira vez a idéia de acidentes sem lesão, ou seja, os acidentes com danos a propriedade. Sob este enfoque são considerados todos aqueles acidentes que, de uma forma ou de outra, comprometem o andamento normal de uma atividade, provocando danos materiais.

Heinrich pertencia a uma companhia de seguros dos Estados Unidos e em 1926 foi o primeiro a apontar que apenas a reparação de danos não era suficiente e sim a necessidade de ações tão ou mais importantes, que além de assegurar o risco de acidentes (pela abordagem tradicional acidente = lesão) tendessem a preveni-los. Heinrich revelou em sua pesquisa a relação 4:1 (custos indiretos x custos diretos) entre os custos dos acidentes, ou seja, os custos indiretos eram cerca de 4 vezes maiores do que os custos diretos, para a indústria como um todo. Segundo Heinrich, um acidente segue uma seqüência de acontecimentos e interrompendo esta seqüência, pode-se evitar a ocorrência dos atos e condições inseguras e daí por diante, evitando assim a ocorrência do acidente e as consequentes lesões.

Para Itiro Iida, ergonomista (1992) os acidentes geralmente resultam de interações inadequadas entre o homem, a tarefa e o seu ambiente. Quando da ocorrência de um acidente do trabalho de grande monta, ouve-se, freqüentemente, a expressão "*o acidente foi causado por erro humano*" Wisner (1991) afirma que este pensamento está equivocado. A ocorrência dos acidentes está ligada a várias causas, dificilmente a uma única, por isso, utiliza-se, habitualmente, o método da árvore de causas para avaliar a ocorrência de acidentes do trabalho. As causas dos acidentes, freqüentemente, têm três componentes: organizacional, tecnológico e humano. Neste sentido, seria falso acreditar que somente o operador comete os erros. Wisner coloca que se viveu durante anos sobre a grande ilusão que o dispositivo técnico era um suporte infalível. Hoje se sabe que, por mais complexo que seja o dispositivo técnico, eles também podem apresentar falhas.

A complexidade dos sistemas deve respeitar as capacidades do cérebro humano. Quando do funcionamento normal, não ocorre nenhum problema, mas quando ocorrem disfunções no sistema, há uma propagação rápida das perturbações e, pela complexidade das combinações, o operador pode ter dificuldade de localizar as suas origens. Ainda, que nem sempre pode prever todos os acidentes, nem todas as reações dos operadores. Mas, deve-se colocar todas as condições ótimas de segurança e de prevenção para os operadores.

No uso doméstico do dispositivo de segurança, onde temos como as maiores vítimas de acidentes as crianças, pode-se estudar o comportamento das crianças conforme melhor explica Jean Piaget (1896-1980), foi um psicólogo suíço que pode ser chamado de interacionista, ou seja, sua teoria declara que o desenvolvimento intelectual é resultado de um intercâmbio dinâmico e ativo entre uma criança e seu ambiente. Segundo Piaget, o estudo do desenvolvimento do ser humano constitui uma área do conhecimento da Psicologia cujas proposições nucleares concentram-se no esforço de compreender o homem em todos os seus aspectos, englobando fases desde o nascimento até o seu mais completo grau de maturidade e estabilidade. Está implícito nessa ótica de Piaget que o homem é possuidor de uma estrutura biológica que o possibilita desenvolver o mental, no entanto, esse fato não assegura o desencadeamento de fatores que propiciarão o seu desenvolvimento, haja vista que este só acontecerá a partir da interação do sujeito com o objeto a conhecer.

Por sua vez, a relação com o objeto, embora essencial, da mesma forma também não é uma condição suficiente ao desenvolvimento cognitivo humano, uma vez que para tanto é preciso, ainda, o exercício do raciocínio. Por assim dizer, a elaboração do pensamento lógico demanda um processo interno de reflexão. Tais aspectos deixam à mostra que, ao tentar descrever a origem da constituição do pensamento lógico, Piaget focaliza o processo interno dessa construção.

3- MATERIAIS E MÉTODOS

O dispositivo de bloqueio atua no cabo de alimentação elétrica de qualquer máquina ou equipamento eletroeletrônico, que enquanto não estiver em uso deverá permanecer sempre bloqueado e travado, estando a chave sempre sob a responsabilidade de quem o opera, manuseia ou transporta. Utilizando o dispositivo corretamente é possível controlar os diversos erros humanos no uso de máquinas e equipamentos eletrodomésticos, evitando-se assim a ocorrência de consequentes acidentes. Certamente o dispositivo não atua sozinho e portanto é de vital importância a aplicação de treinamentos específicos a todos aqueles que manipular, utilizar, transportar, armazenar ou fiscalizar o uso das máquinas e equipamentos acoplados ao dispositivo de segurança.

Antes, deve-se repassar o conceito do erro humano, para que se entenda como e por que eles ocorrem. Basicamente todos estamos sujeitos a cometer erros pois o corpo humano é uma máquina que não para nunca, não desliga, sujeita a tantas variáveis, físicas, emocionais, interferências do meio ambiente e tantas outras a que o corpo e a mente humana são submetidas ininterruptamente.

3.1. O ERRO HUMANO

O ser humano tem o raciocínio simbólico por economia de energia. Isto é, age desta maneira porque é mais fácil, rápido e menos dispendioso pensar operando símbolos e julgar por paradigmas simplificados, do que operar com todas as informações e conhecimentos que intervém em cada fato. Essa é uma característica do indivíduo que tem reflexos no coletivo.

Ao se operar com diversas realidades, verdades e conhecimentos, na figura dos paradigmas, torna-se mais claro o meio no qual se insere o conceito de "erro humano". Pode ser entendido como "a decisão ou comportamento inadequado ou indesejável que reduz, ou tem potencial de reduzir, a segurança ou o desempenho do sistema produtivo".

Classificam-se os erros humanos em dois tipos básicos:

- Erro: é o caso em que o resultado insatisfatório ocorre de forma não intencional, e a falha é geralmente associada a fatores cognitivos.
- Violações: são desvios deliberados em relação ao método de trabalho reconhecidamente seguro.

O erro humano caracteriza-se pelo ato do julgamento. Não há condições de se qualificar um erro sem um conveniente processo de avaliação. A avaliação por sua vez pressupõe um fato a ser analisado em um conceito do que seja a verdade, que deve estar amparada por um paradigma estabelecido. Assim, o paradigma é um conhecimento previamente abstraído e aceito tanto em nível individual quanto social.

O estabelecimento dos paradigmas que permitem o julgamento coincide com o processo de aprendizagem ou modificação de um conhecimento pré-residente no indivíduo. Outra dimensão essencial ao julgamento do erro humano é o conceito de "verdade". O entendimento do que seja a "verdade", ora adotado, é aquele que considera como a "certeza da existência da realidade", certeza esta que é percebida pelo ser humano. Desta forma, a verdade sempre possui um portador, que pode ser: pessoas ou coisas, sentenças assertivas, proposições ou crenças. Por fim o último dos três pilares que fundamentam o julgamento do erro humano é o conceito de "conhecimento". O conhecimento do nível individual leva à consciência que o ser humano tem de si mesmo. Já na interação com a realidade, essa consciência pode ser percebida em maior ou menor grau, dependendo do tipo de conhecimento que o ser humano possui.

Marconi e Lakatos (2007), definem diversos tipos de conhecimento, quais sejam:

- Conhecimento popular: é o conhecimento do dia-a-dia utilizado para resolver problemas e diz respeito a questões do desenvolvimento de pessoas, grupos, sabedoria popular, dentre outros;

- Conhecimento religioso: é baseado na experiência individual, não pode ser repassado, não é representativo de grupo, pois são os dogmas, as crenças de cada pessoa;
- Conhecimento filosófico: é o questionamento sem respostas, afinal: quem somos, para onde vamos, são perguntas freqüentes ao campo da filosofia;
- Conhecimento científico: é fáilvel (vai até prova em contrario), é sistemático, metódico, sistêmico, verificável e útil devido a sua objetividade.

A questão crucial é que existem processos de negócios que as regras estão claramente estabelecidas e muitas vezes descritas em manuais. Já outros processos, por não possuírem regras claras em manuais formais, são impulsionados por políticas de gestão. A diferença entre regras e políticas é que as políticas dão certa margem de flexibilidade, enquanto as regras não. Essas diferentes características deixam clara a facilidade e a dificuldade de atuação bem sucedida, porque a atuação criativa pressupõe menos rigidez e maior grau de liberdade. No entanto ninguém cometerá um erro por vontade própria, a não ser em casos explícitos de violação. Na maioria das vezes, estes são cometidos pela inadequada aplicação das regras ou percepção do fato, causados ou pela obscuridade do paradigma ou pela não clareza das próprias regras ou políticas.

As causas dos erros, portanto, contém elementos sistêmicos atuando. O problema com segurança está muito mais relacionado com as pessoas do que com a tecnologia por trás delas. Essa é a conclusão de pesquisa realizada pela Deloitte Consultoria, com mais de 100 companhias de tecnologia, mídia e telecomunicações de todo o mundo. Ao todo, 75% das empresas ouvidas apontaram os erros humanos como a principal causa de falhas de segurança, destas 75%, quase a metade citaram também, lapsos operacionais ou tecnológicos como os responsáveis pelas falhas de segurança. Outros 25% das entrevistadas apontaram problemas com terceiros como fator principal das falhas em segurança. O mau comportamento dos funcionários também está presente. Outro problema apontado foi sobre a visão do time executivo em relação a segurança da informação como uma questão puramente de tecnologia. *Para lidar com a questão do fator humano, a única alternativa é apostar no treinamento dos funcionários.* (Deloitte Consultoria.07/02/2008).

Artigo 131 da Constituição

Acidente do trabalho:

Ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, ou ainda, pelo exercício do trabalho dos segurados especiais, provocando lesão corporal ou perturbação funcional, podendo causar tanto a morte como a perda ou redução da capacidade para o trabalho (temporária ou permanente).

-Segundo o FUNDACENTRO as causas dos acidentes são relacionadas a:

Causas relacionadas às máquinas e aos produtos

- Máquinas e equipamentos:

- Inadequados aos usuários;
- Sem manutenção e
- Utilizados em condições não previstas;

- Produtos:

- Produtos tóxicos;
- Produtos radioativos e
- Produtos químicos.

Causas relacionadas ao ambiente

- Trabalho em alturas (construção civil);
- Trabalho em profundezas (minas subterrâneas);
- Trabalho submarino (plataforma de petróleo);
- Trabalho em ambiente ruidoso;
- Trabalho em temperaturas extremas;
- Trabalho em ambiente com deficiência lumínica;
- Trabalho com ferramentas vibrantes e
- Trabalho em atmosfera poluída.

Causas relacionadas à organização do trabalho

- Horários;
- Trabalho em turnos;
- Cadências elevadas;
- Salários e
- Comunicação difícil entre os diferentes níveis hierárquicos.

Causas relacionadas ao indivíduo

- Fadiga devido a uma sobrecarga física e mental;
- Envelhecimento;
- Formação e treinamento insuficiente;
- Problemas sociais.

-Segundo o Manual de Capacitação dos trabalhadores da Construção Civil (1997), os acidentes ocorrem devido à:

- Falta de conscientização dos riscos de serviço e das formas de evitá-los ;
- Falta de atenção;
- Falta de conhecimento do trabalho que deve ser feito;
- Falta de equipamentos de proteção individual e coletivo;
- Falta de treinamento e informação;
- Falta de organização;
- Excesso de confiança;
- Máquinas e equipamentos com defeitos.

3.2. O ERRO DA CRIANÇA

Crianças pequenas não têm a capacidade cognitiva de ver as consequências de suas ações, elas não vêm a relação de causa e efeito. Vão fazer aquilo que quiserem, sem pensar nas consequências. Através da experimentação, tentativa e

erro, a criança aprende, mas sempre através das lentes de sua própria experiência e percepção. Para a mãe, um pedaço de barro pode ser nojento, mas para o bebê, é algo fascinante pela cor, textura e gosto. A curiosidade normal da infância, fase em que os olhos parecem estar na ponta dos dedos, leva as crianças a tocar em tudo o que encontram. E este é um impulso que expõe as crianças a diversos riscos. A maioria dos ferimentos nas mãos ocorre dentro de casa tendo as crianças como as principais vítimas.

No mundo infantil, a relação entre o erro humano e o julgamento é tratada com naturalidade, pois que quando a criança erra, vai aprendendo a operar com diversas realidades que encontrara no mundo adulto. Já no ambiente de negócios erros não são tolerados e, no ato de julgamento, normalmente, são punidos. Pequenos lapsos e deslizes tradicionalmente são desconsiderados enquanto que os erros de regras, dependendo da gravidade, demandam atitudes com consequências mais sérias.

Piaget considera 4 períodos no processo evolutivo da espécie humana que são caracterizados “por aquilo que o indivíduo consegue fazer melhor” no decorrer das diversas faixas etárias ao longo do seu processo de desenvolvimento. Cada uma dessas fases é caracterizada por formas diferentes de organização mental que possibilitam as diferentes maneiras do indivíduo relacionar-se com a realidade que o rodeia, são eles:

- 1º período: Sensório-motor (0 a 2 anos)
- 2º período: Pré-operatório (2 a 7 anos)
- 3º período: Operações concretas (7 a 11 ou 12 anos)
- 4º período: Operações formais (11 ou 12 anos em diante)

De uma forma geral, todos os indivíduos vivenciam essas 4 fases na mesma seqüência, porém o início e o término de cada uma delas pode sofrer variações em função das características da estrutura biológica de cada indivíduo e da riqueza (ou não) dos estímulos proporcionados pelo meio ambiente em que ele estiver inserido. Por isso mesmo é que a divisão nessas faixas etárias é uma referência, e não uma norma rígida.

- Período Sensório-motor (0 a 2 anos): segundo La Taille (2003), Piaget usa a expressão "a passagem do caos ao cosmo" para traduzir o que o estudo sobre a construção do real descreve e explica. De acordo com a tese piagetiana, "a criança nasce em um universo para ela caótico, habitado por objetos evanescentes (que desapareceriam uma vez fora do campo da percepção), com tempo e espaço subjetivamente sentidos, e causalidade reduzida ao poder das ações, em uma forma de onipotência" (id ibid). No recém nascido, portanto, as funções mentais limitam-se ao exercício dos aparelhos reflexos inatos. Assim sendo, o universo que circunda a criança é conquistado mediante a percepção e os movimentos (como a succção, o movimento dos olhos, por exemplo).

Progressivamente, a criança vai aperfeiçoando tais movimentos reflexos e adquirindo habilidades e chega ao final do período sensório-motor já se concebendo dentro de um cosmo "com objetos, tempo, espaço, causalidade objetivados e solidários, entre os quais situa a si mesma como um objeto específico, agente e paciente dos eventos que nele ocorrem" (id ibid).

- Período pré-operatório (2 a 7 anos): para Piaget, o que marca a passagem do período sensório-motor para o pré-operatório é o aparecimento da função simbólica ou semiótica, ou seja, é a emergência da linguagem. Nessa concepção, a inteligência é anterior à emergência da linguagem e por isso mesmo "não se pode atribuir à linguagem a origem da lógica, que constitui o núcleo do pensamento racional" (Coll e Gillieron, op.cit.). Na linha piagetiana, desse modo, a linguagem é considerada como uma condição necessária mas não suficiente ao desenvolvimento, pois existe um trabalho de reorganização da ação cognitiva que não é dado pela linguagem, conforme alerta La Taille (1992). Em uma palavra, isso implica entender que o desenvolvimento da linguagem depende do desenvolvimento da inteligência. Todavia, conforme demonstram as pesquisas psicogenéticas (La Taille, op.cit.; Furtado, op.cit., etc.), a emergência da linguagem acarreta modificações importantes em aspectos cognitivos, afetivos e sociais da criança, uma vez que ela possibilita as interações interindividuais e fornece, principalmente, a capacidade de trabalhar com representações para atribuir significados à realidade. Tanto é assim, que a aceleração do alcance do pensamento neste estágio do desenvolvimento, é atribuída, em grande parte, às possibilidades de contatos interindividuais fornecidos pela linguagem.

Contudo, embora o alcance do pensamento apresente transformações importantes, ele caracteriza-se, ainda, pelo egocentrismo, uma vez que a criança não concebe uma realidade da qual não faça parte, devido à ausência de esquemas conceituais e da lógica. Assim, neste estágio, embora a criança apresente a capacidade de atuar de forma lógica e coerente (em função da aquisição de esquemas sensoriais-motores na fase anterior) ela apresentará, paradoxalmente, um entendimento da realidade desequilibrado (em função da ausência de esquemas conceituais), conforme salienta Rappaport (op.cit.).

- Período das operações concretas (7 a 11, 12 anos): neste período o egocentrismo intelectual e social (incapacidade de se colocar no ponto de vista de outros) que caracteriza a fase anterior dá lugar à emergência da capacidade da criança de estabelecer relações e coordenar pontos de vista diferentes (próprios e de outrem) e de integrá-los de modo lógico e coerente (Rappaport, op.cit.). Um outro aspecto importante neste estágio refere-se ao aparecimento da capacidade da criança de interiorizar as ações, ou seja, ela começa a realizar operações mentalmente e não mais apenas através de ações físicas típicas da inteligência sensório-motor (se lhe perguntarem, por exemplo, qual é a vareta maior, entre várias, ela será capaz de responder acertadamente comparando-as mediante a ação mental, ou seja, sem precisar medi-las usando a ação física). Contudo, embora a criança consiga raciocinar de forma coerente, tanto os esquemas conceituais como as ações executadas mentalmente se referem, nesta fase, a objetos ou situações passíveis de serem manipuladas ou imaginadas de forma concreta. Além disso, conforme pontua La Taille (1992:17) se no período pré-operatório a criança ainda não havia adquirido a capacidade de reversibilidade, a capacidade de pensar simultaneamente o estado inicial e o estado final de alguma transformação efetuada sobre os objetos (por exemplo, a ausência de conservação da quantidade quando se transvaza o conteúdo de um copo A para outro B, de diâmetro menor), tal reversibilidade será construída ao longo dos estágios operatório concreto e formal.

- Período das operações formais (12 anos em diante): nesta fase a criança, ampliando as capacidades conquistadas na fase anterior, já consegue raciocinar sobre hipóteses na medida em que ela é capaz de formar esquemas conceituais abstratos e através deles executar operações mentais dentro de princípios da lógica

formal. Com isso, a criança adquire capacidade de criticar os sistemas sociais e propor novos códigos de conduta: discute valores morais de seus pais e constrói os seus próprios (adquirindo, portanto, autonomia). De acordo com a tese piagetiana, ao atingir esta fase, o indivíduo adquire a sua forma final de equilíbrio, ou seja, ele consegue alcançar o padrão intelectual que persistirá durante a idade adulta. Isso não quer dizer que ocorra uma estagnação das funções cognitivas, a partir do ápice adquirido na adolescência, esta será a forma predominante de raciocínio utilizada pelo adulto. Seu desenvolvimento posterior consistirá numa ampliação de conhecimentos tanto em extensão como em profundidade, mas não na aquisição de novos modos de funcionamento mental.

Os pais tendem a argumentar com as crianças sobre os medos delas. Porém o importante numa forte reação emocional é que as emoções não são lógicas. Se fossem, o medo jamais existiria. Para quem convive com crianças por perto seja mãe, avó, tia ou qualquer outra pessoa, sabe o quanto essas pequenas pessoas são curiosas e têm uma disposição assustadora. Por conta disso é que elas surpreendem a cada momento, sendo necessário o máximo de cuidado possível para evitar surpresas desagradáveis como os acidentes. Muitas mães acham desnecessário cuidar da criança o tempo todo, mas um simples e rápido descuido pode causar acidentes, alguns dos mais comuns são:

- esmagamento dos dedos;
- contusões, cortes e arranhões;
- picadas de insetos;
- torções;
- quedas;
- queimaduras;
- intoxicação e envenenamentos.

Para evitar esses desagradáveis acontecimentos é necessário não desgrudar os olhos da criança e claro, tomar uma série de cuidados para evitar esses tipos de acidentes. Os acidentes costumam ser tratados como fatalidades, como acontecimentos que não poderiam ser evitados, mas esse é um pensamento errado e atrapalha a prevenção.

A melhor forma de evitar acidentes é com informação e o cuidado atento e permanente dos pais. A criança não tem condições de dimensionar o perigo exato de suas ações, por isso cabe aos pais instrui-las e criar um ambiente seguro em casa.

3.3. TEORIA DE HEINRICH

Segundo Heinrich o acidente e consequentemente a lesão são causados por alguma coisa anterior, alguma coisa onde se encontra o homem. E todo acidente é sempre causado, ou seja, ele nunca acontece sozinho. É causado porque o homem não se encontra devidamente preparado e comete atos inseguros, ou então existem condições inseguras que comprometem a sua segurança, portanto, os atos inseguros e as condições inseguras constituem o fator principal na causa dos acidentes.

Heinrich imaginou, partindo da personalidade, demonstrar a ocorrência de acidentes e lesões com o auxílio de cinco peças de dominós;

- a primeira peça é a personalidade;
- a segunda peça, são as falhas humanas;
- a terceira peça, são as causas dos acidentes, atos e condições inseguras;
- a quarta peça é o acidente e
- a quinta peça, são as lesões.

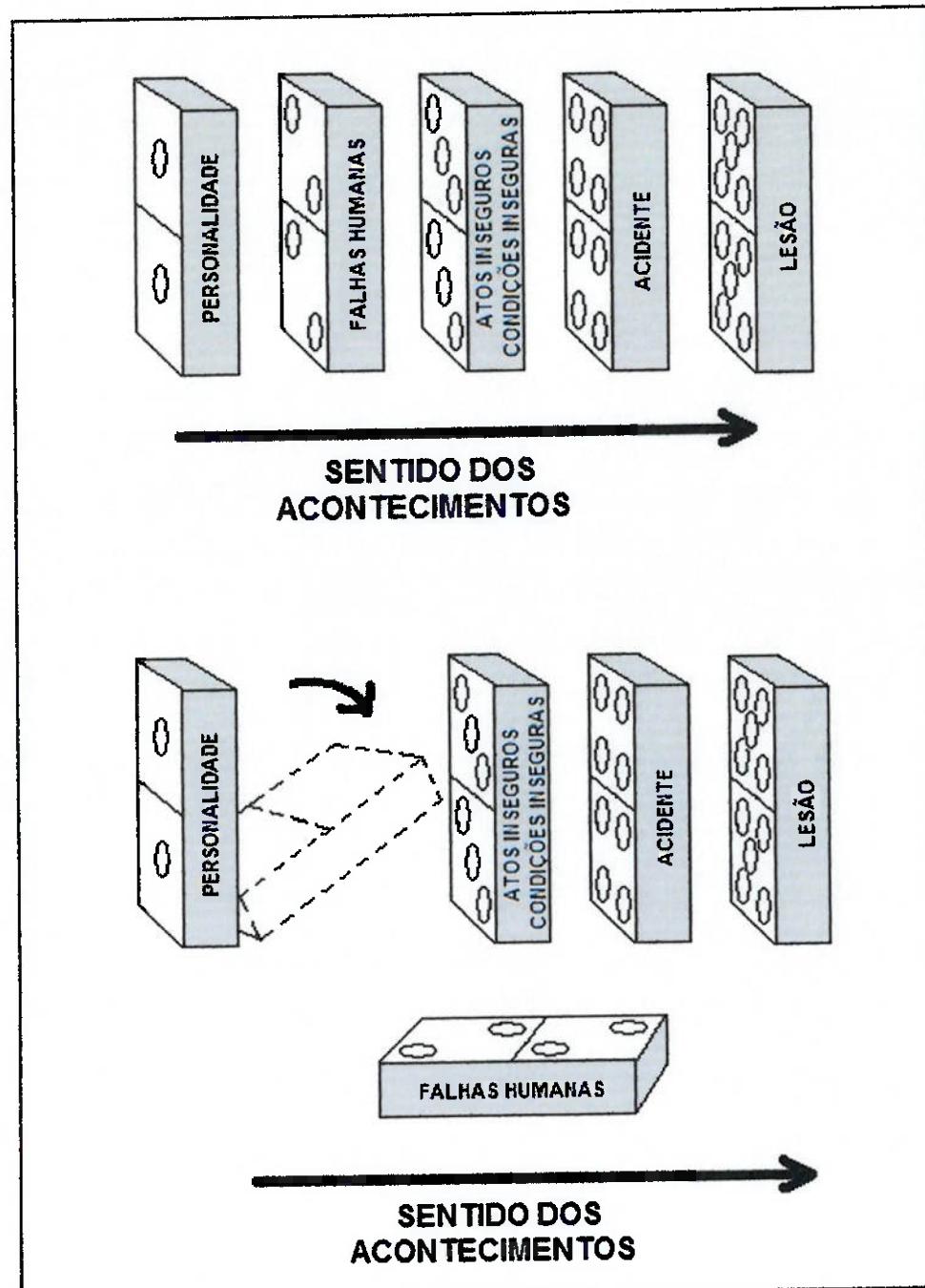


Figura 1 –Demonstração gráfica da Teoria de Heinrich
(Fonte: arquivo pessoal)

- Personalidade: ao iniciar a atividade, o homem traz consigo um conjunto de características positivas e negativas, de qualidades e defeitos, que constituem a sua personalidade. Esta se formou através dos anos, por influência de fatores hereditários e do meio social e familiar em que o indivíduo se desenvolveu. Algumas dessas características (irresponsabilidade, irrascibilidade, temeridade, teimosia, etc.) podem se constituir em razões próximas para a prática de atos inseguros ou para a criação de condições inseguras.

- Falhas humanas: devido a sua personalidade, o homem pode cometer falhas, do que muito provavelmente resultarão em acidentes.
- Causas dos acidentes: são os atos e as condições inseguras.
- Acidente: sempre que existirem condições inseguras ou forem praticados atos inseguros, pode-se esperar a ocorrência de um acidente como sua consequência.
- Lesões: toda vez que ocorre um acidente, corre-se o risco de que o homem venha a sofrer lesões, embora nem sempre os acidentes provoquem lesões.

Desde que não se consegue eliminar os traços negativos da personalidade, surgirão em consequência, falhas no comportamento do homem na atividade, de que podem resultar atos inseguros e condições inseguras, as quais poderão levar ao acidente e as lesões, quando isso ocorrer, tombando a pedra "personalidade" ela ocasionará a queda, em sucessão de todas as demais.

Considerando-se que é impraticável modificar radicalmente a personalidade de todos que participam de uma determinada atividade, de tal sorte a evitar as falhas humanas no deve-se procurar eliminar as causas de acidentes, sem que haja preocupação em modificar a personalidade de quem quer que seja, para tanto, deve-se buscar a eliminação tanto das condições inseguras, apesar da avareza, do desprezo pela vida humana ou quaisquer outros traços negativos da personalidade de administradores ou supervisores como também, deve-se procurar que as pessoas, apesar de teimosos, desobedientes, temerários, irascíveis, não pratiquem atos inseguros, o que se pode conseguir através da criação nos mesmos, da consciência de segurança, de tal sorte que a prática da segurança, em suas vidas, se transforme em um verdadeiro hábito.

Controladas as causas de acidentes, administradores, supervisores e praticantes continuarão, cada um com a sua personalidade, de que resultarão falhas no comportamento no trabalho, mas o acidente e as lesões não terão lugar. No dominó de Heinrich, o dispositivo de segurança proposto deverá atuar na peça "falhas humanas", pois quando instalado bloqueia o acionamento da máquina a ele

conectado, impedindo que pessoas não habilitadas possam ligar a máquina. Retirando-se, portanto essa peça da seqüência, interrompe-se o processo em cadeia, impedindo consequentemente a ocorrência do acidente.

3.4. ACIDENTES NAS EMPRESAS DE MICRO E PEQUENO PORTE

Importantes do ponto de vista de geração de emprego e ocupação de mão-de-obra, no Brasil, as micro e pequenas empresas raramente têm sido acompanhadas quanto às condições de saúde e segurança de seus trabalhadores. Inexistência de cadastros atualizados, dispersão territorial e grande sensibilidade às variações do mercado fazem com que, anualmente, muitas sejam abertas e fechadas, dificultando o desenvolvimento de programas de saúde e segurança do trabalho, voltados para essas empresas. Na maioria das pequenas empresas, o proprietário é figura chave, devendo assumir inclusive as responsabilidades pela saúde e segurança, sua e de seus colaboradores. Por essa razão, seus conhecimentos a respeito dos riscos associados ao tipo de atividade são de importância fundamental para adoção de medidas capazes de neutralizá-los. Muitas vezes seus colaboradores, não são especializados e não possuem os treinamentos adequados ao cumprimento de suas funções e tarefas.



Figura 2 – Situações inseguras
(Fonte: internet)

3.4.1. Estudo de caso 1:

Acidente com lixadeira manual

O operador de máquinas Joaquim Alves Sobrinho, teve os dedos esmagados e “comidos” por uma lixadeira na Asbrasil em São Bernardo, na madrugada de ontem. O metalúrgico foi atendido no hospital, onde passou por cirurgia. Segundo a CIPA dos trabalhadores, não era a função de Joaquim operar aquela máquina. Para piorar o dispositivo de proteção da lixadeira havia sido retirado sem que a CIPA fosse comunicada. “Se houvesse proteção a mão dele não teria acesso ao espaço onde a peça entra para ser lixada”, disse o vice-presidente da CIPA, Luiz César da Silva Lopez, o “Prego”, também membro do CSE. No momento do acidente, Joaquim estava sozinho no setor. É a segunda vez que acidente com esse tipo de lixadeira acontece na Asbrasil nos últimos tempos. Todas as melhorias de segurança reivindicadas pela CIPA estão suspensas. A empresa alega aos cípeiros que o momento é de crise e não pode gastar. Enquanto isso os acidentes ocorrem (JORNAL TRIBUNA METALURGICA DO ABC, 19/03/2009).

Reason (1997) alerta para o fato de que a variedade de possíveis comportamentos inseguros é muito maior do que a variedade de comportamentos que levam a produtos defeituosos. O mau uso dos equipamentos ou uso por operários não habilitados também acarreta o desgaste prematuro e excessivo de partes das máquinas ou de suas ferramentas, como no caso de brocas das furadeiras ou dos discos de lixadeiras ou serras circulares, que literalmente se despedaçam lançando pedaços de aço em alta velocidade por todo local de trabalho.



Figura 3 –Acidente a partir do mau uso de equipamentos
(Fonte: arquivo pessoal)

3.4.2. Evitando perdas

O que pretende-se com o dispositivo de proteção é atuar na redução de acidentes a partir do controle do erro humano, consequentemente reduzindo as perdas e portanto aumentando a eficiência e a eficácia dos trabalhos realizados.

Segundo o FUNDACENTRO, as perdas são os resultados de um acidente, que geram vários tipos de perdas: às pessoas, à propriedade, aos produtos, ao meio ambiente e aos serviços. O tipo e grau dessas perdas dependerá da gravidade de seus efeitos, que podem ser insignificantes ou catastróficos. Dependerá também das circunstâncias casuais e das ações realizadas para minimizar as perdas como:

- Cuidar adequadamente dos primeiros socorros e da assistência médica;
- Controlar e combater os incêndios rápida e efetivamente;
- Reparar de imediato, equipamentos e instalações danificadas;
- Implementar planos de ação de emergência eficientes;
- Reintegrar as pessoas no trabalho, de modo efetivo.

Minimizar os efeitos de uma perda acidental é fazer uso dos aspectos humanos e econômicos, motivando o controle dos acidentes que dão origem as perdas. Quando essa prática não é aplicada, aumentam-se as chances de ocorrerem diversos tipos de perdas, que ocasionam vários custos à empresa como os exemplificados a seguir:

3.4.2.1. Perdas nos acidentes

- Tempo do colaborador ferido

Tempo produtivo do trabalhado ferido é perdido e não é reembolsado pelas leis de inadequação do trabalhador.

- Tempo do companheiro de trabalho

Os companheiros de trabalho no local do acidente perdem tempo, assim como no momento de deslocar o ferido ao ambulatório ou à ambulância;

- Perde-se tempo por lástima ou curiosidade e pela interrupção do trabalho ao ocorrer a lesão, e mais tarde, ao comentar o caso, contando estórias similares, trocando opiniões acerca de causas, correndo boatos, etc.;
- Perda de tempo devido a limpeza do local, recolhimento de donativos para ajudar o trabalhador e sua família, assistência às audiências, etc.;
- Deve-se incluir também os custos das horas extras dos outros colaboradores que têm que cobrir o trabalho do companheiro ferido, e o tempo gasto pelo pessoal de Segurança em relação ao acidente.

-Tempo do supervisor

- O tempo do supervisor que se soma ao acidente inclui:
- Assistência ao colaborador ferido;
- Investigar a causa do acidente, investigação inicial, acompanhamento, pesquisa sobre como prevenir a repetição, etc.;
- Planejar a continuidade do trabalho, obter material novo, reprogramar;
- Providenciar o conserto ou reposição de máquinas e equipamentos danificados;
- Selecionar e treinar novos colaboradores, incluindo a solicitação de candidatos ao posto, suas avaliações, treinamento do novo colaborador ou de colaborador transferido;
- Preparar o relatório do acidente, relatório de lesões; relatório de danos à propriedade, relatório de incidentes, relatório das anomalias, dos acidentes de veículos, etc.;
- Participar de reuniões e audiências sobre o acidente.

-Perdas gerais

- Perde-se tempo de produção devido ao transtorno, choque, ou distintas manifestações de colaboradores, baixa de rendimento e pelos comentários;
- Produzem-se perdas como resultado das paradas de máquinas, veículos, plantas, instalações, que podem ser temporárias ou de longo prazo e afetar equipamentos e cronogramas relacionados;
- A produtividade do colaborador ferido é freqüentemente reduzida após o retorno ao trabalho, devido às restrições de trabalho, à redução de sua eficiência, aos impedimentos físicos, às muletas, gessos, etc.;

- A perda de novos negócios e de prestígio, publicações negativas, problemas na obtenção de novas contratações, são perdas típicas do caso;
 - Surgem gastos adicionais legais, devido a processos judiciais com relação aos benefícios de indenizações, demandas de responsabilidade civil, que requerem contratação de serviços legais, além dos gastos com agentes de seguro que estão incluídos nos custos diretos;
 - Os custos podem aumentar devido às reservas de seguro e aos itens que aumentam os impostos e que correspondem, respectivamente às pequenas porcentagens anuais de perdas brutas, assim como impostos baseados nos valores em dólares das perdas que estão amarradas as reservas;
 - Devem incluir itens variados adicionais, que podem ser específicos para certas operações e que são apropriados para casos específicos de acidente;
-
- Perdas de propriedade;
 - Gastos no fornecimento de equipamentos e recursos de emergência;
 - Custo de equipamentos e materiais, como consequência da recuperação ou restauração devido ao uso acima do normal;
 - Custo de material para reparo e peças de reposição;
 - Custo de tempo de reparo e de substituição de equipamentos em termos de perda de produtividade e atraso na manutenção planejada de outros equipamentos;
 - Custo de ações corretivas que não sejam de reparos;
-
- Perdas pela reposição de partes sobressalentes em estoque para os equipamentos destruídos ou danificados;
 - Custos proporcionais de equipamentos de resgate e de emergência;
-
- Perda de produção durante o período de recuperação do colaborador, investigação, limpeza, reparo e certificação.
-
- Outras perdas
 - Penalidades, Multas, Citações por embargo, etc.

3.4.2.2. Custos produzidos pelos acidentes

O FUNDACENTRO também indica o cálculo dos custos das perdas devido a acidentes, somente em termos de lesões e doenças ocupacionais, contemplará apenas uma fração dos custos identificáveis.

Os acidentes custam dinheiro, se as pessoas se ferem ou não, e os custos com as lesões ou doenças são uma parte relativamente pequena dos custos totais.

O Iceberg abaixo ilustra a melhor informação disponível sobre esses custos, que estão muito além dos custos com os primeiros socorros.



Figura 4 – Iceberg de custos dos acidentes
(Fonte: FUNDACENTRO)

-Custos documentados de danos a propriedade

- Danos a estruturas;
- Danos a equipamentos e ferramentas
- Danos a produtos e materiais;
- Interrupções e atrasos de produção;
- Custos legais;
- Despesas com equipamentos e provisões de emergência;
- Aluguel de equipamentos de substituição;
- Fretes, etc.

-Custos variados

- Tempo de investigação;
- Salários pagos por perda de tempo;
- Custos de contratar e/ou preparar pessoal de substituição;
- Horas extras;
- Tempo de supervisão;
- Tempo de andamento de serviços administrativos;
- Menor produção do trabalhador acidentado após retorno;
- Perda de prestígio e de possibilidades de fazer novos negócios.

3.4.3. Legislação aplicável

-Constituição Federal:

O trabalhador tem direito a redução dos riscos inerentes ao trabalho por meio de Normas de Saúde, Higiene e Segurança.

-Constituição Federal:

Artigo 37, parágrafo 6º

"As pessoas jurídicas de direito público e as de direito privado prestadoras de serviços públicos responderão pelos danos a seus agentes, nessa qualidade, causarem a terceiros, assegurado o direito de regresso contra os responsáveis nos casos de dolo ou culpa".

-Supremo Tribunal Federal:

Sumula 341

"Presumida a culpa do patrão ou comitente pelo ato culposo do empregado ou preposto" e que: "a obrigação de reparar os danos causados, pode ser solidária, envolvendo a empresa contratante e a empresa contratada para a prestação de serviços, quer na qualidade de empreiteira ou de sub-empreiteira".

-CLT:

Artigo 157

Cabe as Empresas:

- I – Cumprir e fazer cumprir as normas de segurança e medicina do trabalho.
- II – Instruir os empregados através de ordens de serviço, quanto as precauções a tomar no sentido de evitar acidentes do trabalho ou doenças profissionais.
- III – Adotar as medidas que lhes sejam determinadas pelos órgãos competentes.

-CLT:

Artigo 158

Cabe aos Empregados:

- I – Observar as normas de segurança e medicina do trabalho, bem como as instruções dadas pelo empregador.
- II – Colaborar com a empresa da aplicação das leis sobre segurança e medicina do trabalho.
- III – Usar corretamente o EPI quando necessário.

-Lei 6367, de 19 de outubro de 1976:

Lei que fundou o risco profissional e a reparação de danos causados aos colaboradores, passou a se fazer independentemente da verificação da culpa.

-Código Civil:

Artigo 186

Aquele que por ação ou omissão voluntária, negligencia ou imprudência, violar direito ou causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, comete ato ilícito.

-Código Civil:

Artigos 927 a 943

Da responsabilidade Civil e da obrigação de indenizar.

Aquele que por ato ilícito (arts. 186 e 187), causar dano a outrem, fica obrigado a repara-lo.

Parágrafo único

Haverá obrigação de reparar o dano, independentemente de culpa, nos casos especificados em lei, ou quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem.

-Código Penal:

Artigo 121, parágrafo terceiro

Define o crime de homicídio culposo, no qual se compreende também, a hipótese da morte provocada pelo acidente do trabalho. Logo, no acidente do trabalho, a culpa pela morte do colaborador pode ser imputada à chefia imediata ou mediata ou a qualquer preposto, ou qualquer colega de trabalho, que tenham, por imprudência, imperícia ou negligencia, contribuído na eclosão do evento morte.

-Código Penal:

Artigo 129

Lesão corporal decorrente de imprudência, negligencia ou imperícia do agente.

-Código Penal:

Artigo 132

Expor a vida ou a saúde de outrem a perigo direto e iminente. Como por exemplo no estudo de caso numero 1, onde o colaborador foi ferido no uso da lixadeira sem ter sido submetido a treinamento específico.

-Constituição do Estado de São Paulo:

Artigo 190

Expor os colaboradores à maquinas perigosas sem proteção, obrigar menor a executar atividades de risco proibidas por lei, etc.

3.5. OS ACIDENTES DOMÉSTICOS

Embora seja um problema que afete todas as idades, os acidentes domésticos atingem principalmente dois extremos: os idosos e as crianças.

Com menos agilidade e ossos mais frágeis, os idosos estão mais suscetíveis a quedas e fraturas. Tapetes pela casa, o box do banheiro ou o piso escorregadio são verdadeiras armadilhas que o ambiente doméstico reserva para os mais velhos. Do outro lado, estão as crianças que exigem vigilância constante dos pais. Os pequenos são muito ativos e, por trás das brincadeiras, são vítimas principalmente de quedas, queimaduras e até intoxicações.

O Ministério da Saúde aponta que a cada ano são registradas 6 mil mortes e mais de 140 mil internações na rede pública de crianças abaixo de 14 anos, vítimas de acidentes domésticos, o que representa um custo de 63 milhões de reais para o Serviço Único de Saúde. Os números levantados pela ONG Criança Segura mostram que, em sete anos, de 2000 a 2007 (dados mais atuais do Ministério da Saúde), houve uma queda de 17% nas mortes causadas por acidentes. Essa mesma pesquisa demonstrou que 90% dos acidentes poderiam ser evitados.

Crianças estão muito sujeitas aos mais diversos tipos de acidentes e o controle disso é uma questão de saúde pública, tão alto é o número de vidas abreviadas e invalidadas. Prevenir os acidentes infantis é uma questão de informação e de atenção de pais, educadores e de todos aqueles que zelam pela infância.

Segundo informações do COREN-SP (Conselho Regional de Enfermagem de São Paulo), a atitude preventiva de acidentes infantis é um dos compromissos do Enfermeiro. De acordo com informações de Shirley Rangel Gomes, enfermeira da Unidade Infantil do Hospital e Maternidade São Camilo, o Pronto Socorro Infantil do Hospital registrou, no período de novembro de 1996 a maio de 1997, 566 atendimentos de acidentes infantis, representando 3,1% do total de atendimentos realizados (18.200).

Pesquisa realizada pela Eletropaulo, distribuidora de energia em São Paulo, indica que 20% dos acidentes domésticos, com aparelhos elétricos, resultam na morte das

vítimas. Assim, alguns cuidados devem ser tomados quando o assunto é energia elétrica, principalmente quando se tem criança em casa.

A indústria nacional ainda não descobriu o grande filão dos equipamentos de segurança para crianças. A maior parte dos equipamentos disponíveis no mercado são importados e caros, inacessíveis para as classes mais baixas. Além disso, a indústria nacional não faz propaganda do que produz, e as pessoas não conhecem as possibilidades que o mercado oferece.

Segue abaixo uma relação dos ambientes residenciais e os respectivos eletrodomésticos mais comumente utilizados:

- Cozinha: a cozinha é o lugar mais perigoso da casa. Devem ser mantidos em locais de difícil acesso; eletrodomésticos como faca elétrica, liquidificador, batedeira, mixer, forno elétrico, torradeira, centrifuga, forno de microondas, processador de alimentos, cafeteiras elétricas, e outros que não podem ser manuseados pelas crianças, inclusive verifica-se que em seus manuais constam restrições e advertências referentes a crianças.

Geralmente o forno de microondas não é considerado pelos pais como perigoso em relação a queimaduras de crianças. A maioria dos acidentes envolvendo líquidos ou alimentos quentes ainda estão relacionados àqueles aquecidos em fornos comuns, mas o de microondas também merece atenção em campanhas de prevenção de acidentes e de queimaduras em crianças pequenas.

Segundo a revista americana Pediatrics, as causas mais freqüentes de queimaduras em crianças são:

- As próprias crianças derramam líquidos quentes sobre elas mesmas (39%);
- Alguém derrama alguma substância quente sobre a criança (15%);
- A criança sobe em algo até alcançar a substância quente (11%);
- A criança abre o forno de microondas e remove a substância quente (9%) e
- A criança sofre queimaduras enquanto é carregada por outra pessoa (5%).

3.5.1. Estudo de caso 2:

Acidente com um menino na maquina moer carnes

O acidente aconteceu com um garoto de 8 anos que estava com o pai, dono do açougue.

Enquanto o pai atendia a clientes no balcão o menino foi brincar de moer um pedaço de carne, escorregou e caiu com a mão dentro da máquina de moer carne. Ele foi levado para o hospital com parte do equipamento preso no braço.

O acidente aconteceu em Marília/SP, em janeiro de 2010.



Figura 5 – Criança prende o braço em moedor de carne
 (Fonte:<http://videos.r7.com/crianca-perde-dedo-em-acidente-com-moedor-de-carne-em-sp/idmedia/accc4a666829f906e481b3f6ac811043.html>)

- Sala: na sala encontramos outros eletrodomésticos potencialmente tão danosos quanto nas cozinhas; ventiladores, aquecedores, aparelhos de ar condicionado, equipamentos de som e imagem em geral;
- Banheiro: acidentes com eletricidade geralmente são enquadrados como queimaduras e equipamentos elétricos em áreas molhadas apresentam alto risco de curto circuitos e consequentes queimaduras, assim seguem o secador de cabelo ou o barbeador elétrico, normalmente deixados sobre a pia ou próximos às áreas molhadas. Queimaduras são acidentes que não costumam provocar tantas mortes, mas podem deixar seqüelas irreparáveis e traumas que influenciam toda a estrutura familiar, 6% das crianças entre 1 e

14 anos que sofrem queimaduras morrem, mas o índice de hospitalizações é alto: 11%.

- Lavanderia: além de tratar-se de outra área molhada da casa, temos outros eletrodomésticos como o ferro de passar roupa, a máquina de lavar e secadora que também são fontes de vários perigos, como se vê no estudo de caso que segue.

3.5.2. Estudo de caso 3:

Acidente com uma menina na máquina de lavar

Uma menina de quatro anos de idade morreu depois de se prender dentro de uma máquina de lavar, que foi ligada por seu irmão, de apenas 15 meses. Kaylee Ishii teria entrado na máquina - que tem abertura frontal - e fechado a porta, em sua casa, em Mission Viejo, Califórnia.

Seu irmão mais novo teria então apertado o botão de ligar, segundo informou a polícia local. Notícia - Menina de 4 anos morre presa em máquina de lavar "Os controles ficavam a cerca de 50 cm do chão e o menino pode ter apertado o botão acidentalmente", disse o porta-voz da polícia de Orange County, Jim Amormino.

"A mãe percebeu o incidente e tentou desesperadamente resgatar sua filha da máquina (...) Ela conseguiu tirar a filha de lá e chamou uma ambulância", disse Amormino à imprensa americana. A menina foi levada para o hospital, mas morreu horas depois em consequência dos ferimentos. Ainda será realizada uma autópsia para investigar a causa da morte, mas a polícia disse que, possivelmente, o caso será fechado como um "acidente trágico".

3.5.3. Legislação aplicável

Estatuto da Criança e do Adolescente - LEI Nº 8.069, DE 13 DE JULHO DE 1990.

Título I – Das Disposições Preliminares

Artigo 4º

É dever da família, da comunidade, da sociedade em geral e do poder público assegurar, com absoluta prioridade, a efetivação dos direitos referentes à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária.

Parágrafo único

A garantia de prioridade compreende a primazia de receber proteção e socorro em quaisquer circunstâncias;

3.5.4. Os eletrodomésticos

A obrigatoriedade de certificação de eletrodomésticos entra em vigor em 2011. O INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), juntamente com as solicitações da sociedade e outros órgãos governamentais, concluiu que a melhor forma de garantir a segurança de produtos eletrodomésticos utilizados em residências, em comércios ou na indústria é a avaliação da conformidade com certificação compulsória. Os eletrodomésticos deverão estar em conformidade com as normas da série ABNT NBR IEC 60335.

Os fabricantes terão 20 meses para se adequarem à norma, a partir de dezembro de 2009. Isso porque a partir de julho de 2011, todos os produtos terão de ter um selo de segurança com a identificação do INMETRO e do Organismo de Certificação de produto. Com a chegada do final de ano, aumenta o consumo de eletrodomésticos e eletroeletrônicos. Muitos consumidores não sabem se o produto é seguro ou não e se atendem às normas de segurança. Independente do preço que paga pela mercadoria, é preciso que este produto não cause acidentes. A avaliação da conformidade é a melhor garantia que os fabricantes podem contratar e oferecer.

3.5.5. Riscos para o consumidor

A avaliação da conformidade permite ao consumidor usufruir um produto ou serviço com segurança, evitando principalmente os acidentes de consumo. Esses acidentes ocorrem mesmo quando o usuário utiliza ou manuseia o produto corretamente, de

acordo com as instruções de uso. São muitas as categorias de acidentes de consumo, que vão de um choque elétrico a lesões e fraturas no manuseio.

Além disto, a pirataria está em todos os produtos e em todos os lugares, e pode-se adquirir esse tipo de “produto” elétrico sem saber se é falso ou verdadeiro. A falsificação atinge equipamentos de marcas conhecidas, como ventiladores, ferros de passar e outros. Esses piratas reduzem o peso, a quantidade, o comprimento, a composição ou até mesmo mudam a matéria-prima. É o que vem acontecendo também nos mercados de energia, eletricidade e iluminação. Portanto deve-se prestar atenção a um detalhe – o Certificado de Conformidade. É preciso ter cuidado no momento das compras. Alguns componentes deles, como tomadas, fios, cabos e interruptores e também o equipamento em si, secador de cabelo, chapinhas e máquinas de lavar, só para citar alguns, devem possuir a marca de conformidade INMETRO/OCP e também ter todas as informações da procedência (como marca, fabricante e norma técnica, entre outras).

De acordo com o INMETRO, o Brasil ainda não possui estatísticas sobre as ocorrências de acidentes com eletrodomésticos.

Fazendo uma comparação com outros mercados como Estados Unidos e Europa, pode-se concluir que o volume e o prejuízo causados no Brasil em decorrência de produtos e serviços defeituosos podem impactar, social e economicamente, mais do que os acidentes de trabalho e de trânsito.

Calcula-se, nos Estados Unidos, um prejuízo anual de cerca de 700 bilhões de dólares com os acidentes de consumo, incluindo aí os causados por eletrodomésticos, segundo a Consumer Product Safety Commission - CPSC, agência governamental norte-americana, que registra esses dados há 30 anos.

4- RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como pressuposto esse projeto reconhece que as pessoas interagem intuitivamente com máquinas, equipamentos, produtos e processos, seja na atividade cotidiana, ou nas tarefas complexas de sua vida laboral. Desse modo foram observadas diversas variações de uso que possam originar situações inseguras para os usuários.

Conforme a Teoria de Heinrich, conclui-se que a eliminação das causas de acidentes deve visar a eliminação das condições inseguras através de medidas de engenharia que garantam a remoção das condições de insegurança no trabalho.

A presente proposta de projeto, não visa o detalhamento do dispositivo, mas sua concepção e implantação nos diversos processos produtivos já existentes, na intenção de atuar otimizando o controle da ocorrência do erro humano.

Avaliando as possibilidades de erros em termos de sua probabilidade de ocorrência e severidade de seus impactos e levando em consideração que os equipamentos e máquinas já existem no mercado, a análise foi efetuada com base no aprendizado das situações de risco já detectadas.

4.1. CLASSIFICAÇÃO DO DISPOSITIVO

Hollnagel (2004) Propõe que as barreiras sejam entendidas como obstáculos ou dificuldades que evitam que um evento ocorra ou, caso a ocorrência seja inevitável, eliminem ou minimizem o impacto de suas consequências e propõe que a natureza das barreiras sejam classificadas em quatro categorias:

- Barreiras físicas ou materiais: obstruem o transporte de massa, energia ou informação de um ponto ao outro, não requerendo que sejam percebidas ou interpretadas pelos indivíduos. São exemplos, os muros, cercas e portas corta-fogo.

- Barreiras funcionais: estabelecem pré-condições que devem ser atendidas antes que um evento ocorra. Ela pode estar tanto em condição ativa (*on*) quanto inativa (*off*). Um exemplo é uma fechadura, quer necessite de chave ou senha de identificação.
- Barreiras simbólicas: requerem interpretação sendo que sua eficácia requer que o usuário perceba e responda de modo previsto. São exemplos os semáforos, rótulos em embalagens, alarmes e permissões de trabalho.
- Barreiras imateriais: requerem interpretação e embora geralmente existam em meio físico, não estão fisicamente presentes na situação em que são necessárias. Assim, sua eficácia depende do conhecimento do usuário. São exemplos as regras impostas pela organização, a cultura de segurança, as leis, os princípios éticos e as regras tácitas de convivência e trabalho em grupo.

Com base nessa classificação, Hollnagel (2004) propõe um conjunto de critérios que permitem avaliar a qualidade de uma barreira, bem como apresenta diretrizes para a escolha do tipo de barreira em função da natureza dos modos de falha previstos. Por exemplo, as barreiras físicas e funcionais são normalmente mais eficazes que as barreiras simbólicas e, essas por sua vez, são normalmente mais eficazes do que as barreiras imateriais (HOLLNAGEL, 2004)

Foram desenvolvidos dois tipos de dispositivos específicos que se diferenciam basicamente pela sua aplicação, suas características básicas são as mesmas, alterando-se apenas a configuração geométrica e o tipo de chave comutadora, a saber:

- Dispositivo para máquinas e equipamentos industriais.
- Dispositivo para uso residencial com eletrodomésticos.

4.2. DISPOSITIVO PARA MAQUINAS ELETROPORTATEIS

-Utilizado para máquinas 110V ou 220V.

-Potência máxima em 110V de 1100W.

-Potência máxima em 220V de 2200W.

4.2.1. Esquema elétrico genérico do dispositivo

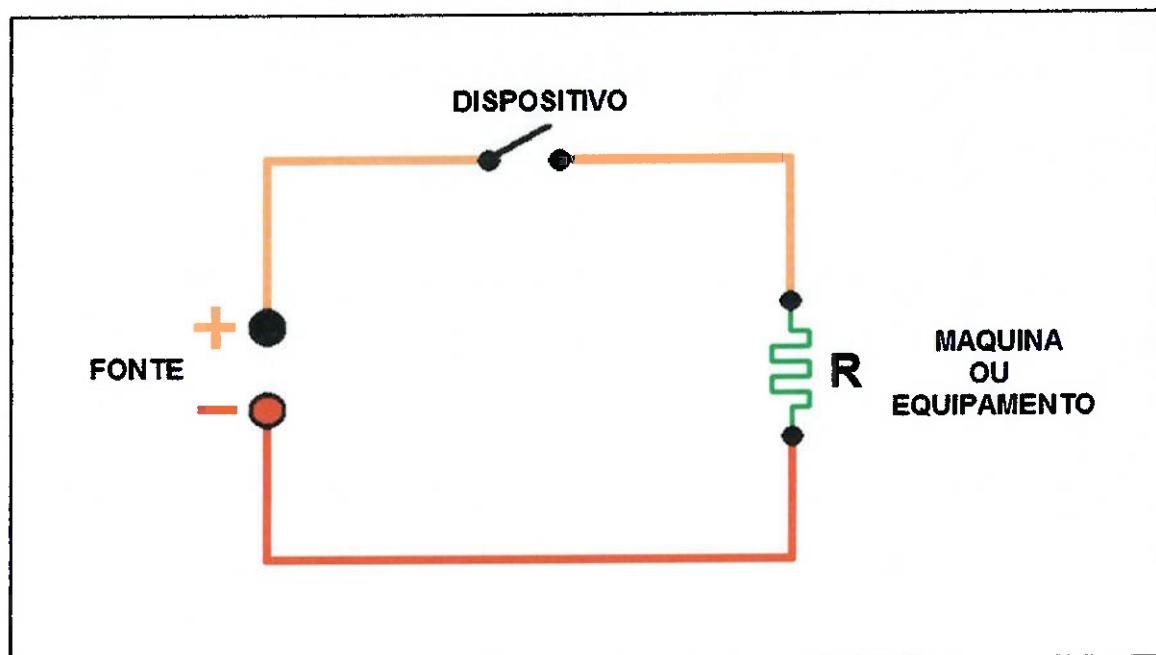


Figura 6 – Esquema elétrico do dispositivo para máquinas
(Fonte: arquivo pessoal)

4.2.2. Funcionamento do dispositivo para máquinas

O dispositivo deverá funcionar em 3 situações:

- Situação 1: circuito fechado, botoeira destravada (sem bloqueio), a máquina deverá estar em operação, portanto possibilita a passagem da energia elétrica permitindo assim o acionamento da máquina a qualquer momento.

- Situação 2: botoeira aberta (apertada) e travada (com bloqueio), a máquina deverá permanecer nesta posição enquanto não estiver em uso, desta forma a alimentação elétrica da máquina estará cortada.
- Situação 3: inserir a chave e destravar a botoeira, desbloqueando a máquina, que poderá retornar a operação normalmente.

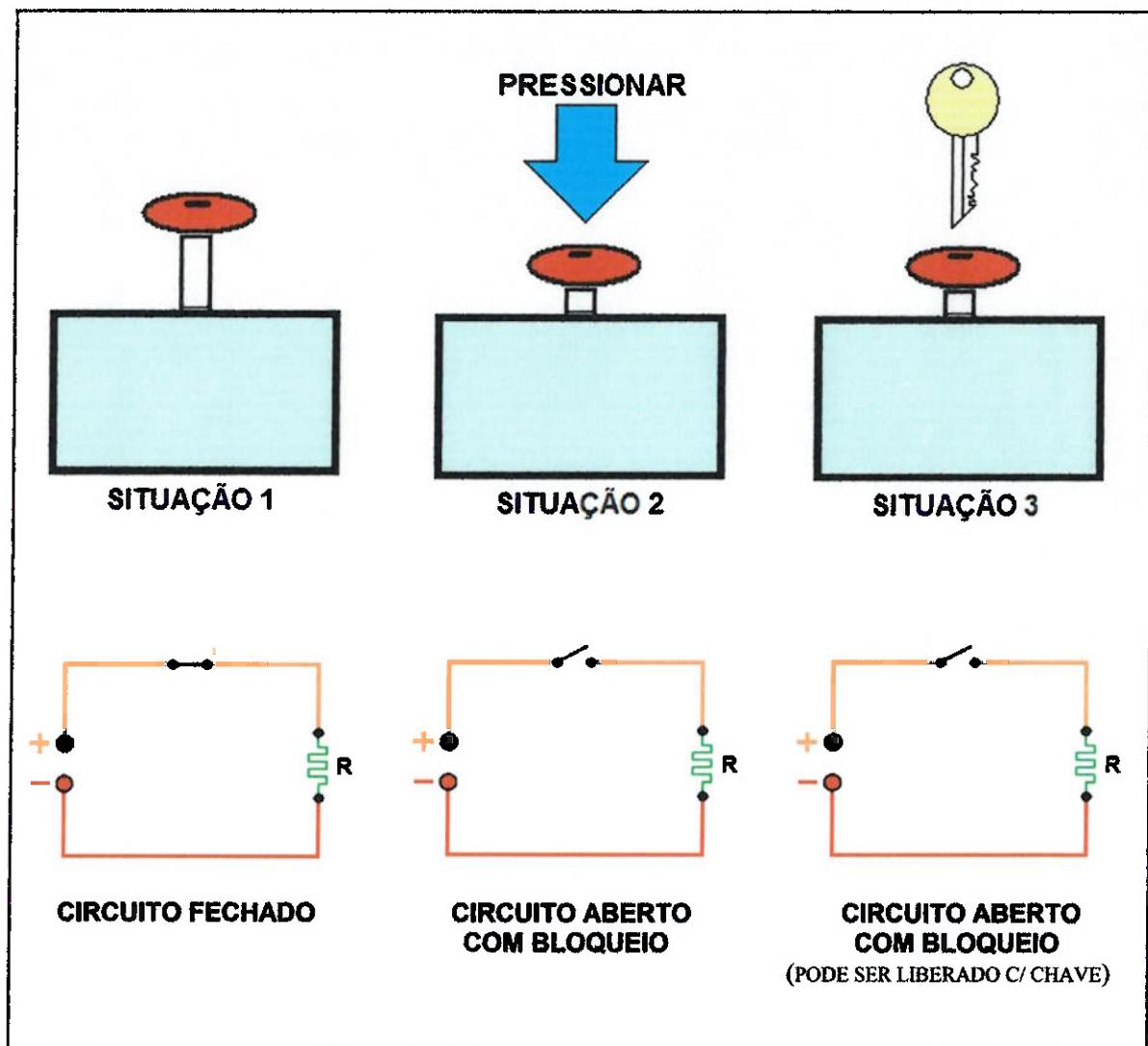


Figura 7 – Situações de operação do dispositivo de bloqueio para máquinas
(Fonte: arquivo pessoal)

4.2.3. Fotos do protótipo do dispositivo para máquinas e equipamentos



Figura 8 – chave utilizada no protótipo
(Fonte: arquivo pessoal)



Figura 9 - Exemplo de bloqueio e vedação
(Fonte: http://www.reborn.com.br/index_arquivos/Page597.htm)

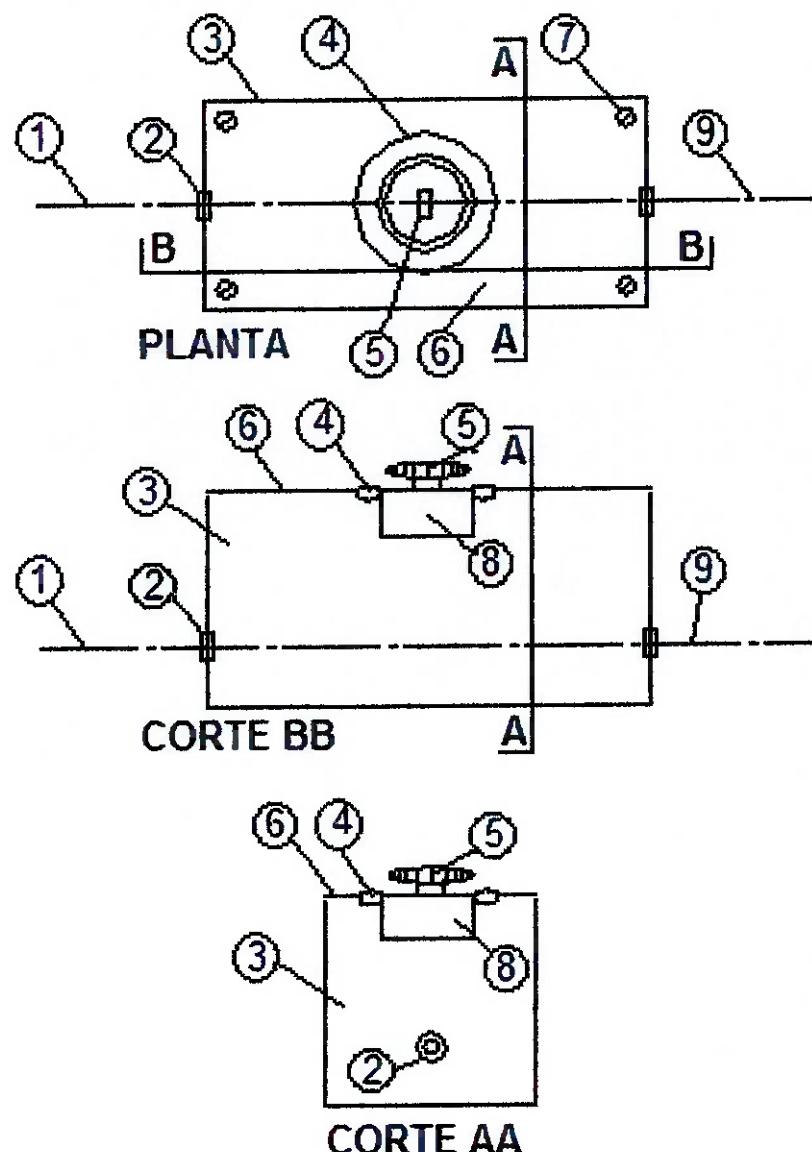


Figura 10 – Foto do protótipo do dispositivo para máquinas
(Fonte: arquivo pessoal)



Figura 11 – Foto do protótipo do com furadeira acoplada.
(Fonte: arquivo pessoal)

4.2.4. Desenho esquemático do dispositivo para máquinas



LEGENDA

- 1- Alimentação elétrica (vem da tomada)
- 2- Vedação e furo para passagem dos cabos
- 3- Caixa
- 4- Vedação
- 5- Interruptor tipo “soco” blindado com chave tipo NF
- 6- Tampa
- 7- Parafuso de fixação da tampa
- 8- Mecanismo do interruptor
- 9- Saída elétrica (vai para a máquina, equipamento ou eletrodoméstico)

Figura 12 – Desenhos esquemáticos do dispositivo de segurança proposto
Fonte: arquivo pessoal

4.2.5. Aplicação do dispositivo de segurança

Sugere-se que alguns procedimentos sejam implementados na rotina do andamento dos serviços das empresas para que se efetivem os efeitos desejados na utilização do dispositivo de segurança.

- Fazer constar nas OS (Ordens de Serviço) e no PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) das empresas a obrigatoriedade do uso deste dispositivo nas máquinas manuais.
- Treinar todo pessoal envolvido no processo de produção das empresas para a utilização das maquinas e do dispositivo de bloqueio.
- Protocolar de entrega da chave e da respectiva máquina ou equipamento ao colaborador responsável, devidamente habilitado, que a estará utilizando diretamente.

4.2.6. Efeitos desejados

Com a equipe dos colaboradores treinada e todos procedimentos implantados nas empresas, o que se pretende:

- Melhorar o controle do uso dos equipamentos;
- Redução de acidentes por utilização de pessoas não habilitadas;
- Maior durabilidade dos equipamentos, devido ao maior cuidado e atenção para com os equipamentos e maquinas sob responsabilidade do colaborador, pois somente ele a utilizará;
- Em caso de acidente, pode-se bloquear a maquina até que seja efetuada a pericia

4.2.7. Exemplo de máquinas para uso com o dispositivo acoplado

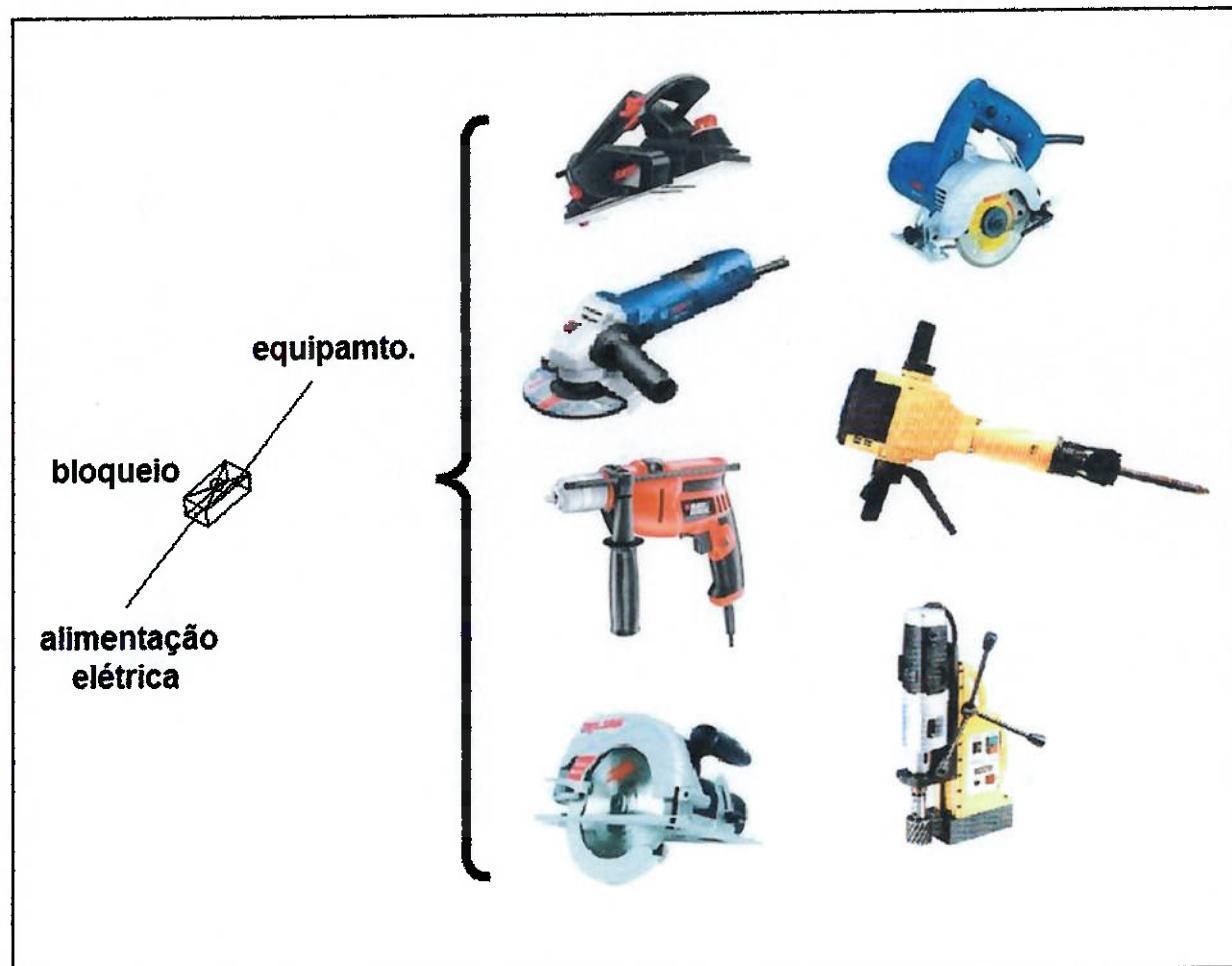


Figura 13 – Exemplos de máquinas

(Fonte: arquivo pessoal)

4.3. DISPOSITIVO PARA ELETRODOMÉSTICOS

- Utilizado para eletrodomésticos 110V ou 220V.
- Potência máxima em 110V de 1100W.
- Potência máxima em 220V de 2200W.
- Este dispositivo pode ter a chave retirada em qualquer posição;

- A caixa onde fica alojado o comutador é menor e já está integrada à tomada de forma a reduzir riscos nas áreas úmidas, muitas vezes as tomadas utilizadas nas cozinhas ficam sobre as bancadas das pias e outras áreas molhadas.
- O acionamento do bloqueio é com comutador do tipo chave seletora de duas posições e um contacto com chave.

Os acidentes costumam ser tratados como fatalidades, como acontecimentos que não poderiam ser evitados, mas esse é um pensamento errado e atrapalha a prevenção. A melhor forma de evitar acidentes é com informação e o cuidado atento e permanente dos pais. As crianças não têm condições de dimensionar o perigo exato de suas ações, por isso cabe aos pais instrui-las e criar um ambiente seguro em casa. É importante explicar para a criança quais são os cuidados necessários, mas mesmo assim poderá haver o momento em que a criança não estará acompanhada dos pais e que a curiosidade e impetuosidade das crianças as impulsionem a se utilizar dos aparelhos eletrodomésticos.

Alguns eletrodomésticos como fogões e máquinas de lavar já tem vindo de fábrica originalmente com dispositivos de segurança que impedem seu funcionamento ou bloqueiam a abertura de portas que dão acesso a seu interior, porém outros eletrodomésticos não possuem qualquer tipo de dispositivo. A maioria dos eletrodomésticos são muito atraentes para as crianças, pois possuem várias partes móveis, botões de pressão coloridos que ascendem leds ou lâmpadas coloridas e ainda fazem ruídos de bips eletrônicos, ou seja, quase tudo aquilo que pertence ao universo lúdico das crianças. Nesses casos pode-se utilizar o dispositivo de segurança proposto para de bloquear a alimentação elétrica dos eletrodomésticos, evitando assim que, mesmo que a criança venha a acionar os eletrodomésticos, esses estarão bloqueados.

4.3.1. Funcionamento do dispositivo para eletrodomésticos

O dispositivo deverá funcionar em 2 situações:

- Situação 1: circuito fechado, o eletrodoméstico deverá estar em operação, portanto possibilita a passagem da energia elétrica permitindo assim o acionamento do eletrodoméstico a qualquer momento.
- Situação 2: circuito aberto, o eletrodoméstico deverá permanecer nesta posição enquanto não estiver em uso, desta forma a alimentação elétrica estará cortada.

Observação: em qualquer das duas posições a chave seletora estará travada e somente mudará de posição com a chave inserida.

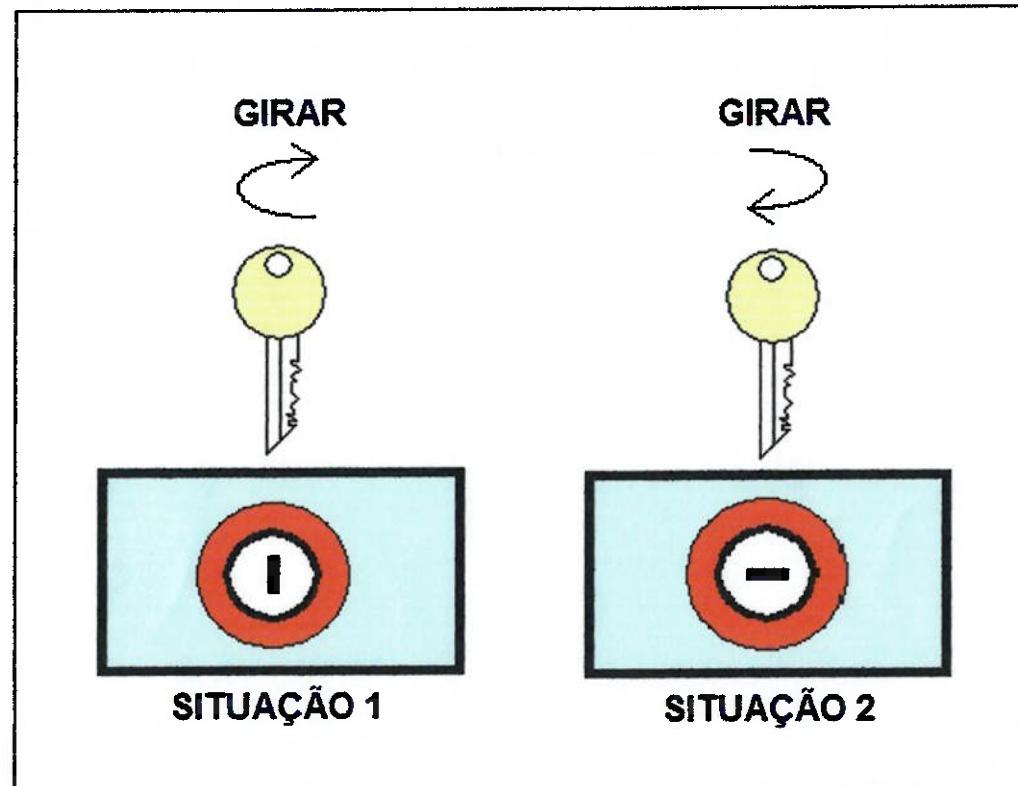


Figura 14 – Situações de operação do dispositivo para eletrodomésticos
(Fonte: arquivo pessoal)

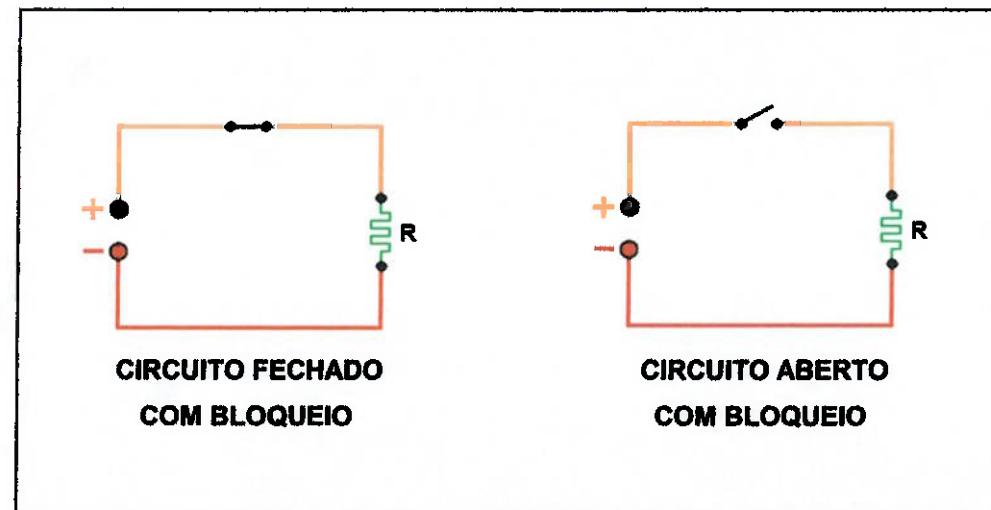


Figura 15 – Esquema elétrico do dispositivo para eletrodomésticos
(Fonte: arquivo pessoal)

4.3.2. Fotos do protótipo do dispositivo para máquinas e equipamentos



Figura 16 – Chave seletora utilizada no protótipo
(Fonte: arquivo pessoal)

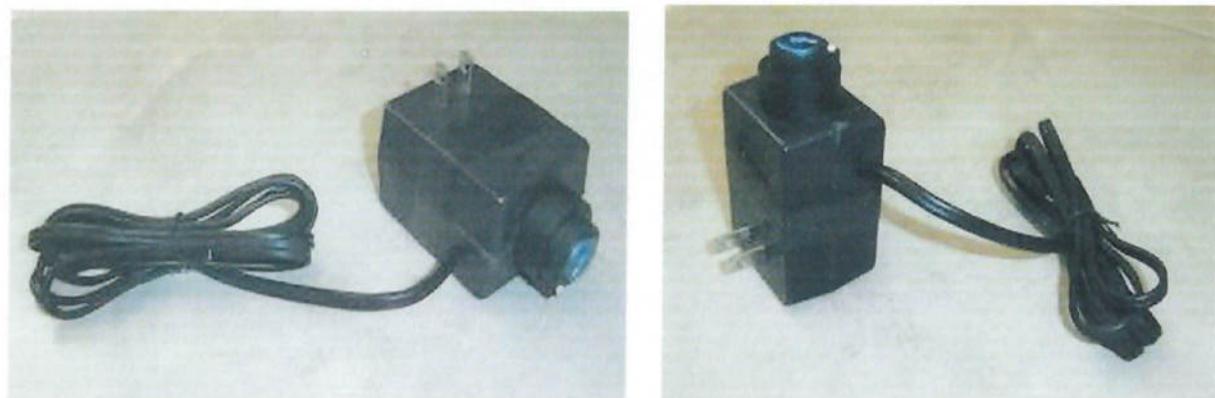


Figura 17 –Protótipo do dispositivo para eletrodomésticos
(Fonte: arquivo pessoal)



Figura 18 –Protótipo acoplado a um liquidificador
(Fonte: arquivo pessoal)

4.3.3. Exemplos de eletrodomésticos para uso com o dispositivo acoplado

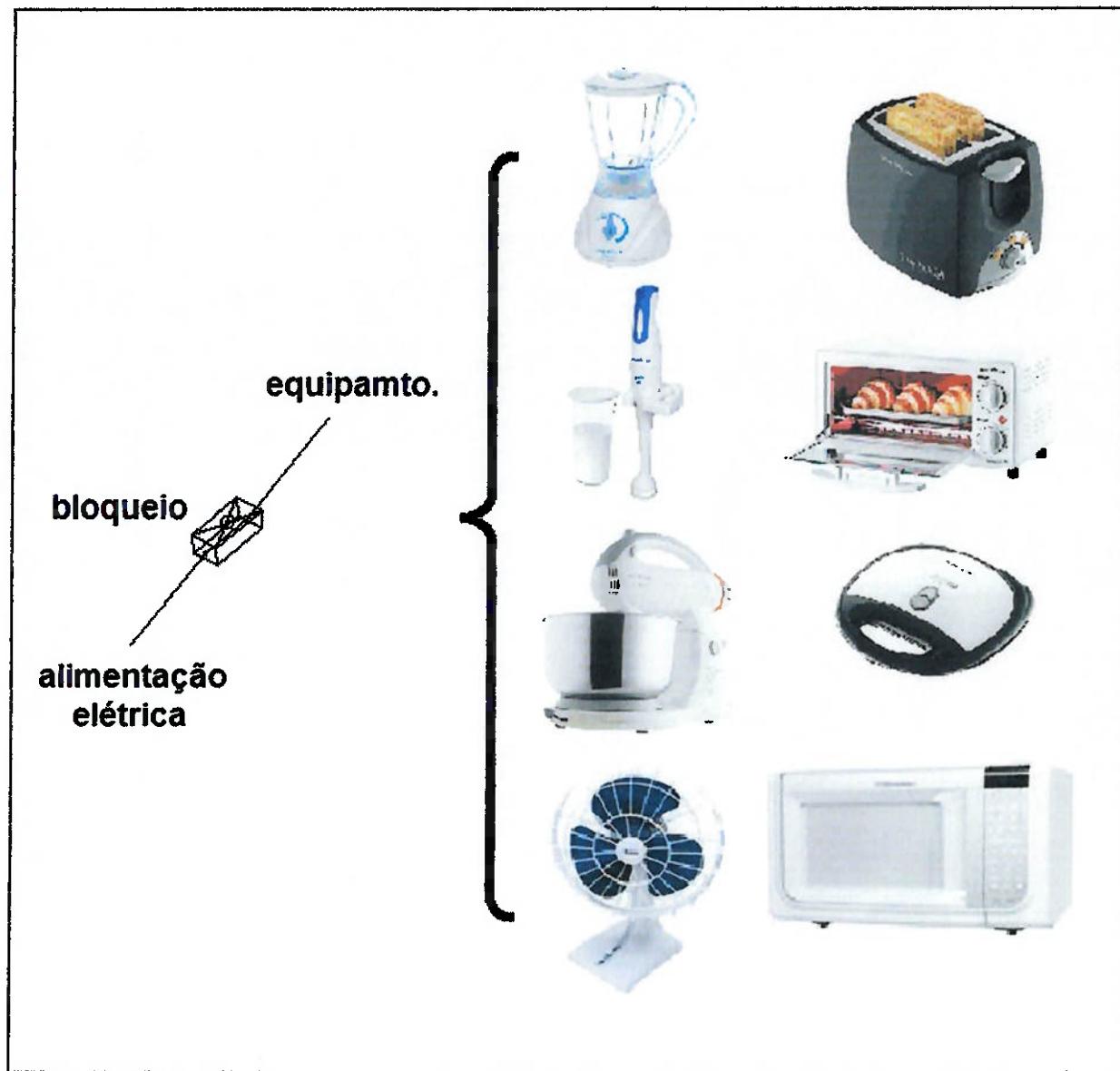


Figura 19 - Exemplo de eletrodomésticos

(Fonte: arquivo pessoal)

4.3.4. Estudo de caso 4:

Uso do dispositivo em consultórios odontológicos

Conforme entrevistas com profissionais da área odontológica, nas suas diversas especialidades tais como pediatria, implantologia, ortodontia, bucomaxilofacial,

cirurgiões e clínicos gerais, esses profissionais demonstraram interesse no uso do dispositivo de segurança em seus consultórios odontológicos.

A utilização de equipamentos tais como os de emissão de ondas de raios X, raios laser e o próprio equipamento constituído pela cadeira odontológica, canetas de alta rotação, etc., são ligados diretamente a tomadas comuns sem qualquer tipo de bloqueio ou dispositivo de segurança e oferecem diversos riscos as pessoas que desconhecem seu funcionamento e operação.

Foram relatadas as inconveniências, de muitas vezes ao chegar ao local de trabalho constatar que os equipamentos haviam sido “mexidos”, algumas vezes por outros colegas outras por pessoas não habilitadas como faxineiras, secretárias, pacientes e até crianças.

Segue abaixo fotos de equipamentos mais utilizados nos consultórios odontológicos:



Figura 20 – equipamento de raio laser

(Fonte: arquivo pessoal)



Figura 21 – Equipamento de raio X
(Fonte: arquivo pessoal)

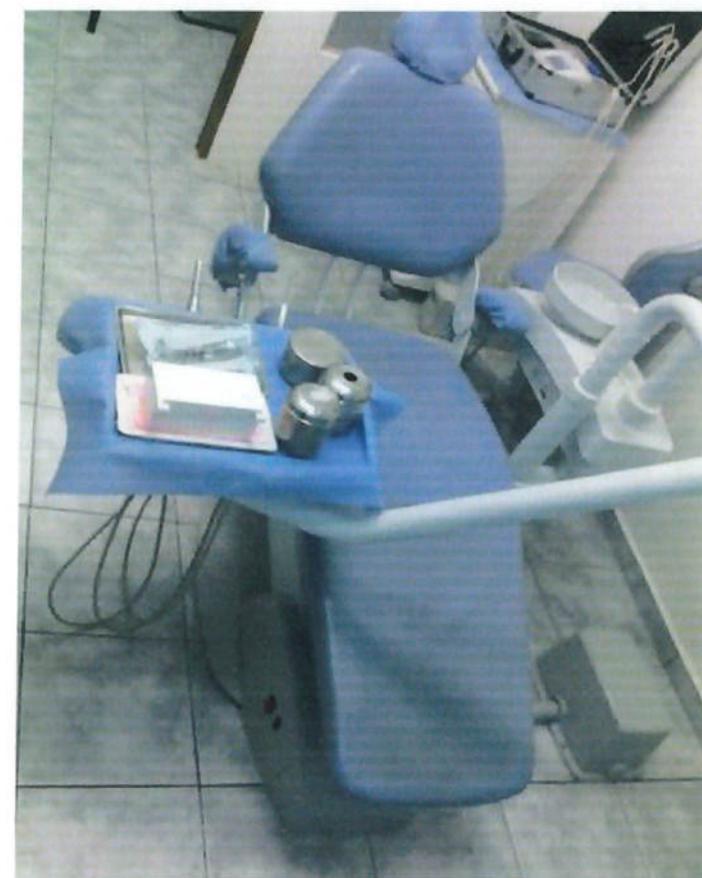


Figura 22 – Cadeira odontológica
(Fonte: arquivo pessoal)

4.3.5. Legislação aplicável

NR10

Segurança em instalações e serviços em eletricidade

NBR 5410

Norma que estabelece as condições que as instalações elétricas de baixa tensão devem satisfazer a fim de garantir a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação dos bens. Aplica-se principalmente às instalações elétricas de edificação, residencial, comercial, público, industrial, de serviços, agropecuário, hortigranjeiro e outros.

NBR 60335-2-76

Aparelhos eletrodomésticos e aparelhos elétricos similares.

NBR IEC 60439-3:04

Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados à instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização - Quadros de distribuição.

NBR IEC 60529:05

Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP).

NBR IEC 62208:03

Invólucros vazios destinados a conjuntos de manobra e controle de baixa tensão

NBR 9153:85

Conceituação e diretrizes de segurança de equipamento elétrico utilizado na prática médica - aspectos básicos – procedimento.

NBR NM 60335-1:03

Segurança de aparelhos eletrodomésticos e similares - Parte 1: Requisitos Gerais (IEC 60335-1:1991 - 3^a edição, MOD).

5- CONCLUSÕES

Conforme a Teoria de Heinrich, reduzindo a possibilidade do erro humano, impedindo que pessoas não habilitadas utilizem máquinas e equipamentos bloqueados pelo dispositivo objeto deste trabalho, pode-se evitar grande parte dos acidentes, decorrentes de erros humanos.

No estudo de caso da menina morta na máquina de lavar, o do menino com o braço preso na máquina de moer carne, ou dos consultórios odontológicos, fica claro que se o dispositivo estivesse presente e operante, estes acidentes poderiam ser evitados.

Imperativo para o correto uso do dispositivo e consequente efetivo controle do erro humano, é a aplicação de treinamentos específicos a todos colaboradores, supervisores e engenheiros envolvidos no processo de produção das empresas.

Sendo assim, este dispositivo deverá ajudar as organizações a desempenharem melhor seus serviços, reduzindo a ocorrência de acidentes do trabalho com seus colaboradores e assim atender as necessidades de qualidade, custo e tempo esperados com maior eficiência e eficácia.

Da mesma forma também reduzir os acidentes domésticos com crianças, com uma atitude simples de bloquear os eletrodomésticos com o dispositivo projetado.

REFERÊNCIAS

- BOSSOLAN, E. M.** Crescem os acidentes de trabalho e seus custos. Jornal Segurança e Saúde no Trabalho, n.16, outubro/1997;
- CHAKUR, C.R. (2002).** *O social e o lógico-matemático na mente infantil: cognição, valores e representações ideológicas.* São Paulo: Arte e Ciência.
- CONSUMER PRODUCT SAFETY COMISSION - CPSC,** agência governamental norte-americana.Maxpress/NCC.
- HEINRICH, H, W.** *Industrial accidents prevention. A scientific approach.* 4. ed. New York: Mc Graw-Hill, 1959.
- HOLLNAGEL, E.** *Barriers Analysis and Accident Prevention,* Ashgate, Aldershot, UK. 2004.
- JOSEPH T. HALLINAN,** *Why we make mistakes* (Broadway Books)
- KOSTENKO, M. P. & PIOTROVSKI, L. M.** *Máquinas Elétricas:* Volumes 1 e 2 - Ed. Mir - 1975.
- MAMEDE, J.** *Manual de Equipamentos Elétricos:* Volume 1, 2a edição. LTC Livros Técnicos e Científicos Ltda, Rio de Janeiro, 1994.
- MARCONI, M.A e Lakatos, E.M (2007).** *Fundamentos de Metodologia Científica.* (pp.75-81 cap.3). São Paulo: Atlas.
- NORMAM, D.A.** *The Design of Everyday Things.* New York: Basic Books, 2002.
- PIAGET, J.** *Seis estudos de psicologia.* Editora Forense.
- RASMUSSEN, J.** Risk management in a dynamic society: a modeling problem. *Safety Cience* , v. 27, n. 2/3, p. 183-213,1997.
- REASON, J.** *Human Error.* Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- REVISTA PROTEÇÃO.** Revista mensal de saúde e segurança do trabalho. Edição número 177. Ed. Proteção Publicações. 2006.
- SAY, M.G.** *Eletricidade Geral – Manual Atualizado Para Engenheiros, Técnicos e Estudantes.* Hemus Editora Ltda.
- SENAI-MG** *Apostila de Comandos Elétricos.* SENAI/FIEMG. Belo Horizonte, 1998.

<<http://www.consumidoremfoco.com.br/direito-do-consumidor>>

Acessado em 05/01/2010

<<http://diganaaoerotizacaoinfantil.wordpress.com/2007/10/30/campanha-prevencao-a-acidentes-domesticos-com-criancas>>

Acessado em 15/01/2010

<http://www.infocid.pt/infocid/804_1.htm> (SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO. ACIDENTES DE TRABALHO, Mar/98). Acessado em 15/01/2010

<<http://montardo-ap.blogspot.com/2009/01/queimaduras-em-criancas-cuidado-com-o.html#ixzz0ed6ECdcs>> Acessado em 15/01/2010

<<http://www.mpas.gov.br/asec4.html>> (Seção IV - Acidentes de Trabalho. Texto explicativo. Capítulo 33 - Acidentes de Trabalho. 33.1 - Quantidade de acidentes de trabalho urbanos registrados). Acessado em 12/01/2010

<<http://www.prt15.mpt.gov.br/publicacao/segurm.html>> (Ministério Público do Trabalho. Procuradoria Regional do Trabalho da 15ª Região. SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE). Acessado em 15/01/2010