

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

**HAROLDO ARENDT**

**IMPLANTANDO UM PCEP – PROGRAMA DE CONTROLE DE  
ENERGIAS PERIGOSAS NA FASE DE CONCEPÇÃO E  
PLANEJAMENTO DE UMA NOVA INDÚSTRIA**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**CURITIBA  
2013**

**IMPLANTANDO UM PCEP – PROGRAMA DE CONTROLE DE  
ENERGIAS PERIGOSAS NA FASE DE CONCEPÇÃO E  
PLANEJAMENTO DE UMA NOVA INDÚSTRIA**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialização no Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.

Orientador: Prof. Msc. Eng.º JOSÉ NARUMI DE QUEIROZ MAKISHIMA

**CURITIBA  
2013**

**HAROLDO ARENDT**

**IMPLANTANDO UM PCEP – PROGRAMA DE CONTROLE DE  
ENERGIAS PERIGOSAS NA FASE DE CONCEPÇÃO E  
PLANEJAMENTO DE UMA NOVA INDÚSTRIA**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Orientador:

---

Prof. M.Eng. José Narumi de Queiroz Makishima  
Professor do XXIV CEEEST, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Banca:

---

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

---

Prof. Dr. Adalberto Matoski  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

---

Prof. MSc. Carlos Augusto Sperandio  
Professor do XXIV CEEEST, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba  
2013

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus, que me deu força, saúde e suporte para que houvesse condições favoráveis para realizar essa especialização.

À minha esposa Brigitti e aos meus filhos Nathaly e Dennys, que dão sentido a minha vida e que me deram motivação para ir em frente.

Para os professores que me ensinaram com dedicação; não economizando em esforços para transmitir seus conhecimentos, em especial ao meu orientador, Prof. Msc Eng.º José Narumi, pelas suas orientações e contribuições.

Aos amigos e colegas de turma, pelo suporte e amizade durante esta caminhada.

## **RESUMO**

Este trabalho visa demonstrar que a visão prevencionista deve ser implantada na fase de concepção e planejamento de uma nova indústria de equipamentos submarinos, da área de óleo e gás em Curitiba/Paraná, antes, portanto, da efetiva construção e montagem desta área; visando uma proteção global ao futuro colaborador que irá laborar nesta unidade. Esta proposta é fundamentada em uma forte cultura de prevenção contra acidentes no trabalho e de análise de riscos da empresa e também firmemente interconectada com todas as disciplinas da fase de projeto e engenharia, na construção da unidade fabril. O planejamento e a implantação do PCEP – Programa de Controle de Energias Perigosas, mais conhecido como LOTO – “Lock Out / Tag Out”, na fase de projeto do empreendimento, visa preventivamente identificar pontos de energias perigosas e assim antecipadamente prever os sistemas de identificação e travamento físico adequados, que possam proteger os trabalhadores, das ações perniciosas das energias perigosas.

**Palavras-chave:** Prevenção, Energia Perigosa, Controle, Identificação.

## **ABSTRACT**

This work aims to demonstrate that the prevention vision should be implemented during the design and planning of a new industry of subsea equipment, in the oil and gas area in Curitiba/Paraná, before the construction of the new site; with focus on the worker global protection. This proposal is based on a strong labor accidents prevention and risks analysis of the enterprise and also strongly interconnected with all disciplines of engineering and design phase, for the construction. The planning and implementation of a PCEP program - Dangerous Energy Control, known as LOTO - Lock Out / Tag Out", during the design phase of the project, aims to proactively identify the points of dangerous energies and thus advance to predict the physical identification and locking systems, that can protect workers against hurtful action of dangerous energies.

**Keywords:** Prevention, Dangerous Energy, Control, Identification.

## LISTA DE SIGLAS

<b>ALARP</b>	<i>As Low As Reasonable Practible</i>
<b>CAI</b>	Certificado de Aprovação de Instalações
<b>CAT</b>	Comunicação de Acidente de Trabalho
<b>CFR</b>	Code of Federal Regulations
<b>CIC</b>	Cidade Industrial de Curitiba
<b>CLT</b>	Consolidação das Leis do Trabalho
<b>CNAE</b>	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
<b>HSE</b>	<i>Health, Safety and Environment</i>
<b>INSS</b>	Instituto Nacional de Seguridade Social
<b>KPI</b>	<i>Key Performance Indicator</i>
<b>LOTO</b>	“ <i>Lock Out / Tag Out</i> ” – Retira-se o bloqueio, retira-se a etiqueta.
<b>MTE</b>	Ministério do Trabalho e Emprego
<b>NR</b>	Normas Regulamentadoras
<b>NR 2</b>	Inspeção Prévia
<b>NR10</b>	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
<b>NR12</b>	Segurança no Trabalho em Maquinas e Equipamentos
<b>OSHA</b>	<i>Occupational Safety and Health Administration</i>
<b>PCEP</b>	Programa de Controle de Energias Perigosas
<b>QHSE</b>	<i>Quality, Health, Safety and Environment</i>
<b>RMC</b>	Região Metropolitana de Curitiba
<b>SESMT</b>	Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
<b>XMT</b>	“Árvore de Natal Submarina”

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>FIGURA 01 - ORGANOGRAMA DAS ENERGIAS.....</b>	<b>24</b>
<b>FIGURA 02 - MATRIZ DE CORRESPONDÊNCIA ENTRE PROJETOS.....</b>	<b>41</b>

## LISTA DE TABELAS

QUADRO 01 - QUADRO ESTATÍSTICO DE ACIDENTES NO BRASIL E GRANDES REGIÕES – 2009/2011.....	21
QUADRO 02 - QUADRO ESTATÍSTICO DE ACIDENTES SEGUNDO IDADE E SEXO – 2009/2011.....	22
QUADRO 03 - QUADRO ESTATÍSTICO DE ACIDENTES POR MOTIVO E REGISTRO – 2009/2011.....	23
QUADRO 04 - QUADRO ESTATÍSTICO DE ACIDENTES NO PARANÁ – 2010/2011.....	23
QUADRO 05 – QUADRO ESTATÍSTICO DE INSPEÇÕES DE SEGURANÇA NO BRASIL – 2008/2012 .....	23
QUADRO 06 - TENSÕES E CORRENTES DA ENERGIA ELÉTRICA.....	25

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1.1 OBJETIVO GERAL.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....</b>	<b>12</b>
<b>1.2 JUSTIFICATIVAS.....</b>	<b>12</b>
<b>1.3 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA.....</b>	<b>13</b>
<b>2 REFERENCIAL TEORICO.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 SEGURANÇA DO TRABALHO – UM BREVE HISTORICO.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.1 A EVOLUÇÃO DA PERCEPÇÃO DA SEGURANÇA NO MUNDO.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.2 PERCEPÇÃO DA SEGURANÇA NO TRABALHO NO BRASIL.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.2.1 A PREVENÇÃO – DESAFIO CULTURAL BRASILEIRO.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2 SEGURANÇA NO TRABALHO.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.1 O QUE DIZEM AS ESTATISTICAS ATUALMENTE NO BRASIL.....</b>	<b>20</b>
<b>2.3 ENERGIAS PERIGOSAS – CONCEITOS.....</b>	<b>24</b>
<b>2.3.1 ENERGIA ELETRICA.....</b>	<b>24</b>
<b>2.3.2 ENERGIA MECANICA.....</b>	<b>25</b>
<b>2.3.3 ENERGIA HIDRAULICA.....</b>	<b>25</b>
<b>2.3.4 ENERGIA PNEUMATICA.....</b>	<b>25</b>
<b>2.3.5 ENERGIA QUIMICA.....</b>	<b>26</b>
<b>2.3.6 ENERGIA TERMICA.....</b>	<b>26</b>
<b>2.3.7 ENERGIA NUCLEAR.....</b>	<b>26</b>
<b>2.3.8 ENERGIA RESIDUAL – CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES.....</b>	<b>27</b>
<b>2.3.9 ENERGIA ZERO.....</b>	<b>27</b>
<b>2.4 NR’S – O QUE DIZEM SOBRE ENERGIAS PERIGOSAS.....</b>	<b>27</b>
<b>2.4.1 NR10 – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES EM ELETRICIDADE.....</b>	<b>27</b>
<b>2.4.2 NR12 – SEGURANÇA EM MAQUINAS E EQUIPAMENTOS.....</b>	<b>29</b>
<b>2.4.3 NR33 – ESPAÇOS CONFINADOS.....</b>	<b>30</b>
<b>2.4.4 OSHA 29 CF 1910.147 CONTROLE DE ENERGIAS PERIGOSAS.....</b>	<b>30</b>
<b>2.5 PCEP/LOTO – CONCEITOS.....</b>	<b>31</b>
<b>2.5.1 OBJETIVOS DO PCEP/LOTO.....</b>	<b>31</b>
<b>2.5.2 TRABALHADOR AFETADO.....</b>	<b>33</b>
<b>2.5.3 DISPOSITIVOS.....</b>	<b>33</b>

<b>2.5.4 PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAR O PCEP.....</b>	<b>34</b>
<b>2.5.4.1 ANALISE DE ENERGIAS.....</b>	<b>34</b>
<b>2.5.4.2 PROCEDIMENTO POR MAQUINA.....</b>	<b>35</b>
<b>2.5.4.3 RECOMENDAÇÕES BASICAS DO PROGRAMA PCEP/LOTO.....</b>	<b>35</b>
<b>2.5.4.4 RECOMENDAÇÕES PRATICAS DO PROGRAMA PCEP/LOTO.....</b>	<b>36</b>
<b>3 METODOLOGIA DE IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA PCEP/LOTO .....</b>	<b>37</b>
<b>3.1 BASE DA PROPOSTA.....</b>	<b>37</b>
<b>3.2 PROPOSTA.....</b>	<b>38</b>
<b>3.3 OBJETIVO DA PROPOSTA.....</b>	<b>39</b>
<b>3.4 ESCOPO.....</b>	<b>39</b>
<b>3.5 DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....</b>	<b>41</b>
<b>3.6 DEFINIÇÕES PARA PROJETAR UM SISTEMA PCEP/LOTO.....</b>	<b>41</b>
<b>3.7 SEQUENCIA DE PASSOS DO BLOQUEIO E ETIQUETAMENTO.....</b>	<b>45</b>
<b>3.8 AUDITORIAS DE EFICACIA DOS SISTEMAS PCEP/LOTO.....</b>	<b>49</b>
<b>4. ANALISE DA METODOLOGIA ADOTADA E OS RESULTADOS.....</b>	<b>50</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>52</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>53</b>
<b>ANEXO A – PROCESSO DE DIMENSIONAMENTO DA LINHA DE BASE.....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXO B - ALARP.....</b>	<b>56</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Com a crescente exposição do Brasil no exterior, muitas empresas multinacionais se instalam ou criam novas unidades industriais ou ainda, ampliam as fábricas já existentes no país, influenciando positivamente no desempenho nacional no que tange à produtividade e na qualidade dos produtos e serviços produzidos aqui.

Apesar de tudo isso, com a introdução de novas técnicas produtivas e maquinários de última geração, além da mudança de cultura originada, se observa que as estatísticas de acidentes no trabalho, segundo Ministério da Saúde, aumentaram em relação a esse tipo de atividade laboral.

Foram registrados, de janeiro a dezembro de 2009, 623.026 acidentes com afastamento (302.648 até 15 dias e 320.378 acima de 15 dias de afastamento) e 2.496 óbitos.

Resultando em 43 colaboradores/dia, que não retornaram ao trabalho, em função de invalidez ou morte; ou 1 morte/3,5 horas trabalhadas; ou 83 acidentes e doenças do trabalho/hora trabalhada; com perdas avaliadas em 17,2 bilhões/ano. Isto contando somente assalariados CLT e segurados do INSS.

Diante deste quadro alarmante fazem-se necessárias ações de prevenção com a mobilização de todo potencial criativo, metodologias e ferramental disponível para reverter o quadro atual. As NR's do MTE já tem o espírito prevencionista em seu âmago, que já é um grande passo, mas é preciso fazer mais.

O trabalho apresentado tem a finalidade de ir um passo a mais, aonde se procura demonstrar que adotando a visão de prevenção de acidentes no trabalho, no caso a ser tratado, do controle físico das energias perigosas, já na fase de concepção, projeto e planejamento, intertravando solidamente com as diferentes disciplinas que compõe a construção e montagem de uma unidade fabril, poderá criar um ambiente mais seguro de trabalho para os trabalhadores de produção e manutenção de uma nova indústria de equipamentos submarinos, da área de óleo e gás em Curitiba/Paraná.

Portanto o projeto já estará com a visão prevencionista em seu cerne, antes de passar para a fase de construção. A montagem de áreas ou equipamentos ou linhas aonde poderão conter energias perigosas de qualquer espécie, já contará

com a habilitação específica para proteger o trabalhador. É uma mudança de paradigma, o “projetar para proteger” antes do “projetar para uso”.

## 1.1. OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é demonstrar que os esforços da integração de um PCEP – Programa de Controle de Energias Perigosas na fase de concepção e planejamento na implantação de uma indústria, sendo tratada como uma disciplina integrada ao processo para a construção da unidade fabril poderá ser preponderante para contribuir com um futuro ambiente de trabalho mais seguro ao colaborador.

### 1.1.2. Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral serão realizados os seguintes objetivos específicos:

- a) Verificar a necessidade de um programa PCEP/LOTO;
- b) Identificar como é desenvolvido um programa PCEP/LOTO;
- c) Identificar a inter-relação e o intertravamento entre as diferentes disciplinas da fase de concepção, projeto e planejamento de uma nova unidade fabril com o PCEP/LOTO, que poderá contribuir para um ambiente mais seguro de trabalho.

## 1.2 JUSTIFICATIVAS

Em razão da alta periculosidade dos trabalhos, que envolvem a atuação em áreas ou sobre equipamentos que contenham energias perigosas, resultando em acidentes graves e muitas vezes fatais. As empresas normalmente constroem suas

plantas industriais, e somente um bom período mais tarde, após a fase de “start-up” das máquinas e do “ramp-up” da produção, movido por programas internos de prevenção de acidentes ou ainda após algum acidente de proporções, inicia os seus trabalhos de análise de riscos e depois parte para instalação dos sistemas PCEP/LOTO, normalmente com custos altos de modificação de instalações e equipamentos. E a implantação é normalmente demorada, em função da fábrica estar em funcionamento, expondo os colaboradores, durante o período de implementação, aos riscos que a falta de controle e identificação das energias perigosas proporcionam.

Este trabalho também se justifica por contribuir para a formação do profissional com foco na melhoria contínua, nas melhores práticas e na quebra de paradigmas – em caráter de especialista em engenharia de segurança, além de servir como subsídio para futuros estudiosos do curso no sentido de buscar elementos ou resultados de melhoria nos índices de acidentes que envolvam energias perigosas, que justifiquem afirmativamente o aqui previsto ou ainda um aprofundamento do tema estudado.

### 1.3 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA

O estudo de caso descritivo está estruturado conforme o documento “Normas para elaboração de trabalhos acadêmicos da UTFPR – Revisão 2008” contendo as seguintes partes:

Uma introdução na qual consta a apresentação do tema, problema, objetivos, justificativa; o referencial teórico no qual está embasada, a análise citando autores que versam sobre o tema pesquisado como Cardella (1999), Pazinato (2001), Zocchio (2002), Chiavenato (2006), etc.; na sequência é discorrido sobre o tema, procurando estabelecer uma linha de raciocínio que fundamenta o trabalho, sem, no entanto, aferir os resultados, pois serão somente obtidos ao final da construção, quando da ocupação dos prédios pela indústria e em plena produção.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 SEGURANÇA DO TRABALHO – UM BREVE HISTÓRICO

#### 2.1.1 A EVOLUÇÃO DA PERCEPÇÃO DA SEGURANÇA NO MUNDO

O homem desde os primórdios da história da humanidade teve que tirar o seu sustento por meio de um trabalho, seja ele pela caça ou pela coleta extrativista, ou mais tarde por meio da criação de animais e pelo evento da agricultura, donde ocorreu possivelmente a fixação ao local e onde nasceram as primeiras cidades e a colaboração entre os integrantes da população, para o bem comum de uma comunidade. A organização do trabalho não existia da maneira como conhecemos.

Mas com o avanço do tempo, e das melhorias introduzidas pela fixação ao local e pelo trabalho comunitário, à medida que a humanidade florescia e enriquecia, o homem se voltou à procura de novos horizontes do conhecimento e a explorar novas tecnologias, para o bem da coletividade e para o seu bem estar.

O trabalho foi organizado para a busca do crescimento e desenvolvimento, adentrando na mecanização primitiva, principalmente na tecelagem, que se mostrou por um lado benéfica, dentro dos ganhos que demonstrou, mas por outro lado, também começou a afetar a saúde e a integridade física dos que laboravam, conforme Batalha (2008, p.129)

A história da HST remonta à Grécia antiga, quando Hipócrates, “Pai da Medicina”, menciona os efeitos do chumbo na saúde humana...; Mas é considerado o Pai da Medicina do Trabalho o médico italiano Bernardino Ramazzini, que no ano de 1700 publicou o livro A doença dos artesãos, com a descrição de 53 tipos de enfermidades ocupacionais, algumas incluindo a forma de tratamento e sua prevenção.

Por um lado, se percebeu que trabalhadores das profissões da época poderiam ter problemas de saúde em função de seu trabalho, por outro lado, também se notou que se podiam implantar formas de prevenção a fim de minimizar os impactos sobre a saúde humana, conforme Pazinato (2001, p.14).

Em 1700 era publicado na Itália, um livro que iria ter notável repercussão em todo o mundo: tratava-se da obra “De Morbis Artificum Diatriba”, de autoria do médico Bernardino Ramazzini que por esse motivo foi cognominado de “ Pai da Medicina do Trabalho”. Nesse tratado, o autor descreve, com extraordinária perfeição, uma série de doenças relacionadas à cerca de 50 profissões diversas e [...]

Dentro desta visão embrionária de prevenir a ação perniciosa do trabalho sobre a saúde dos trabalhadores, muitos pesquisadores começaram a correlacionar as consequências e riscos sobre a saúde do trabalhador, das longas jornadas de trabalho à que estavam sujeitos em ambientes inóspitos e insalubres, convivendo com maquinários primitivos, que forneciam os produtos fabricados e um rastro de vidas destruídas. Este era o resultado da revolução industrial com a introdução da descoberta da máquina a vapor por James Watt, que causou um salto em relação à organização do trabalho, pois o artesão que trabalhava em sua própria casa sob o seu próprio ritmo, passa a trabalhar em outro local sobre o mando de outra pessoa, com horários e metas a cumprir, originando as fábricas.

Essas fábricas foram criadas, principalmente na Inglaterra, que foi o berço da Revolução Industrial, sendo que os trabalhadores que nelas atuavam começaram a estar expostos a riscos e a condições deploráveis de trabalho. Em função do trabalho dos primeiros pesquisadores visionários na prática da prevenção dos acidentes de trabalho e na proteção à saúde do trabalhador, a sociedade começa a demandar mudanças nas condições de trabalho e forçando as autoridades a criarem leis específicas para impor limites a serem seguidos. Uma delas foi a “Lei de Saúde e Moral dos Aprendizes”, criada em 1830, conforme Pazinato (2001, p.17).

Em 1830 fosse aprovada a primeira Lei de proteção aos trabalhadores: a “ Lei de Saúde e Moral dos Aprendizes”, que estabelecia a limite de 12 horas de trabalho por dia, proibia trabalho noturno, obrigava os empregados a lavar as paredes da fábrica duas vezes ao ano, e tornava obrigatória a ventilação destas.

Após a implantação dessa lei, outras medidas de correção vão sendo criadas na Inglaterra e em outros países, para proteger a sua força de trabalho.

Dentro desta visão prevencionista a recém-criada OIT – Organização Internacional do Trabalho foi instituída como uma agência da Liga das Nações após a assinatura do Tratado de Versalhes (1919), que deu fim à Primeira Guerra Mundial.

A ideia de uma legislação trabalhista internacional surgiu como resultado das reflexões éticas e econômicas sobre o custo humano da revolução industrial.

As raízes da OIT estão no início do século XIX, quando os líderes industriais Robert Owen e Daniel Legrand apoiaram o desenvolvimento e harmonização de legislação trabalhista e melhorias nas relações de trabalho.

Em 1944, à luz dos efeitos da Grande Depressão e ao rescaldo da Segunda Guerra Mundial, a OIT adotou a Declaração da Filadélfia como anexo da sua Constituição.

A Declaração antecipou e serviu de modelo para a Carta das Nações Unidas e para a Declaração Universal dos Direitos Humanos.

### 2.1.2 PERCEPÇÃO DA SEGURANÇA NO TRABALHO NO BRASIL

O Brasil foi por muito tempo mantido sob o jugo de Portugal, que não tinha grandes interesses de que a colônia se desenvolvesse além dos limites impostos, com a implantação da cultura extrativista e que depois foi substituída lentamente pela agricultura e pecuária. Além disso, a mão de obra era, na maioria dos casos, escrava depois substituída pela mão de obra de imigrantes pobres europeus em sua maioria trabalhadora, determinada, mas inculta.

Em um ambiente assim a cultura da prevenção não teve a mínima condição de florescer. Somente no século XX é que se iniciam as primeiras fábricas no país, em especial no estado de São Paulo.

Obviamente, problemas relacionados aos acidentes de trabalho e à falta de prevenção eram os mesmos encontrados na revolução industrial da Inglaterra, com o agravante de estarem ocorrendo muitos anos depois.

No Brasil, não existiam leis específicas para regular o trabalho e foi somente em 1944, no governo do ditador Getúlio Vargas, que se cria a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Assim, o país tem o primeiro conjunto de leis relativo ao trabalho, que trata sobre horários, formas de pagamentos e sobre a Saúde e Segurança do Trabalho (SST), incluindo a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA). Nessa comissão, parte dos funcionários eleitos pelos empregados e parte escolhida pelo empregado, passa a ter o poder e o dever de propor medidas de prevenção em seus locais de trabalho, conforme descreve Pereira (2001).

Em 1966 é criada a FUNDACENTRO, órgão do Ministério do Trabalho e Emprego, que é o responsável por pesquisas na área de prevenção de acidentes. Além disso, também foi criado um seguro social para que o trabalhador acidentado possa estar protegido em caso de necessidade.

Mas mesmo assim, até aquele momento, muito pouco é feito pela prevenção de acidentes.

Em 8 de junho de 1978 são criadas as Normas Regulamentadoras através Portaria N.º 3.214, que fornece as instruções claras para fazer valer nas empresas, aquilo que já estava prescrito na CLT; desde este evento, essas normas são alteradas, melhoradas e atualizadas continuamente bem como, outras normas são criadas. Com o avanço da cultura da prevenção, do clamor da sociedade e das ainda catastróficas estatísticas atuais, muitas outras virão, conforme descreve Pereira (2001, p.10).

Em síntese, a saúde do trabalhador não é, a rigor, uma preocupação recente, pois o impacto da Revolução Industrial na Europa, durante o século passado, foi tão espetacular e espoliador da vida operária, que necessariamente se converteu num tema de estudo e de ação.

As Normas Regulamentadoras - NR, relativas à segurança e medicina do trabalho, são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela CLT.

#### 2.1.2.1 A PREVENÇÃO - DESAFIO CULTURAL BRASILEIRO

Definindo o que é cultura, pelo corolário comum, podemos dizer que é o que forma um povo, seus valores, sua formação, através dos conhecimentos que lhe são passados, ao longo de um período de tempo, pela via formal na formatação clássica ou ainda pela via informal por meio das tradições, lendas e crenças. Tudo isso forma uma cultura, conforme Santos (1985, p.24), “quando falamos de cultura estamos nos referindo mais especificamente ao conhecimento, às ideias e crenças, assim como às maneiras como eles existem na vida social”.

É possível afirmar que ainda hoje, no final do primeiro decênio do Século 21, dentro do que se visualiza diariamente dentro das fabricas, que as massas

trabalhadoras brasileiras e os seus empregadores, independente de sua formação, nível social e faixa etária tem uma baixa percepção da cultura de prevenção e uma quase ausência de aderência à visão de que “prevenir é melhor que remediar”.

Podemos compreender melhor este posicionamento que prescinde de aspectos mais abrangentes, conforme demonstrado em Monteiro (2001, p. 30) “Isso porque não estão conscientes de sua importância, ou porque não é relevante em sua escala de valores, ou porque não faz parte da sua cultura”.

O verdadeiro desafio é lidar com esta cultura nas empresas, pois é pertinente a certas regiões, a determinadas atividades profissionais e as especificidades de cada tipo de indústria. Na esperança de estabelecer uma regra racional ou ainda na tentativa de poder explicar estas incongruências é comum ouvirmos que de uma região para outra do país o trabalhador se comporta de diferentes formas. À isto se denomina de subcultura, pois é aquela que é derivada de outra cultura, dentro do que descreve Villas Boas (2002, p.94).

O termo subculturas se refere aqui aos grupos urbanos juvenis articulados em função de elementos socialmente identitários – tais como vestuário e adereços, postura gestual e léxica própria - e o estabelecimento de um sistema simbólico e diferenciado de valores (com relação aos enunciados da cultura dominante) denotado pelo comportamento no lazer, pela criação de uma mitologia particular que inclui ídolos e mercadorias culturais (especialmente a música e seus derivados – CDs, shows, festas, danças), por sua relação estreita com a cultura de consumo e por um negativismo crítico, de maior ou menos grau, nem sempre de forma estruturada e enunciada, que leva a uma demarcação opositiva para uma cultura dominante.

## 2.2 SEGURANÇA NO TRABALHO

Tendo como referencia Zocchio (2002), a segurança no trabalho pode ser definida como o “conjunto de recursos empregados para prevenir acidentes e doenças ocupacionais”.

A lei 8.213, de 24 de junho de 1991, que dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social, em seu artigo 19, conceitua:

Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta Lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

O conceito de acidente de trabalho pode ser ampliado quando também se consideram os danos materiais envolvidos, deste modo Zocchio (2002, p. 59) define que: “acidente de trabalho são todas as ocorrências estranhas ao andamento normal do trabalho e não programadas, das quais podem resultar danos físicos, funcionais ou a morte ao trabalhador e danos materiais e econômicos à empresa”.

As principais causas de acidente de trabalho, que são citadas por Zocchio (2002, p. 36) estão diretamente relacionadas às condições inadequadas de trabalho:

- Métodos inseguros de trabalho;
- Ambiente hostil em que são realizados;
- Tecnologia inadequada a sua realização;
- Perigos de acidentes sem os devidos meios de controle e/ou de proteção;
- Agentes agressivos à saúde também sem os devidos controles de proteção;
- Comportamento apático e/ou desinteressado das pessoas sobre o assunto.

De acordo com Cardella (1999, p. 23), a redução de acidentes é um dos mais fortes desafios à inteligência do homem. Muitos estudos, equipamentos, técnicas e metodologias foram e são desenvolvidos mundialmente, dentro de uma base de melhoria contínua, consumindo uma larga soma de recursos, para serem aplicados em prevenção e proteção ao colaborador, mas paradoxalmente os acidentes continuam ocorrendo, desafiando permanentemente todos os esforços.

Dentro desta mecânica, temos a implantação de metodologias de proteção física no trato com as energias perigosas, que fazem parte do cabedal das tecnologias de prevenção e proteção contra acidentes. Os acidentes com energias perigosas são normalmente caracterizados como acidentes graves e fatais.

Como o recurso humano é o bem mais precioso de uma organização, pois tem a capacidade inata de se desenvolver conforme Chiavenato (2006, p.17)

As pessoas constituem o recurso eminentemente dinâmico das organizações. Entre os vários recursos organizacionais, as pessoas destacam-se por ser o único recurso vivo e inteligente, por seu caráter eminentemente dinâmico e por seu incrível potencial de desenvolvimento. As pessoas tem enorme capacidade para aprender novas habilidades, captar informações, adquirir novos conhecimentos, modificar atitudes e comportamentos, bem como desenvolver conceitos e abstrações. As organizações lançam mão de ampla variedade de meios de desenvolver as pessoas, agregar-lhes valor e torná-las cada vez mais capacitadas e habilitadas para o trabalho.

Pode-se afirmar sem pestanejar, que de nada adiantam os equipamentos produtivos de última geração, metodologias de alta produtividade (Sistema Toyota de Produção, *LEAN Manufacturing*, entre outros), instalações de vanguarda e prédios suntuosos se delegarmos ao relento a segurança no trabalho na operação e manutenção dos meios.

A análise dos riscos preventiva e a ação pronta para uma correção efetiva no controle das energias perigosas deve fazer parte da ação de uma empresa, bem como a divulgação destes pontos perigosos e o constante treinamento de como se proteger e o uso apropriado das proteções, a fim de proteger os seus trabalhadores conforme descreve Batalha (2008, p.129).

Os acidentes provocam perdas econômicas e sociais, afetam a produtividade coletiva e individual, causam ineficiência e retardam o avanço dos padrões de vida. Está fora do questionamento o fato de que os acidentes trazem custos para as empresas e para a sociedade.

### 2.2.1 O QUE NOS DIZEM AS ESTATÍSTICAS ATUALMENTE NO BRASIL

No Quadro 1 pode-se facilmente intuir a tragédia brasileira, no que tange à segurança no trabalho, quando observamos as estatísticas de acidentes típicos nos anos de 2009 até 2011, com CAT registrada de modo global e também no modo focado, quando tomamos como exemplo o CNAE – 25.39-0; Serviços de usinagem, solda, tratamento e revestimento de metais. Que é o enquadramento da empresa a ser construída, base deste trabalho. Podemos ver claramente o aumento de incidência dos acidentes neste CNAE nas regiões Sul e Sudeste, que são as áreas mais industrializadas do Brasil.

Não obstante a melhoria de vida das camadas da população mais carente nos últimos anos e o acesso quase universal às universidades, sejam particulares ou públicas, não refletiu em um maior discernimento ou capacitação de observar e analisar riscos da população em geral. Seria falso falar aqui somente de pessoas das classes mais baixas da população, mas também das classes mais abastadas com um acesso quase irrestrito, do que são as “Best Practices” ou as “Melhores Práticas” no exterior, principalmente no que tange ao comportamento preventivo frente aos riscos de acidentes. É triste observar, os números de acidentes ocorridos e a sua “taxa de mortalidade”.

Urge no Brasil, a ação mais enérgica para punir o empregador relapso e o total descaso por parte do empregado; pois um deve dispender todos os seus esforços para que o seu colaborador saia todo dia, íntegro de sua jornada de trabalho; e o outro valorize os esforços da empresa em lhe proteger, como um bem mais precioso, a ser devolvido todo dia ao seio da família.

**BRASIL E GRANDES REGIÕES**  
Quantidade de acidentes do trabalho, por situação do registro e motivo, segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), no Brasil - 2009/2011

REGIÃO	CNAE	QUANTIDADE DE ACIDENTES DO TRABALHO																	
		Com CAT Registrada															Sem CAT Registrada		
		Total			Total			Típico			Trajeto			Doença do Trabalho					
		2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011
BRASIL	TOTAL..	733.365	709.474	711.164	534.248	529.793	538.480	424.498	417.295	423.167	90.180	95.321	100.230	19.570	17.177	15.083	199.117	179.681	172.684
	2539.....	1.603	1.734	1.854	1.232	1.419	1.509	1.022	1.148	1.265	152	195	210	58	76	34	371	315	345
Região Norte	TOTAL..	31.026	29.765	31.084	21.543	21.610	22.843	17.426	17.026	18.375	3.078	3.443	3.760	1.039	1.141	708	9.483	8.155	8.241
	2539.....	23	17	26	18	10	18	16	8	17	2	-	-	-	2	1	5	7	8
Região Nordeste	TOTAL..	92.147	91.285	91.725	58.941	57.767	57.979	46.649	44.677	44.205	9.519	10.602	11.405	2.773	2.488	2.369	33.206	33.518	33.746
	2539.....	29	66	68	17	46	46	10	38	36	7	4	9	-	4	1	12	20	22
Região Sudeste	TOTAL..	392.432	382.216	387.142	305.771	303.983	311.948	242.006	239.047	244.681	52.720	55.428	58.429	11.045	9.508	8.838	86.661	78.233	75.194
	2539.....	1.208	1.225	1.299	969	1.026	1.085	805	837	921	120	138	140	44	51	24	239	199	214
Região Sul	TOTAL..	166.441	158.486	153.329	110.409	110.246	108.134	89.150	88.977	87.020	17.619	18.230	18.775	3.640	3.039	2.339	56.032	48.240	45.195
	2539.....	321	383	430	217	302	336	181	237	275	22	46	53	14	19	8	104	81	94
Região Centro Oeste	TOTAL..	51.319	47.722	47.884	37.584	36.187	37.576	29.267	27.568	28.886	7.244	7.618	7.861	1.073	1.001	829	13.735	11.535	10.308
	2539.....	22	43	31	11	35	24	10	28	16	1	7	8	-	-	-	11	8	7

FONTE: DATAPREV, CAT, SUB.

**Quadro 01 – Quadro Estatístico de Acidentes no Brasil e Grandes Regiões – 2009/2011**  
Fonte: Anuário Estatístico de Acidentes do Ministério da Previdência Social (BRASIL, 2013d)

No Quadro 2, é possível observar que a massa trabalhadora mais impactada pelos acidentes de trabalho, com uma incidência em torno de 74% dos eventos, no mesmo período de 2009 até 2011, no Brasil, é a população de 20 à 44 anos, exatamente o período mais produtivo do ser humano, e aonde ele exercita a sua maior capacidade de contribuição para a comunidade.

No Quadro 3, observa-se que não há uma grande influência aparente das diferentes épocas do ano, dentro do período de 2009 à 2011, no Brasil como um todo, no número de acidentes de trabalho.

No Quadro 4, quando dirige-se olhos ao Paraná, e também ao CNAE – 25.39-0, no período de 2010 e 2011, observa-se uma piora significativa nos índices, pois no Paraná a taxa geral de mortalidade aumentou de 8,22 para 8,60/1000 vínculos e a taxa geral de letalidade aumentou de 3,82 para 4,42/1000 acidentes. A incidência

de acidentes típicos especificamente no CNAE – 25.39-0 aumentou de 31,12 para 44,02/1000 vínculos. Uma verdadeira tragédia.

No Quadro 5, para agravar ainda mais a situação, verifica-se que no Brasil, no período de 2008 à 2011 o número de ações de fiscalização e as notificações caíram enquanto o número de acidentes aumentou.

#### BRASIL E GRANDES REGIÕES

Quantidade de acidentes do trabalho, por situação do registro e motivo, segundo os grupos de idade e sexo, no Brasil - 2009/2011

GRUPOS DE IDADE E SEXO	QUANTIDADE DE ACIDENTES DO TRABALHO																		
	Com CAT Registrada															Sem CAT Registrada			
	Total			Total			Típico			Motivo			Doença do Trabalho						
	ANOS	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011
<b>TOTAL</b> .....	<b>733.365</b>	<b>709.474</b>	<b>711.164</b>	<b>534.248</b>	<b>529.793</b>	<b>538.480</b>	<b>424.498</b>	<b>417.295</b>	<b>423.167</b>	<b>90.180</b>	<b>95.321</b>	<b>100.230</b>	<b>19.570</b>	<b>17.177</b>	<b>15.083</b>	<b>199.117</b>	<b>179.681</b>	<b>172.684</b>	
Masculino.....	527.926	508.386	503.963	397.453	390.946	391.878	327.183	319.147	318.641	58.859	61.907	64.040	11.411	9.892	9.197	130.473	117.440	112.085	
Feminino.....	205.434	201.086	207.194	136.790	138.845	146.595	97.310	98.146	104.519	31.321	33.414	36.190	8.159	7.285	5.886	68.644	62.241	60.599	
Ignorado.....	28,0%	28,3%	29,1%	25,6%	26,2%	27,2%	22,9%	23,5%	24,7%	34,7%	35,1%	36,1%	41,7%	42,4%	39,0%	34,5%	34,6%	35,1%	
Ignorado.....	5	2	7	5	2	7	5	2	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Até 19 anos.....	3,2%	22.159	22.971	23.850	18.783	19.973	20.647	15.204	16.038	16.525	3.440	3.780	4.016	139	155	106	3.376	2.998	3.203
Masculino.....	3,8%	17.763	18.378	18.994	15.064	15.988	16.424	12.572	13.221	13.518	2.424	2.670	2.841	68	97	65	2.699	2.390	2.570
Feminino.....	2,3%	4.396	4.593	4.856	3.719	3.985	4.223	2.632	2.817	3.007	1.016	1.110	1.175	71	58	41	677	608	633
Ignorado.....	0,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>20 a 24 anos.....</b>	<b>15,6%</b>	115.204	111.098	109.123	96.839	94.499	93.331	77.792	74.665	73.240	17.716	18.690	19.188	1.331	1.144	903	18.365	16.599	15.792
Masculino.....	16,8%	89.870	85.874	83.774	76.635	74.044	72.428	63.494	60.550	58.693	12.418	12.893	13.221	723	601	514	13.235	11.830	11.346
Feminino.....	12,4%	25.334	25.224	25.347	20.204	20.455	20.901	14.298	14.115	14.545	5.298	5.797	5.967	608	543	389	5.130	4.769	4.446
Ignorado.....	14,3%	-	-	2	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>25 a 29 anos.....</b>	<b>17,9%</b>	132.846	127.614	125.359	107.176	104.605	103.641	85.095	82.319	81.115	19.387	20.147	20.774	2.694	2.139	1.752	25.670	23.009	21.718
Masculino.....	18,2%	96.796	92.663	90.506	79.903	77.317	75.962	65.692	62.916	61.434	12.850	13.313	13.499	1.361	1.088	1.029	16.893	15.346	14.544
Feminino.....	17,2%	36.049	34.951	34.853	27.272	27.288	27.679	19.402	19.403	19.681	6.537	6.834	7.275	1.333	1.051	723	8.777	7.663	7.174
Ignorado.....	7,1%	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>30 a 34 anos.....</b>	<b>16,2%</b>	117.408	114.856	116.949	89.444	89.226	92.015	71.405	70.261	72.260	14.841	16.065	17.243	3.198	2.900	2.512	27.964	25.630	24.934
Masculino.....	16,0%	83.318	81.046	81.331	65.463	64.604	65.494	53.984	52.608	53.169	9.721	10.429	10.830	1.758	1.567	1.495	17.855	16.442	15.837
Feminino.....	16,8%	34.089	33.810	35.617	23.980	24.622	26.520	17.420	17.653	19.090	5.120	5.636	6.413	1.440	1.333	1.017	10.109	9.188	9.097
Ignorado.....	14,3%	1	-	1	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>35 a 39 anos.....</b>	<b>13,2%</b>	97.051	93.230	94.759	69.308	68.123	70.434	55.214	53.869	55.742	11.012	11.498	12.250	3.082	2.756	2.442	27.743	25.107	24.325
Masculino.....	12,8%	67.925	64.724	65.027	50.284	48.869	49.650	41.410	39.951	40.538	7.109	7.390	7.655	1.765	1.528	1.457	17.641	15.855	15.377
Feminino.....	14,2%	29.125	28.506	29.731	19.023	19.254	20.783	13.803	13.918	15.203	3.903	4.108	4.595	1.317	1.228	985	10.102	9.252	8.948
Ignorado.....	14,3%	1	-	1	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>40 a 44 anos.....</b>	<b>11,4%</b>	84.657	80.829	79.896	56.269	55.341	55.836	44.298	43.549	44.021	8.626	8.965	9.371	3.345	2.827	2.444	28.388	25.488	24.060
Masculino.....	10,9%	58.247	55.524	53.869	40.432	39.555	39.076	33.081	32.172	31.772	5.412	5.720	5.857	1.939	1.663	1.447	17.815	15.969	14.793
Feminino.....	12,7%	26.410	25.304	26.024	15.837	15.785	16.757	11.217	11.376	12.246	3.214	3.245	3.514	1.406	1.164	997	10.573	9.519	9.267
Ignorado.....	28,6%	-	1	3	-	1	3	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>45 a 49 anos.....</b>	<b>9,7%</b>	71.080	68.845	69.032	44.138	44.432	45.446	34.486	34.624	35.427	6.781	7.157	7.598	2.871	2.651	2.421	26.942	24.413	23.586
Masculino.....	9,1%	48.151	46.629	46.031	31.396	31.565	31.779	25.545	25.666	25.810	4.063	4.311	4.471	1.788	1.588	1.498	16.755	15.064	14.252
Feminino.....	11,1%	22.928	22.216	23.001	12.741	12.867	13.667	8.940	8.958	9.617	2.718	2.846	3.127	1.083	1.063	923	10.187	9.349	9.334
Ignorado.....	7,1%	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>50 a 54 anos.....</b>	<b>7,1%</b>	51.644	50.080	50.561	29.662	30.048	31.064	23.120	23.396	24.249	4.678	5.013	5.232	1.864	1.639	1.583	21.982	20.032	19.497
Masculino.....	6,6%	34.881	33.759	33.683	21.204	21.343	21.778	17.341	17.484	17.827	2.638	2.825	2.936	1.225	1.034	1.015	13.677	12.416	11.905
Feminino.....	8,1%	16.762	16.321	16.878	8.457	8.705	9.286	5.778	5.912	6.422	2.040	2.188	2.296	639	605	568	8.305	7.616	7.592
Ignorado.....	7,1%	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>55 a 59 anos.....</b>	<b>4,0%</b>	29.317	28.034	29.187	15.397	15.794	17.542	12.148	12.439	13.835	2.490	2.666	2.999	759	689	708	13.920	12.240	11.645
Masculino.....	4,1%	21.367	20.266	20.962	11.312	11.505	12.604	9.340	9.523	10.405	1.430	1.487	1.703	542	495	496	10.055	8.761	8.358
Feminino.....	3,9%	7.950	7.768	8.225	4.085	4.289	4.938	2.808	2.916	3.430	1.060	1.179	1.296	217	194	212	3.865	3.479	3.287
Ignorado.....	0,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>60 a 64 anos.....</b>	<b>1,4%</b>	9.669	9.621	9.875	5.481	5.931	6.383	4.335	4.681	5.078	909	1.032	1.136	237	218	169	4.188	3.690	3.492
Masculino.....	1,5%	7.821	7.750	7.820	4.367	4.720	5.027	3.568	3.868	4.129	601	670	755	198	182	143	3.454	3.030	2.793
Feminino.....	0,9%	1.848	1.871	2.055	1.114	1.211	1.356	767	813	949	308	362	381	39	36	26	734	660	699
Ignorado.....	0,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>65 a 69 anos.....</b>	<b>0,2%</b>	1.782	1.634	1.875	1.272	1.228	1.503	1.020	981	1.204	215	206	275	37	41	24	510	406	372
Masculino.....	0,3%	1.361	1.276	1.453	1.005	978	1.175	841	804	983	133	139	171	31	35	21	356	298	278
Feminino.....	0,2%	421	358	422	267	250	328	179	177	221	82	67	104	6	6	3	154	108	94
Ignorado.....	0,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>70 anos e mais.....</b>	<b>0,1%</b>	453	529	585	384	467	532	303	367	385	69	85	133	12	15	14	69	62	53
Masculino.....	0,1%	351	396	433	313	361	406	254	299	300	47	49	92	12	13	14	38	35	27
Feminino.....	0,1%	102	133	152	71	106	126	49	68	85	22	36	41	-	2	-	31	27	26
Ignorado.....	0,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ignorada.....</b>	<b>0,0%</b>	95	133	113	95	126	106	78	106	86	16	17	15	1	3	5	-	7	7
Masculino.....	0,0%	75	101	80	75	97	75	61	85	63	13	11	9	1	1	3	-	4	5
Feminino.....	0,0%	20	31	33	20	28	31	17	20	23	3	6	6	-	2	2	-	3	2
Ignorado.....	7,1%	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FONTE:

## BRASIL E GRANDES REGIÕES

Quantidade mensal de acidentes do trabalho, por situação do registro e motivo, no Brasil - 2009/2011

MESES	QUANTIDADE DE ACIDENTES DO TRABALHO																	
	Com CAT Registrada															Sem CAT Registrada		
	Total			Total			Motivo											
	2009	2010	2011	2009	2010	2011	Típico			Trajeto			Doença do Trabalho			2009	2010	2011
<b>TOTAL.....</b>	<b>733.365</b>	<b>709.474</b>	<b>711.164</b>	<b>534.248</b>	<b>529.793</b>	<b>538.480</b>	<b>424.498</b>	<b>417.295</b>	<b>423.167</b>	<b>90.180</b>	<b>95.321</b>	<b>100.230</b>	<b>19.570</b>	<b>17.177</b>	<b>15.083</b>	<b>199.117</b>	<b>179.681</b>	<b>172.684</b>
Janeiro.....	60.188	54.591	58.085	41.958	40.827	43.047	33.564	32.511	34.035	6.873	6.927	7.788	1.521	1.389	1.224	18.230	13.764	15.038
Fevereiro.....	56.110	52.956	58.878	39.694	39.506	43.621	31.594	31.477	34.440	6.619	6.771	7.870	1.481	1.258	1.311	16.416	13.450	15.257
Março.....	69.040	65.104	61.519	48.993	48.493	45.983	38.940	38.299	36.247	7.958	8.491	8.320	2.095	1.703	1.416	20.047	16.611	15.536
Abril.....	59.581	57.037	56.148	42.421	42.586	42.281	33.511	33.273	33.112	7.294	7.775	7.936	1.616	1.538	1.233	17.160	14.451	13.867
Mai.....	62.982	61.119	64.625	45.261	45.865	49.355	35.558	35.813	38.401	7.862	8.533	9.451	1.841	1.519	1.503	17.721	15.254	15.270
Junho.....	59.831	58.068	59.426	43.401	43.251	45.590	34.042	33.642	35.188	7.664	8.185	9.103	1.695	1.424	1.299	16.430	14.817	13.836
Julho.....	64.077	61.096	60.796	46.875	45.486	46.302	37.393	35.807	36.195	7.734	8.247	8.836	1.748	1.432	1.271	17.202	15.610	14.494
Agosto.....	64.479	64.787	67.081	46.874	48.364	51.022	37.119	38.015	39.929	8.006	8.792	9.595	1.749	1.557	1.498	17.605	16.423	16.059
Setembro.....	63.465	61.129	60.651	46.553	45.284	46.125	37.160	35.637	36.260	7.760	8.230	8.634	1.633	1.417	1.231	16.912	15.845	14.526
Outubro.....	63.282	60.465	58.067	47.170	44.991	44.122	37.783	35.668	34.860	7.889	7.942	8.027	1.498	1.381	1.235	16.112	15.474	13.945
Novembro.....	59.334	58.340	55.512	45.818	43.917	42.269	36.580	34.817	33.706	7.681	7.770	7.529	1.557	1.330	1.034	13.516	14.423	13.243
Dezembro.....	50.996	54.782	50.376	39.230	41.223	38.763	31.254	32.336	30.794	6.840	7.658	7.141	1.136	1.229	828	11.766	13.559	11.613

FONTE: DA TAPREV, CAT, SUB.

## Quadro 03 – Quadro Estatístico de Acidentes por motivo e registro– 2009/2011

Fonte: Anuário Estatístico de Acidentes do Ministério da Previdência Social (BRASIL, 2013d)

## PARANÁ

Indicadores de acidentes do trabalho, segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), dos estabelecimentos localizados no estado do Paraná - 2010/2011

ANO	CNAE	INDICADORES DE ACIDENTES DO TRABALHO						
		Incidência (por 1.000 vínculos)	Incidência de Doenças Ocupacionais (por 1.000 vínculos)	Incidência de Acidentes Típicos (por 1.000 vínculos)	Incidência de Incapacidade Temporária (por 1.000 vínculos)	Taxa de Mortalidade (por 100.000 vínculos)	Taxa de Letalidade (por 1.000 acidentes)	Acidentalidade para a faixa 16 a 34 anos (por 100 acidentes)
2010	<b>TOTAL.....</b>	<b>21,51</b>	<b>0,36</b>	<b>13,72</b>	<b>18,29</b>	<b>8,22</b>	<b>3,82</b>	<b>54,03</b>
	2539.....	47,15	-	31,12	44,32	-	-	60,00
2011	<b>TOTAL.....</b>	<b>19,47</b>	<b>0,20</b>	<b>12,76</b>	<b>16,51</b>	<b>8,60</b>	<b>4,42</b>	<b>54,37</b>
	2539.....	59,66	-	44,02	58,42	-	-	62,07

FONTE: DATAPREV, CAT, SUB, CNIS.

## Quadro 04 – Quadro Estatístico de Acidentes no Paraná – 2010/2011

Fonte: Anuário Estatístico de Acidentes do Ministério da Previdência Social (BRASIL, 2013d)

INSPEÇÃO EM SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO - BRASIL (Janeiro - Dezembro)							Nº Acidentes de Trabalho (CNAE 2539-0)
Industria Metal (Geral)	Ações Fiscalização	Trabalhadores Alcançados	Notificações	Autuações	Embargos e Interdições	Acidentes Analisados	
2012	6.787	1.768.901	7.151	6.547	357	253	x
2011	6.797	1.704.812	8.852	5.298	324	238	1854
2010	6.909	1.624.198	7.882	3.524	237	216	1734
2009	9.213	1.671.558	10.383	3.563	339	237	1603
2008	8.168	1.819.022	7.985	2.860	272	315	x

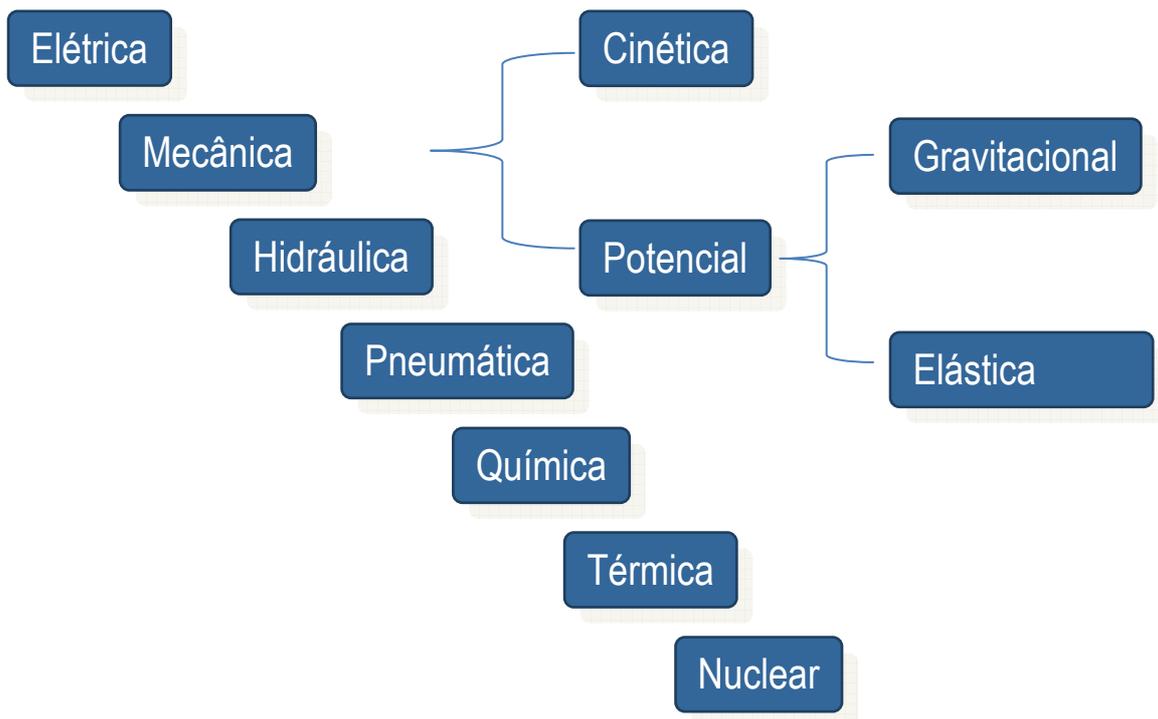
Fonte: Sistema Federal de Inspeção do Trabalho - M.T.E.

## Quadro 05 – Quadro Estatístico de Inspeções de Segurança no Brasil – 2008/2012

Fonte: Sistema Federal de Inspeção do Trabalho (BRASIL, 2013e)

## 2.3 ENERGIAS PERIGOSAS – CONCEITOS

Energia cuja magnitude tem o potencial para provocar acidentes (lesões, doenças, danos às instalações, agressão ambiental, etc.) em decorrência do contato, aproximação ou liberação acidental. São elas:



**Figura 01** - Organograma das Energias.  
Fonte: o autor.

### 2.3.1 ENERGIA ELÉTRICA

Energia elétrica com tensão superior a 50 Vca ou 120 Vcc (NBR-05410-2005 Instalações Elétricas de Baixa Tensão) cujo contato ou aproximação possa provocar acidente (choque elétrico, arco elétrico, curto-circuito, etc.). Exemplos: instalações energizadas (transformadores, painéis elétricos, motores, capacitores, etc.) (SIMILAR, 2012).

Nível de Tensão	Corrente Contínua	Corrente Alternada
Extrabaixa tensão	$V \leq 120 \text{ Vcc}$	$V \leq 50 \text{ Vca}$
Baixa tensão	$120 \text{ Vcc} < V \leq 1500 \text{ Vcc}$	$50 \text{ Vca} < V \leq 1000 \text{ Vca}$
Alta tensão	$V > 1500 \text{ Vcc}$	$V > 1000 \text{ Vca}$

**Quadro 06** – Tensões e Correntes da Energia Elétrica.  
Fonte: Brasil, 2013a.

### 2.3.2 ENERGIA MECÂNICA

Segundo Similar (2012) a energia cinética (linear ou rotacional) ou potencial (gravitacional ou elástica) é cuja liberação possa provocar acidente (lesões, danos materiais, etc.).

Exemplos: partes em movimento, materiais suspensos, cabos tracionados, molas comprimidas, etc.

### 2.3.3 ENERGIA HIDRÁULICA

Líquidos sob pressão cuja liberação possa resultar em acidente (lesões, acionamento de partes móveis, etc.) (SIMILAR, 2012).

Exemplos: recipientes e tubulações contendo líquidos sob pressão, pistões e comandos hidráulicos sob pressão, etc.

### 2.3.4 ENERGIA PNEUMÁTICA

Gás ou vapor sob pressão ou instalação sob vácuo cuja liberação possa resultar em acidentes (explosão, acionamento de partes móveis, implosão, etc.) (SIMILAR, 2012).

Exemplos: recipientes e tubulações contendo gases ou vapores (ar, de água, etc.) sob pressão, pistões e comandos pneumáticos sob pressão, instalações sob vácuo, etc.

### 2.3.5 ENERGIA QUÍMICA

Produto ou substância cuja reação química possa causar acidente (explosão, incêndio, corrosão, contaminação ambiental, queimadura, intoxicação, asfixia, etc.) (SIMILAR, 2012).

Exemplos: recipientes e tubulações contendo combustíveis, inflamáveis, ácidos, bases, entre outros; tais como: hidrogênio, hexano, GLP, óleo diesel, óleo BPF, amônia, nitrogênio, ácido clorídrico, ácido sulfúrico, soda cáustica, etc.

### 2.3.6 ENERGIA TÉRMICA

Superfície ou substância aquecida acima de 45 °C ou resfriada abaixo de 4 °C cujo contato possa provocar acidente (incêndio, queimadura, congelamento, etc.) (SIMILAR, 2012).

Exemplos: instalações de vapor, trocadores de calor, superfícies aquecidas por atrito, fornalhas, vapor de água, nitrogênio líquido, etc.

### 2.3.7 ENERGIA NUCLEAR

Substância radioativa ou equipamento emissor de radioatividade cuja emissão possa causar acidente (câncer, queimadura, contaminação ambiental, etc.) (SIMILAR, 2012).

Exemplos: medidores de espessura, equipamentos de raios-X, etc.

### 2.3.8 ENERGIA RESIDUAL – CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES

Energia que permanece no sistema após o isolamento da fonte geradora e tem o potencial para provocar acidentes. Pois continua sendo perigosa (SIMILAR, 2012).

Deve ser contida e/ou liberada (descarregada).

Exemplos: capacitores, acumuladores, partes em movimento (inércia), partes suspensas, molas comprimidas, cabos tracionados, líquidos ou superfícies aquecidas, resíduos de produtos químicos, líquidos ou gases sob pressão, etc.

### 2.3.9 ENERGIA ZERO

Condição do equipamento, instalação ou sistema, onde todas as formas de energia estão bloqueadas e ou desativadas (SIMILAR, 2012).

## 2.4 NR'S - O QUE DIZEM SOBRE O CONTROLE DE ENERGIAS PERIGOSAS

### 2.4.1 NR10 – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE

Observa-se que a norma NR10, é eminentemente preventiva, pois cita que já na fase de projeto, deve-se prever o PCEP/LOTO (BRASIL, 2013a):

10.3.1 – É obrigatório que os projetos de instalações elétricas especifiquem dispositivos de desligamento de circuitos que possuam recursos para impedimento de reenergização, para sinalização de advertência com indicação da condição operativa.

10.3.2 – O projeto elétrico, na medida do possível, deve prever a instalação de dispositivo de seccionamento de ação simultânea, que permita a aplicação de impedimento de reenergização do circuito.

10.3.4 - É obrigatório que os projetos de quadros, instalações e redes elétricas especifiquem dispositivos de desligamento de circuitos que possuam recursos para travamento na posição desligado, de forma a poderem ser travados e sinalizados.

Verificamos que a norma também se preocupa com a “energia zero” e a “energia residual” (BRASIL, 2013a):

10.5.1 - Somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para trabalho, mediante os procedimentos apropriados, obedecidas a sequência abaixo:

- a) Seccionamento;
- b) Impedimento de reenergização;
- c) Constatação da ausência de tensão;
- d) Instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos;
- e) Proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada;
- f) Instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

10.5.2 - O estado de instalação desenergizada deve ser mantido até a autorização para reenergização, devendo ser reenergizada respeitando a sequência de procedimentos abaixo:

- a) Retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos;
- b) Retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização;
- c) Remoção do aterramento temporário, da equipotencialização e das proteções adicionais;
- d) Remoção da sinalização de impedimento de reenergização;
- e) Destravamento se houver, e religação dos dispositivos de seccionamento.

Além do bloqueio a norma também trata da sinalização de bloqueio(BRASIL, 2013a):

10.10.1 - Nas instalações e serviços em eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR-26 - Sinalização de Segurança, de forma a atender, dentre outras, as situações a seguir:

- a) Identificação de circuitos elétricos;
- b) Travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos;
- c) Restrições e impedimentos de acesso;
- d) Delimitações de áreas;
- e) Sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas;
- f) Sinalização de impedimento de energização; e
- g) Identificação de equipamento ou circuito impedido.

## 2.4.2 NR12 – SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Na NR12 (BRASIL, 2013b), que trata da segurança no trato com máquinas e equipamentos, a preocupação com o bloqueio das máquinas, quando do acesso do pessoal de manutenção:

12.6.1 – Os reparos, a limpeza, os ajustes e a inspeção somente podem ser executados com as máquinas paradas, salvo se o movimento for indispensável à sua realização.

12.6.6 – Nas paradas temporárias ou prolongadas, os operadores devem colocar os controles em posição neutra, acionar os freios e adotar outras medidas, com o objetivo de eliminar riscos provenientes de deslocamentos.

12.32. As máquinas e equipamentos, cujo acionamento por pessoas não autorizadas possam oferecer risco à saúde ou integridade física de qualquer pessoa, devem possuir sistema que possibilite o bloqueio de seus dispositivos de acionamento.

12.90. É proibida a permanência e a circulação de pessoas sobre partes em movimento, ou que possam ficar em movimento, dos transportadores de materiais, quando não projetadas para essas finalidades.

12.90.1. Nas situações em que haja inviabilidade técnica do cumprimento do disposto no item 12.90 devem ser adotadas medidas que garantam a paralisação e o bloqueio dos movimentos de risco, conforme o disposto no item 12.113 e subitem 12.113.1

Aqui fica patente a preocupação da norma, em proteger com bloqueios o pessoal de manutenção e operação, quando em atividades de manutenção de 1º nível, de 2º nível (preventivas), preditivas e corretivas (BRASIL, 2013b):

12.113. A manutenção, inspeção, reparos, limpeza, ajuste e outras intervenções que se fizerem necessárias devem ser executadas por profissionais capacitados, qualificados ou legalmente habilitados, formalmente autorizados pelo empregador, com as máquinas e equipamentos parados e adoção dos seguintes procedimentos:

- a) isolamento e descarga de todas as fontes de energia das máquinas e equipamentos, de modo visível ou facilmente identificável por meio dos dispositivos de comando;
- b) bloqueio mecânico e elétrico na posição “desligado” ou “fechado” de todos os dispositivos de corte de fontes de energia, a fim de impedir a reenergização, e sinalização com cartão ou etiqueta de bloqueio contendo o horário e a data do bloqueio, o motivo da manutenção e o nome do responsável;

- c) medidas que garantam que à jusante dos pontos de corte de energia não exista possibilidade de gerar risco de acidentes;
- d) medidas adicionais de segurança, quando for realizada manutenção, inspeção e reparos de equipamentos ou máquinas sustentados somente por sistemas hidráulicos e pneumáticos; e
- e) sistemas de retenção com trava mecânica, para evitar o movimento de retorno acidental de partes basculadas ou articuladas abertas das máquinas e equipamentos.

### 2.4.3 NR33 – ESPAÇO CONFINADO

Esta norma NR33 (BRASIL, 2013c), também tem em seu bojo, vários itens que correspondem ao sistema de bloqueio e identificação de energias perigosas:

33.3.2.d – Prever a implantação de travas, bloqueios, alívio, lacre e etiquetagem.

33.3.2.5 – Adotar medidas para eliminar ou controlar os riscos de inundação, soterramento, engolfamento, incêndio, choques elétricos, eletricidade estática, queimaduras, quedas, escorregamentos, impactos, esmagamentos, amputações e outros que possam afetar a segurança e saúde dos trabalhadores.

### 2.4.4 OSHA 29 CFR 1910.147 – CONTROLE DE ENERGIAS PERIGOSAS (LOTO - *LOCKOUT & TAGOUT*)

Norma americana específica para *Lockout & Tagout*, que define e padroniza todos os trabalhos que envolvem controle de energias perigosas nos EUA. Serve de referência mundial no assunto.

A OSHA 1910.147 serve como referência para as indústrias brasileiras. Mas, suas diretrizes gerais e específicas devem ser adequadas à realidade nacional (instalações, processos, aspectos culturais e comportamentais, capacitação dos trabalhadores, etc.).

Não conflita com as Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Emprego (Portaria 3.214 de 08/06/1978). E também supre as deficiências das NR's, as quais não tratam das energias perigosas de forma integral e não possuem a abrangência e nível de detalhamento necessário ao controle de tais energias.

## 2.5 PCEP/LOTO – PROGRAMA DE CONTROLE DE ENERGIAS PERIGOSAS/LOCK OUT – TAG OUT - CONCEITOS

Programa direcionado a prevenir a energização inesperada ou a liberação de energia armazenada em máquinas, equipamentos e instalações nas quais serviços de manutenção ou operações estejam sendo realizados pelos trabalhadores.

Deve considerar normas e práticas que regulamentem e orientem a realização de trabalhos perigosos

- a) Conscientização (trabalhadores afetados);
- b) Capacitação (autorizados);
- c) Análise das energias perigosas (equipamento, máquina, instalação);
- d) Procedimentos para o controle de energias perigosas;
- e) Aquisição dos dispositivos de bloqueio e sinalização;
- f) Adequação das instalações para permitir o CEP;
- g) Auditorias;

### 2.5.1 OBJETIVOS DO PCEP/LOTO

Preservar pessoas de liberação inesperada de energia quando em manutenção, reparos ou serviços junto às máquinas, equipamentos ou componentes do processo.

Garantir o controle de energias perigosas:

- a) Serviços de manutenção;
- b) Razões operacionais;
- c) Condições inseguras (medida temporária);

Atendimento à legislação vigente:

- a) NR 10 (Instalações e serviços em eletricidade);
- b) NR 12 (Máquinas e equipamentos);

Utilizar o PCEP sempre que for identificada uma fonte de energia perigosa em máquinas, equipamentos e instalações, quando o operador e/ou o mantenedor estiver em trabalhos de:

- a) Reparo e Manutenção;
- b) Lubrificação;
- c) Limpeza;
- d) Desobstrução;
- e) Ajustes;
- f) Substituição de instrumentos;
- g) Substituição de ferramentas.

Utilizar o Bloqueio e Sinalização sempre que o trabalhador:

- a) Remover ou ignorar proteções das máquinas ou outros dispositivos de segurança;
- b) Colocar qualquer parte de seu corpo dentro ou próximo do ponto de operação de uma máquina;
- c) Colocar qualquer parte de seu corpo em uma zona de perigo associada com operações das ou nas máquinas.

Não deve ser utilizado o Bloqueio e Sinalização sempre que:

- a) Energia elétrica é única forma de energia perigosa;
- b) A energia é controlada totalmente pela desconexão da tomada;
- c) O plugue está sobre o controle exclusivo do trabalhador que executa o reparo, manutenção ou operação.

Exceção para:

- a) Quando forem utilizadas ferramentas manuais portáteis;
- b) Quando as máquinas e equipamentos forem conectados por cabos e plugues;
- c) Quando em trabalhos de bancada;
- d) Quando ocorrerem atividades rotineiras, repetitivas, mas essenciais para a produção, como pequenas trocas de instrumentos e ferramentas, que ocorram durante as operações normais de produção (ex: manutenção de 1º nível).

### 2.5.2 TRABALHADOR AFETADO

Aquele que realiza trabalhos numa área onde o controle de energias está aplicado, cuja segurança pode ser afetada por este controle, porém não é o responsável pela sua implementação. Treinado para:

- a) Reconhecer o controle implantado;
- b) Entender sua importância;
- c) Não tentar partir ou operar;
- d) Estar ciente das consequências de desrespeitar o controle.

### 2.5.3 DISPOSITIVOS

Os dispositivos existentes de proteção são:

- a) de isolamento:

Dispositivo mecânico capaz de prevenir fisicamente a transmissão ou a liberação de energia. Exemplos: disjuntores, chaves seccionadoras, válvulas, registros, plugues, flanges cegos ("raquetes"), etc.

- b) de bloqueio:

Dispositivo que use um meio seguro para manter o dispositivo de isolamento de energia numa posição segura, prevenindo a energização ou a liberação de energia. Exemplos: bloqueadores, multibloqueadores, caixas de bloqueio ("*lockboxes*"), chaves, cadeados, etc.

- c) multibloqueador:

Dispositivo que permite o bloqueio simultâneo por mais de um trabalhador autorizado, sobre um mesmo dispositivo de isolamento.

- d) de sinalização:

Etiqueta de bloqueio a ser instalada juntamente com cada dispositivo de bloqueio, para identificar a aplicação do controle de energias e o trabalhador autorizado que o instalou.

e) bloqueio e sinalização:

Aplicação do dispositivo e da etiqueta de bloqueio sobre um dispositivo de isolamento de energia, conforme procedimento estabelecido, para garantir que o dispositivo de isolamento de energia não será operado até a remoção do dispositivo de bloqueio.

#### 2.5.4 PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAR O PCEP/LOTO

Os procedimentos aplicados para a implantação do PCEP/LOTO são:

- a) Elaborar, aprovar e disponibilizar um procedimento-mestre que regulamentará o Controle de Energias Perigosas na empresa;
- b) Definir metodologia e material para treinamento;
- c) Treinamento de capacitação dos funcionários bloqueadores (autorizados);
- d) Providenciar levantamento de cada equipamento analisando todas as energias perigosas envolvidas no funcionamento daquela máquina.

##### 2.5.4.1 ANÁLISE DE ENERGIAS

- a) Estudo realizado sobre cada máquina, equipamento ou instalação, para permitir a identificação de todas as possíveis fontes de energia a serem controladas, bem como suas magnitudes.
- b) Deve ser realizado por uma ou mais pessoas com conhecimentos específicos daquele equipamento.
- c) Na fase da análise das energias perigosas, identificar e solicitar:
  - 1. Adequações em válvulas, seccionadoras, disjuntores, etc.
  - 2. Identificação e sinalização de máquinas, equipamentos e instalações (dispositivos de isolamento, motores, bombas, tanques, tubulações, circuitos elétricos, quadros elétricos, transformadores, linhas de ar comprimido e vapor, botoeiras, etc.)

3. Estabelecer responsáveis pela revisão e aprovação dos procedimentos descritos para cada máquina, equipamento e/ou instalação (disponibilizar os já aprovados).

#### 2.5.4.2 PROCEDIMENTO POR MÁQUINA

- a) Documento que contém as informações necessárias ao trabalhador “bloqueador” para assegurar o controle das energias perigosas (passo a passo).
- b) Procedimentos devem ser descritos com base nas análises de energias específicas por máquina, equipamento ou instalação. Devem ser completos e “à prova de dúvidas”.

#### 2.5.4.3 RECOMENDAÇÕES BÁSICAS DO PROGRAMA PCEP/LOTO

Conforme preconiza a norma OSHA 29 CFR 1910-147(USA, 2013 a):

- Definições e termos claramente definidos;
- Procedimentos detalhados que descreve a sequência lógica das etapas necessárias para estabelecer e remover, sob condições normais e de emergência, bloqueio e etiqueta;
- Atribuição clara dos serviços e responsabilidades para controle e permissão de bloqueio e etiqueta;
- Treinamento e re-treinamento extensivo em procedimentos de bloqueio/etiqueta, em padrões e em processo;
- Tempo necessário para ser gasto na execução de exercícios práticos, de modo que os operadores e mecânicos podem resolver qualquer problema ou questão, que deveria ser adequados para o conhecimento e habilidade a serem adquiridos;
- Ação disciplinar contra infratores de procedimentos de bloqueio/travamento e etiqueta/sinalização, incluindo processo de término de repetição de infratores.

#### 2.5.4.4 RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS DO PROGRAMA PCEP/LOTO

Outras recomendações da norma OSHA 29 CFR 1910-147 (USA, 1990 b):

1-Permitir somente pessoal qualificado; em todo o sistema, na interface, no conhecimento da instalação, treinamento de bloqueio e etiqueta para sua instalação e remoção;

2-Providenciar instruções sobre uso de planos elaborados ou outra documentação corrente na preparação de bloqueio e etiqueta. As etapas a serem tomadas, nos casos desses materiais que não estão disponíveis, também devem ser providenciadas;

3-Garantir que os colaboradores estão cientes das áreas de limitações, para que estes possam se certificar destas delimitações e na existência de riscos de “energia zero”, que os trabalhadores permaneçam com essas delimitações durante a execução do serviço;

4-Verificar o sistema de procedimento antes de iniciar a tarefa. Por exemplo, quando da execução da manutenção elétrica, o eletricitista é o responsável pela própria segurança, verificando os componentes e/ou circuitos fechados, na proximidade da área energizada, usando dispositivos de teste adequado antes de iniciar o trabalho;

5-Treinamento geral de empregado deve enfatizar que é a responsabilidade de cada indivíduo, para assegurar que essas ações e as outras ações não transgridem a política de procedimentos de bloqueio e etiqueta. Isso não pode prevenir eventuais erros, mas é significativo na eliminação ou redução das conseqüências que ocorreriam na infração de bloqueio e etiqueta;

6-Periodicamente efetuar a auditoria em bloqueio/travamento e etiqueta/sinalização, verificar se eles ainda são requeridos e que os componentes estão bloqueados e etiquetadas na posição correta;

7-Ação disciplinar energética para quando ocorrer uma infração de bloqueio e etiqueta. Quando empreiteiras ou prestadoras de serviços estão executando serviços cobertos pelo programa de bloqueio e etiqueta, os supervisores da instalação devem discutir os requisitos de proteção com as empresas e eliminar qualquer diferença na interpretação e aplicação dos procedimentos;

8-Todas as medidas de proteção de bloqueio e etiqueta devem ser aplicadas de acordo com os procedimentos da instalação. O gerente da instalação deve garantir que esses procedimentos estão compreendidos e seguidos pelas empreiteiras. A empresa deve incluir no contrato de serviço, uma cláusula de exigência do uso do programa de bloqueio e etiqueta.

### **3 METODOLOGIA DE IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA PCEP/LOTO NA FASE DE PLANEJAMENTO E DE PROJETO DE ENGENHARIA DA NOVA FABRICA**

#### **3.1 BASE DA PROPOSTA**

A empresa multinacional norueguesa de engenharia, do ramo de óleo e gás, fornecedora de equipamentos submarinos de extração de petróleo, hoje situada na CIC - Curitiba/Paraná, em área de 23.000m<sup>2</sup>, está sendo relocada para um município da RMC – Curitiba/Paraná, aonde esta sendo planejada a construção de um centro de excelência técnica e de engenharia, em uma área prevista de 50.000m<sup>2</sup>.

Esta mudança foi induzida por um enorme contrato de longo prazo, com a sua principal cliente brasileira, de fornecimento de novas tecnologias de controle de manobra e operação de equipamentos submarinos e de novos equipamentos “XMT - Arvores de Natal Molhadas”, na área de exploração de petróleo do pré-sal brasileiro.

Esta empresa tem como um de seus valores intrínsecos e inegociáveis, a segurança no trabalho de seus colaboradores, dentro do seu sistema de QHSE – *Quality, Health, Safety and Environment*.

Foi contratada uma equipe de projeto que está com a responsabilidade de implantar esta nova unidade fabril, para tanto deverá gerenciar o projeto, os custos, os prazos, a qualidade dos serviços de desenho e de cálculo e também a implantação no local escolhido.

Como esta indústria trabalha com altíssimas pressões de teste (acima de 1000 bar), para simular o ambiente abissal marinho, aonde os equipamentos irão atuar, os trabalhadores são sujeitos às influências perniciosas das energias perigosas de pressão, além das mais comuns como energia elétrica de média e baixa tensão e temperaturas anormais.

Normalmente, a construção de uma unidade fabril e a sua montagem das instalações e infraestruturas, não leva em conta a atuação das energias perigosas, sob o enfoque de proteção ao trabalhador, que irão atuar no futuro, nas linhas projetadas de fluidos e energias, quando a fábrica estiver em pleno funcionamento.

Os projetistas de elétrica, hidráulica, entre outros, não tem o foco na proteção ao trabalhador de manutenção e de operação, que irá acessar o ponto de energia perigosa.

A falta de foco é resultado principal da falta de visão de prevenção da área técnica de projetos e cálculos de engenharia brasileira, pois foi inculcido ao longo dos anos, que o foco principal do projeto deverá dar a máxima capacidade e produtividade além da excelência projetual, de tal forma que o elemento projetado funcione à máxima eficiência, atendendo às normas e prescrições do cliente.

O que acontece cotidianamente é a ocorrência do evento de construção e montagem dos prédios e infraestruturas, para depois ocorrer o “*start-up*” da fábrica e o “*ramp-up*” da produção até atingir a normalidade de produtividade e qualidade de seus produtos e processos.

Ao longo de todo este processo, após a entrega das instalações industriais, portanto depois da emissão do CAI – M.T.E., conforme prescreve a NR 2, é constante a busca do SESMT pela correção de pontos críticos nas instalações fabris para a segurança no trabalho conjuntamente com a necessidade de solicitação de verbas adicionais para eventuais modificações, implantações de proteções, montagem da sistemática PCEP/LOTO e também para contratação de assessorias e consultorias, para verificação de conformidade das instalações e equipamentos com as NR’s 10 e 12 . Para a metodologia PCEP/LOTO este paradigma será quebrado.

### 3.2 PROPOSTA

A proposta é a de permear a visão de proteção física contra a ação das energias perigosas, já na fase de projeto e planejamento de uma nova fabrica, dando o devido valor ao programa PCEP/LOTO, como um projeto que vai fazer parte de um planejamento global de implantação da unidade fabril, com base nas normas brasileiras do M.T.E., as NR’s 10 e 12 bem como, utilizando como um norte adicional, a norma americana OSHA 29 CFR – 1910.147.

### 3.3 OBJETIVO DA PROPOSTA

Programar um processo formal previamente, em projeto, para assegurar a proteção física de todo o pessoal da área fabril contra lesões, devido uma energização inesperada, partida ou liberação de energia acumulada do equipamento, máquina ou processo, dentro ou ao redor das máquinas ou equipamentos, durante atividades de reparo, manutenção ou atividades de suporte da operação.

De modo mais detalhado, estabelecer os requisitos em projeto para reparo, manutenção de máquinas e equipamentos, atividades de ajuste de máquinas e troca de ferramentas, limpeza de máquinas, preparação de ferramentas e dispositivos, inspeção de ferramentas e peças, ou seja, qualquer intervenção na máquina ou equipamento, onde uma energização ou iniciação de operação inesperada, ou liberação de energia acumulada, possa causar ferimentos em empregados, terceiros ou visitantes.

### 3.4 ESCOPO

Este programa se aplica a todos os projetos a serem realizados para a construção da nova unidade fabril, para proteção de todos os empregados da empresa e terceiros que nela irão trabalhar e que tenham necessidade de fazer atividades nas instalações internas ou externas da empresa, tais como: limpeza, inspeção, reparos, instalações, teste de equipamentos, manutenção preditiva, preventiva e corretiva ou qualquer outra intervenção em máquina, instalação, equipamento ou processo. Deve-se fazer uma varredura completa, para identificar os potenciais eventuais riscos em todas as modalidades de projeto, que possam causar acidentes de qualquer natureza. Todos os projetos serão auditados pela área interna da empresa especializada em HSE, bem como auditados por uma auditoria externa independente, para verificar as conformidades das interfaces.

Os 23 diferentes projetos, para construção e montagem da nova unidade fabril, que serão desenvolvidos ao longo do período de 3 a 4 meses (Maio à

Agosto/2012), conforme cronograma, e deverão ter interface obrigatória com o projeto de PCEP/LOTO, são:

- a) Projeto Arquitetônico;
- b) Projeto de Paisagismo;
- c) Projeto Estrutural - Estruturas de Concreto;
- d) Projeto Estrutural - Estruturas Metálicas e Coberturas & Fechamentos;
- e) Projeto LEED – Leadership in Energy and Environmental Design;
- f) Projeto Elétrico – média e baixa tensão & energia estabilizada;
- g) Projeto Luminotécnico
- h) Projeto de TI – cabeamento estruturado;
- i) Projeto de Hidráulica – água fria/quente, esgoto sanitário e industrial;
- j) Projeto de Hidráulica – Proteção contra Incêndio;
- k) Projeto de HVAC – Heating, Ventilation and Air Conditioning;
- l) Projeto de Terraplenagem e Arruamentos;
- m) Projeto de Drenagem Superficial e Profunda;
- n) Projeto de Cozinha e Restaurante;
- o) Projeto de Enfermaria;
- p) Projeto Especial – HPU (High Pressure Units) – Testes de Pressão;
- q) Projeto Especial – Hyperbaric Chamber;
- r) Projeto Especial – Salas Limpas;
- s) Projeto Especial – Pontes Rolantes
- t) Projeto especial – PIT's de testes de pressão;
- u) Projeto Especial – Bunkers de testes de pressão;
- v) Projeto especial – Bases de Máquinas.

Vide a figura abaixo da Matriz de Correspondência que nos fornece o inter-relacionamento dos projetos entre si, aonde mostra que o projeto LOTO tem 18 conexões com as diferentes 23 disciplinas que compõe o empreendimento industrial, portanto em 78,3% dos projetos, deverá haver uma consideração de PCEP/LOTO, para dirimir os riscos de acidentes no trabalho, com energias perigosas.

MATRIZ DE CORRESPONDÊNCIAS ENTRE PROJETOS - CONSTRUÇÃO E MONTAGEM DE UMA UNIDADE FABRIL																									
PROJETOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Nº	
1	Arquitetonico	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
2	Paisagismo	1	0			1	1	1		1			1	1											7
3	Estrutural - Concreto	1		0	1	1	1			1	1	1	1	1	1				1	1	1	1	1	1	15
4	Estrutural - Metálico	1		1	0	1	1	1		1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	17
5	LEED	1	1	1	1	0	1	1		1	1	1	1	1	1	1		1							14
6	Elétrico	1	1	1	1	1	0	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
7	Luminotécnico	1	1		1	1	1	0							1	1					1				8
8	TI	1				1		0	1	1	1			1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	14
9	Hidraulica - Agua/Esgoto	1	1	1	1	1		1	0	1	1	1	1	1	1	1		1			1				15
10	Hidraulica - Incendio	1		1	1	1	1		1	0	1	1	1	1	1	1					1	1	1	1	15
11	HVAC	1		1	1	1	1		1	1	1	0	1	1	1			1							13
12	Terraplenagem	1	1	1		1	1			1	1		0	1							1		1		10
13	Drenagem	1	1	1	1	1			1	1	1	1	0								1				11
14	Restaurante	1		1		1	1	1	1	1	1	1			0										10
15	Enfermaria	1				1	1	1	1	1	1	1			0										9
16	Especial - HPU				1		1	1							0	1				1	1				7
17	Especial - Hyperbaric				1		1	1	1	1						1	0		1						7
18	Especial - Salas Limpas	1			1	1	1	1			1							0							7
19	Especial - Pontes Rolantes			1	1		1									1			0	1	1	1	1	1	8
20	Especial - PIT's			1	1		1	1	1	1			1	1		1			1	0	1				12
21	Especial - Bunkers			1	1		1			1						1				1	1	0			9
22	Especial - Bases			1	1		1			1		1							1				0	1	8
23	Especial - LOTO	1		1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
Nº DE INTERRELAÇÕES/PROJETO		16	7	15	17	14	20	8	14	15	15	13	10	11	10	9	7	7	7	8	12	9	8	18	

Figura 02 – Matriz de Correspondência entre Projetos.

Fonte: o autor.

### 3.5 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Normas Brasileiras do M.T.E. – NR 10 e 12.

### 3.6 DEFINIÇÕES PARA PROJETAR UM SISTEMA PCEP/LOTO

- Bloqueio de equipamento: é a colocação de um cadeado e cartões de identificação no dispositivo isolador de energia em conformidade com o previsto nos procedimentos pertinentes, indicando que este ponto de energia não será operado até a remoção dos cadeados e dos cartões;
- Capaz de ser bloqueado: um dispositivo de energia será considerado capaz de ser bloqueado se este for provido de um fecho trancável com chave ou outro acessório ou parte integral onde uma trava com chave pode ser fixada, ou se há um mecanismo de bloqueio embutido nele.

-Cadeado Amarelo: equipamento para travamento da fonte de energia de uso exclusivo da operação (incluindo as áreas de apoio, com exceção da manutenção).

-Cadeado Vermelho: equipamento para travamento da fonte de energia de uso exclusivo da manutenção.

- c) Dispositivo isolador de energia: dispositivo físico que previne a transmissão ou liberação de energia. Podem incluir, mas limitar-se a: disjuntor elétrico de operação manual; chave seccionadora; interruptor de operação manual através do qual os condutores de um circuito podem ser desconectados de todos os condutores de alimentação não aterrados, sendo que nenhum polo pode ser operado independentemente; portão ou chapa deslizante; raquete cega deslizante; válvula geral de linha; bloco.
- d) Dispositivo de Bloqueio: peça que utiliza o cadeado para manter um dispositivo isolador de energia (elétrica, hidráulica, pneumática, etc) em uma posição segura com o propósito de proteger as pessoas que estão trabalhando no equipamento.
- e) Energia Acumulada: É considerada como energia acumulada, mas não limitada a: condensadores, molas, membros elevados, volantes giratórios, sistemas hidráulicos, pressão de óleo, gás, vapor ou pressão de água, deverão também ser dissipadas ou freadas mediante métodos tais como a conexão ao terra, reposicionamento, bloqueio purgado e outros.
- f) Etiquetamento: é o ato de posicionar um interruptor, alavanca, válvula, portão ou outro dispositivo de isolamento na posição desligado ou na posição segura e etiquetá-lo para eliminar a operação até que a etiqueta seja removida.
- g) Etiqueta amarela: etiqueta numerada, que protege qualquer máquina, equipamento ou processo. Ela indica que a máquina, equipamento ou processo está com algum problema que precisa ser resolvido. Possui um canhoto que deverá ser preenchido pela pessoa que colocou a etiqueta no equipamento, no painel central ou no ponto do defeito, e ser encaminhado ao responsável pela solução do problema. Apenas a pessoa que está de posse do canhoto poderá retirar a etiqueta amarela do equipamento, máquina ou processo. Após resolução do problema, a etiqueta e o canhoto deverão ser encaminhados para a área de segurança industrial.
  - É usada para prevenir a operação dos seguintes itens: máquinas ou equipamentos inseguros ou com defeitos ou máquina ou equipamento que está sendo submetido a reparo.

- h) A etiqueta amarela de aviso para equipamento não fornece proteção individual. A etiqueta amarela de aviso para equipamento somente pode ser removida pelo empregado que a colocou ou por outro empregado autorizado através da posse do canhoto.
- i) Etiqueta branca: etiqueta individual, com foto, que serve para proteger cada pessoa que está trabalhando no equipamento. Apenas o dono da etiqueta poderá retirar a mesma.
- É uma etiqueta pessoal para fornecer proteção individual.
  - As etiquetas devem ser afixadas nos dispositivos de isolamentos corretos individualmente.
  - A etiqueta pessoal de perigo branca só pode ser removida pelo empregado que a colocou quando:
    - 1) O trabalho necessário foi completado;
    - 2) O trabalho foi transferido para outro empregado;
    - 3) No final do turno pelo empregado;
    - 4) Quando o empregado deixa a área antes do final do turno e o trabalho está incompleto.
- j) Cada empregado deverá receber um cartão perigo personalizado. Na necessidade do uso de mais de um cartão perigo, reservas podem ser obtidos nas Estações de LOTO que serão espalhadas pela produção e devolvidos após o uso.
- k) Energizado: máquina, equipamento ou processo conectado a uma fonte de energia viva ou residual;
- l) Estação de LOTO: cada estágio/operação deverá possuir uma Estação de LOTO e outra se encontra especificamente na Manutenção.
- Estas estações deverão estar providas de cartões perigo reservas, cadeados reservas, alguns dispositivos de bloqueio, pincel, abraçadeiras de nylon e o Livro de Registro do LOTO.
  - O uso dos instrumentos reservas é livre, porém, irá caber a cada funcionário, responsabilizar-se pelo uso correto dos mesmos e devolve-los à estação específica após o uso.
- m) As estações devem se encontrar abertas. Chaves das mesmas deverão estar na área de Segurança Industrial.

- n) No início de cada turno, o líder atual deverá fazer uma checagem da situação de como está recebendo a estação correspondente.
- o) Fonte de energia: é propriamente qualquer fonte de energia elétrica, mecânica, hidráulica, pneumática, química, térmica, gravitacional ou de outra natureza.
- p) *Lay Out* das fontes de energia: indicará, por equipamento e por área, da localização de todas as fontes de energia potencialmente perigosas e que deverão ser bloqueados durante as intervenções.
- q) Livro de controle de bloqueio e desbloqueio: local onde o responsável pelo serviço (líder ou supervisor) deverá registrar a programação para a execução com sucesso do LOTO.
- r) Cada aplicação do LOTO deverá ser registrada no Livro de Registros pelo líder do estágio/operação conforme informações solicitadas no mesmo:
  - Nome do equipamento bloqueado;
  - Data do bloqueio;
  - Hora do bloqueio;
  - Energias bloqueadas (H, P ou E);
  - Razão do bloqueio;
  - Assinatura do líder coordenador do LOTO.
- s) Novos equipamentos e Revisões: são ações que deverão ser efetuadas em equipamentos, máquinas ou processos em funcionamento ou aquisição de novos. No projeto deverá estar previsto estes eventos futuros.
- t) Dispositivos de isolamento de energia de equipamentos devem ser projetados e instalados para aceitar um dispositivo de bloqueio, sendo esta exigência aplicável a todas as máquinas ou equipamentos novos e aos projetos de grandes substituições, reparos, renovações ou modificações em máquinas ou equipamentos.
- u) Cada novo equipamento ou máquina deverá acompanhar o layout de fontes de energia, assim como revisões e modificações de processo.
- v) Pessoal autorizado: pessoa que deverá ser capacitada, treinada e avaliada com aprovação no procedimento LOTO e que conhece a operação dos controles e que possuam atividades de manutenção ou de operação em máquina, equipamento ou processo;

- w) Pessoal envolvido: pessoas cuja atividade irá requer trabalhar em área onde está sendo executado serviço ou manutenção que envolve o controle de energia perigosa;
- x) Procedimento específico: é um procedimento de uso exclusivo ao equipamento, máquina ou processo em referência, ou seja, contém todos os passos para a aplicação segura do LOTO de acordo com seus comandos e recursos. Para aplicação do LOTO com mais eficiência e rapidez, o procedimento específico é deverá ser disponibilizado para cada equipamento, máquina ou processo.
- y) Através do projeto prévio, é possível o desenvolvimento do LOTO com etapas exclusivas e personalizadas, garantindo uma segurança ainda maior durante as intervenções.
- z) Supervisor do grupo: funcionário autorizado responsável por um grupo específico de funcionários autorizados que irão executar os serviços ou manutenção em máquina, equipamento ou processo;
- aa) Teste: ato de testar controles de partida para determinar se a chave seccionadora ou o dispositivo de isolamento foram corretamente desenergizadas.
- bb) Travas de bloqueio: são peças articuladas e perfuradas que permitem bloquear comandos diversos e a colocação de, no mínimo, 6 cadeados;

### 3.7 SEQUÊNCIA DE PASSOS DE TRAVAMENTO PARA APLICAÇÃO SEGURA DO BLOQUEIO E ETIQUETAMENTO COMO SUBSÍDIO AO PROJETO PCEP/LOTO

A sequência adotada para o travamento de equipamentos é:

a) fase de preparação:

- 1) Fixar, no comando do equipamento, a etiqueta amarela indicando o serviço que será executado;
- 2) Identificar a energia envolvida fazendo uso do layout de fonte de energias existente no equipamento;

3) Identificar os tipos de dispositivo de controle existentes (válvulas, chaves, etc.).

b) fase de comunicação inicial:

1) Notificar a todos os empregados e pessoas afetadas que está sendo instituído um bloqueio de equipamento, máquina ou processo. Registrar o bloqueio no livro de registros do LOTO.

c) fase de desligamento:

1) se possível, o equipamento deverá ser parado mediante o procedimento normal de parada;

2) Desligar a máquina ou equipamento através de todos os dispositivos existentes tais como válvulas, botões de parada, chave liga-desliga, etc.

d) fase de Isolamento da Energia:

1) Operar a chave geral, válvulas ou outros dispositivos isoladores de energia de maneira que a fonte de energia seja desconectada ou isolada do equipamento.

Observação: para o propósito do procedimento de bloqueio, os pulsadores de botão, interruptores de seleção e outros dispositivos de interrupção tipo circuito de controle não são dispositivos isoladores de energia.

e) fase de Bloqueio e Identificação:

1) Bloquear os dispositivos isoladores de energia listados com um cadeado individual e um cartão perigo de identificação.

2) Se mais de uma pessoa estiver envolvida no trabalho, utilizar travas com orifícios para vários cadeados e cartões perigo, de tal forma que, para cada pessoa envolvida no serviço, deverá existir um cadeado e um cartão perigo para cada ponto bloqueio (cada fonte de energia bloqueada).

f) fase de descarga de energia residual ou re-acumulada:

1) Dissipar a energia residual, utilizando aterramento, bloqueio de partes móveis, calço de peças suspensas, drenagem e purga de tubulações, resfriamento de partes aquecidas e outros.

2) Se a energia pode ser re-acumulada, monitorar para certificar-se que a mesma fique abaixo dos níveis de risco.

g) fase de verificação do isolamento (TESTE):

1) Depois de assegurar que nenhuma pessoa esteja exposta e que tenho sido desconectada toda a energia, operar os pulsadores de botão ou outros controles de operação normal para verificar que o equipamento não irá operar.

2) Depois do teste, regressar os controles para a posição neutra ou para a posição de “off” ou “desligado”.

Observação: todo o trabalho elétrico será testado por pessoal eletricista qualificado, utilizando equipamento de teste qualificado e o equipamento de proteção individual específico.

No caso de energia elétrica, somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para serviço mediante a execução da sequência abaixo:

- seccionamento;
- impedimento de reenergização;
- constatação de ausência de energia;
- instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos;
- proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada;
- instalação de sinalização de impedimento de energização;
- quando necessário, testar com funcionário habilitado para verificar a ausência de tensão fase-fase, antes de iniciar qualquer trabalho; usar medidor adequadamente testado e calibrado.

h) fase de execução do trabalho:

1) Iniciar o trabalho com o circuito bloqueado.

Observação: se, por alguma razão, o trabalho se estender por mais de um turno, os envolvidos deverão seguir os seguintes passos:

- 2) no final de seu turno, retirar suas travas, cadeados e cartões perigo;
- 3) deixar a etiqueta amarela no comando principal do equipamento;

4) passar o canhoto da etiqueta amarela, por meio do líder, colega ou livro na máquina, para a próxima turma do turno seguinte, que deverá, por sua vez, checar todos os 10 (dez) passos para aplicação segura do LOTO e continuar a intervenção.

i) fase de restabelecer a energia – regresso do equipamento a serviço (depois de encerrado o serviço):

1) quando o trabalho está completo e o equipamento está pronto para teste, checar a área para certificar-se de que ninguém esteja exposto;

2) para propósitos de limpeza, todo ferramental e equipamentos utilizados na intervenção deverão ser removidos e colocados em seus devidos locais;

3) certificar que os controles de botoeiras estão nas posições neutra ou desligado;

4) retirar os cadeados (na ordem inversa da aplicação dos mesmos e pelos seus respectivos donos) e as etiquetas brancas (cartões perigo);

5) retirar a(s) etiqueta(s) amarela(s) de posse do canhoto da etiqueta correspondente;

6) operar os dispositivos de energia para o restabelecimento da mesma no equipamento;

7) realizar os testes necessários para verificar se o equipamento está em condições de uso;

8) conferir a lista de verificação do livro de registros e registrar efetivamente o bloqueio executado.

j) fase de comunicação final

Comunicar a todos os envolvidos que a máquina, equipamento ou instalação está operacional novamente.

Observação: Devido à complexidade, automatização e sistemas integrados e vinculados ao computador, mais de uma fonte de energia pode estar envolvida.

Qualquer dúvida deverá ser esclarecida por ou através do pessoal da segurança, liderança e manutenção. A integridade do dispositivo de

fechamento impedido deverá ser testada pelo pessoal qualificado antes de começar o trabalho.

Este procedimento deverá ser seguido e aplicado a todas as situações onde a energização inesperada, partida ou liberação de energia acumulada (isto é, elétrica, hidráulica, pneumática e outras) do equipamento e/ou processo puder colocar em perigo os envolvidos na intervenção.

No caso de bloqueio de vasos e tubulações, alguns aspectos especiais devem ser considerados:

1) válvulas fechadas que podem vazar. Entrada ou liberação de fluídos pode constituir uma condição de risco. Colocação de tampão, esvaziamento, raqueteamento, ou mesmo desconexão de todas as tubulações de serviço, processo, ventilação, ou transbordamento podem ser necessários. Drenagem e purga são alternativas;

2) podem existir pressões a montante e a jusante de uma válvula de controle pneumática ou hidráulica. Ambas as pressões devem ser aliviadas por drenagem ou soltando as conexões de tubulação corretas. Etiquetar as válvulas de drenagem abertas. Considerar etiquetamento de ambos os lados das tubulações desconectadas. Esta observação vale também para as intervenções nos sistemas de combate a incêndio.

### 3.8 AUDITORIAS PARA VERIFICAÇÃO DE EFICÁCIA DOS SISTEMAS PROPOSTOS EM PROJETO DO PCEP/LOTO – KPI'S

1ª KPI (*Key Performance Indicator*) – Indicador Chave de Desempenho:

Nº Auditorias de Verificação do Cumprimento do PCEP Realizadas

-----  
 Nº Auditorias de Verificação do Cumprimento do PCEP Previstas

2ª 1ª KPI (*Key Performance Indicator*) – Indicador Chave de Desempenho:

Nº Auditorias total de itens não conforme na Auditoria

-----  
 Nº Auditorias total de itens na Auditoria

#### 4 ANÁLISE DA METODOLOGIA ADOTADA E OS RESULTADOS ESPERADOS

Esta metodologia adotada para incluir o programa PCEP/LOTO, como um projeto a ser desenvolvido em conjunto com os outros “projetos normais” de uma obra de construção e montagem de uma unidade fabril de equipamentos submarinos, para a indústria de óleo e gás, a empresa entende como eficaz, pois desta forma pode antecipar as análises de riscos com as energias perigosas e também de outros pontos relevantes da segurança no trabalho. A empresa utiliza sempre a metodologia ALARP (As Low As Reasonable Practible), vide anexo 2, aonde os riscos devem estar dentro dos limites aceitáveis e com valores tão baixos quanto razoavelmente possível (UK, 2013).

O desenvolvimento do projeto PCEP/LOTO, demandará em torno de 4 meses de trabalho, mantendo o mesmo ritmo das outras disciplinas, podemos intuir que serão investidas 704 horas-homem de desenvolvimento de projeto mais 576 horas-homem de reuniões de coordenação de inter-relacionamento com as outras disciplinas (são 18 interações x 2 horas/semana de reunião, ao longo de 16 semanas) que vai perfazer um total de 1.280 horas-homem de pesquisa, ação projetual e de planejamento prévio de PCEP/LOTO, aonde teremos a antecipação e análise dos riscos sob a ação de energias perigosas, a proposição de medidas de proteção mitigadoras bem como o projeto de proteções físicas. Isto dentro de 18 disciplinas diferentes, ou ainda 78,3% de aderência com todas as cadeiras de engenharia envolvidas no projeto, concepção e cálculo de uma nova fábrica.

A empresa também tem a plena certeza que não é muito comum, aos projetistas e engenheiros envolvidos nas diferentes atividades de projetar uma nova fábrica, de planejar e desenhar maneiras físicas em reduzir ao máximo possível a possibilidade de acidentes de trabalho, com ou sem perda de tempo, após o “start-up” e depois do período de comissionamento quando a unidade começa a produzir com cadência, de tal forma que esta maneira de pensar seja aderida aos preceitos técnicos de cada modalidade de projeto. Salvo a imposição da NR10 e da NR12 aos engenheiros eletricitistas e mecânicos de cálculo e projeto.

Os resultados esperados, de todo este esforço são os melhores possíveis, pois o projeto vai ser desenvolvido dentro da visão de prevenção que deve permear

a segurança no trabalho. Quando se compara com o que é usualmente praticado no mercado, quando esta ação de implantação de um programa PCEP/LOTO, é realizada normalmente depois de a indústria estar instalada, em pleno funcionamento e com os riscos atuando, com consequências funestas sobre os colaboradores.

## 5 CONCLUSÃO

Não há possibilidade de obter uma conclusão pronta e concreta, referente ao que foi proposto neste trabalho, no momento; pois as atividades de projeto e planejamento estão iniciando. Pode-se somente intuir que colocando a segurança do trabalho, junto na fase de projeto de engenharia da construção de uma nova fábrica, colocando-se a segurança em evidência, a conclusão deverá ser a melhor possível, pois visa atingir o “Acidente Zero”, no trato com as energias perigosas.

A única conclusão plausível, neste momento, é que perfeitamente possível incluir o sistema PCEP na fase de projetos, antecipando e mitigando riscos, influenciando assim positivamente na segurança das instalações que serão projetadas.

## REFERÊNCIAS

BATALHA, Mário Otávio. **Introdução à engenharia de produção/organizador**. 4. ed. reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**. Manual de Legislação ATLAS. São Paulo: ATLAS. 70ª Edição, 2013a.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos**. Manual de Legislação ATLAS. São Paulo: ATLAS. 70ª Edição, 2013b.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 33 – Espaço Confinado**. Manual de Legislação ATLAS. São Paulo: ATLAS. 70ª Edição, 2013c.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Estatística de Acidentes**. Disponível em: Ministério da Previdência Social, Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho - AEAT. Disponível em <<http://www.mpas.gov.br/conteudoDinamico.php?id=423>>, data de acesso: 13/04/2013d.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Resultados da Fiscalização em Segurança e Saúde no Trabalho - Brasil - 1996 a 2012**. Disponível em: Ministério do Trabalho, Normas Regulamentadoras. Site <[http://portal.mte.gov.br/seg\\_sau/resultados-da-fiscalizacao-em-seguranca-e-saude-no-trabalho-brasil-1996-a-2009.htm](http://portal.mte.gov.br/seg_sau/resultados-da-fiscalizacao-em-seguranca-e-saude-no-trabalho-brasil-1996-a-2009.htm)>, data de acesso: 13/04/2013e.

CARDELLA, Benedito. **Segurança do trabalho e prevenção de acidentes**. São Paulo: Atlas S.A., 1999.

CHIAVENATO, Idalberto. **Treinamento e desenvolvimento de recursos humanos: como incrementar talentos na empresa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006

MONTEIRO, Welsio Cracel do Rego. **Prevenção de acidentes e doenças profissionais**. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2001.

PAZINATO, Silmara. **Epidemiologia, doenças profissionais e toxicologia**. Curitiba: SENAI – PR. DET, 2001.

PEREIRA, Vandilce Trindade. **A relevância da prevenção do acidente de trabalho para o crescimento organizacional**, Belém, Pará. Trabalho de Conclusão de Curso Universidade da Amazônia – UNAMA, Centro de Ciências Humanas e Educação – CCHE – Curso de Serviço Social Belém – Pará, 2001.

SANTOS, José Luis dos. **O que é cultura**. 3. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1985.

SIMILAR. **Apresentação PCEP**. Curitiba. 2012. 94 *slides*. Apresentação em *Powerpoint*.

UNITED STATES OF AMERICA. Department of Labor / Occupational Safety and Health Administration. **Code of Federal Regulations**. Disponível em: Occupational Safety and Health Administration, Code of Federal Regulations 29 CFR 1910.147. Site <[https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show\\_document?p\\_table=STANDARD S&p\\_id=9804](https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARD S&p_id=9804)>, data de acesso: 02/04/2013a.

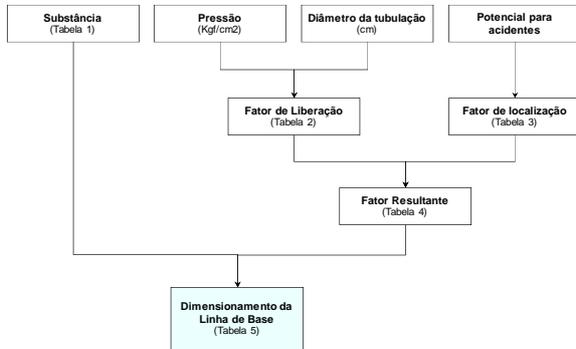
UNITED STATES OF AMERICA. Department of Energy-Issue No. 96-05 - Section 147 of 29 CFR 1910, "**Control of Hazardous Energy (Lockout/Tagout)**" and DOE 5480.19, "Conduct of Operations Requirements for DOE Facilities," chapter IX, "Lockouts and Tagouts"02/01/1990b.

UNITED KINGDOM. HSE-Health and Safety Executive. **The Safe Isolation of Plant and Equipment 2<sup>nd</sup> Edition – 2006**. Disponível em: <[http://www.hseni.gov.uk/hsg253\\_the\\_safe\\_isolation\\_of\\_plant\\_and\\_equipment.pdf](http://www.hseni.gov.uk/hsg253_the_safe_isolation_of_plant_and_equipment.pdf)>, data de acesso: 15/04/2013.

ZOCCHIO, Álvaro. **Prática da prevenção de acidentes**. 7<sup>o</sup> ed. São Paulo: Atlas S.A., 2002.

## ANEXO A – PROCESSO DE DIMENSIONAMENTO DA LINHA DE BASE

Processo de Dimensionamento da Linha de Base da  
Categoria do Isolamento Mínimo Aceitável  
Adaptação da publicação: The Safe isolation of plant and equipment - HSE (2006)



**Tabela 1 - Substâncias**

Categoria	Substâncias
1	Tóxicas Carcinogénicas Mutagénicas
2	Petróleo e seus derivados Vapor Asfixiantes (ex.: H2S, Nitrogénio) Oxidantes
3	Corrosivos Irritantes
4	Líquidos inflamáveis
5	Água Ar comprimido

**Tabela 2 - Fator de Liberação**

Diâmetro da tubulação (cm)	Pressão (Kgf/cm2)		
	<= 10	10 < x <= 50	> 50
<= 5 cm	Baixo	Baixo	Médio
5 < x < 20 cm	Baixo	Médio	Alto
>= 20 cm	Médio	Alto	Alto

**Tabela 3 - Fator de Localização**

Categoria	Descrição
	<i>Em caso de descrições envolvendo mais de uma categoria, considerar a mais rigorosa</i>
	<b>Qualquer um dos itens abaixo:</b>
<b>Alto</b>	1) Número de pessoas passíveis de acidente durante a intervenção: > 10 pessoas
	2) Intervenção em área de processamento com nível de enclausuramento grande ou grande densidade de equipamentos;
	4) Possibilidade de grande explosão ou incêndio;
	5) Possibilidade de múltiplas fatalidades;
	<b>Qualquer um dos itens abaixo:</b>
<b>Médio</b>	6) Número de pessoas passíveis de acidente durante a intervenção: 3 <= x <= 10 pessoas;
	7) Intervenção em área de processamento com nível de enclausuramento pequeno ou pequena densidade de equipamentos;
	8) Possibilidade de pequeno incêndio;
	<b>Caracterizado por:</b>
<b>Baixo</b>	9) Número de pessoas passíveis de acidente durante a intervenção: < 3 pessoas;
	10) Intervenção fora de área de processamento;
	11) Pequenos incêndios facilmente controláveis.

**Tabela 4 - Fator de Resultante**

Fator de Localização	Fator de Liberação		
	Alto	Médio	Baixo
<b>Alto</b>	A	B	B
<b>Médio</b>	A	B	C
<b>Baixo</b>	B	C	C

**Tabela 5 - Dimensionamento da Linha de Base**  
*Isolamento Mínimo Necessário*

Categoria da Substância	Fator de Resultante		
	A	B	C
1	Planta de processo despressurizada	Categoria I	Categoria I
2	Planta de processo despressurizada	Categoria I	Categoria II
3	Categoria I	Categoria II	Categoria II
4	Categoria II	Categoria II	Categoria II
5	Categoria II	Categoria III	Categoria III

## ANEXO B - ALARP

