

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC  
PÓS-GRADUAÇÃO ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO  
TRABALHO**

**RAFAEL PIZZOLO NUNES**

**ANÁLISE QUALITATIVA DE PPRA'S DE EMPRESAS DO RAMO DE  
CONFECÇÃO ESTABELECIDAS NA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO CEREST DE  
CRICIÚMA/SC**

**CRICIÚMA  
2013**

RAFAEL PIZZOLO NUNES

**ANÁLISE QUALITATIVA DE PPRA'S DE EMPRESAS DO RAMO DE  
CONFECÇÃO ESTABELECIDAS NA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO CEREST DE  
CRICIÚMA/SC**

Monografia apresentada ao setor de Pós-Graduação da Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Sheila Fernanda Madeira

**CRICIÚMA**

**2013**

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CEREST - Centro de Referência em Saúde do Trabalhador

CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

NR - Norma Regulamentadora

PCMSO - Programa Médico de Saúde Ocupacional

PNST - Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora

PPRA - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

RENAST - Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador

SUS - Sistema Único de Saúde

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>5</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>6</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	6
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
3 JUSTIFICATIVA .....	7
<b>4 POLÍTICA NACIONAL DE SAÚDE DO TRABALHADOR (PNST)</b> .....	<b>8</b>
5.1 RECONHECIMENTO .....	12
5.2 AVALIAÇÃO .....	12
5.3 MEDIDAS DE CONTROLE .....	12
<b>6 AGENTES BIOLÓGICOS</b> .....	<b>14</b>
6.1 VÍRUS.....	15
6.2 BACTÉRIAS .....	15
6.3 PROTOZOÁRIOS.....	16
6.4 FUNGOS .....	16
6.5 HELMÍNTEOS .....	17
6.6 ARTRÓPODES .....	17
6.7 DOENÇAS OCUPACIONAIS PROVOCADAS POR AGENTES BIOLÓGICOS ...	17
<b>7 AGENTES FÍSICOS</b> .....	<b>19</b>
7.1 RUÍDO .....	19
7.1.1 Efeitos do ruído à saúde.....	19
7.2 VIBRAÇÕES.....	20
7.3 TEMPERATURAS EXTREMAS.....	20
7.3.1 Calor.....	21
7.3.1.1 Reações ao calor .....	22
7.3.1.2 Doenças relacionadas ao calor .....	22
7.3.2 Frio .....	23
7.3.2.1 Doenças relacionadas ao frio .....	24
7.4 PRESSÃO .....	24
7.5 RADIAÇÕES .....	24
<b>8 AGENTES QUÍMICOS</b> .....	<b>26</b>
<b>9 RISCOS DE ACIDENTES</b> .....	<b>28</b>
9.1 RISCO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES EM MÁQUINAS .....	28

9.2 RISCOS DECORRENTES DOS TIPOS DE MOVIMENTOS E AÇÕES DAS MÁQUINAS .....	29
9.2.1 Movimento giratório .....	30
9.2.2 Movimento alternado .....	31
9.2.3 Movimento retilíneo .....	31
9.2.4 Ação de corte .....	31
9.2.5 Ação de puncionamento .....	31
9.2.6 Ação de cisalhamento .....	32
9.2.7 Ação de dobra ou flexão .....	32
9.3 PROTEÇÃO DE MÁQUINAS .....	32
9.4 MANUTENÇÃO PREVENTIVA E PREDITIVA .....	33
<b>10 RISCOS ERGONÔMICOS .....</b>	<b>35</b>
<b>11 METODOLOGIA DE PESQUISA .....</b>	<b>40</b>
<b>12 ANÁLISE DOCUMENTAL (PPRA'S) .....</b>	<b>41</b>
12.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA "A" (CONSTANTE EM PPRA) .....	41
12.1.1 Análise do PPRA da Empresa "A" .....	41
12.2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA "B" (CONSTANTE EM PPRA) .....	43
12.2.1 Análise do PPRA da Empresa "B" .....	43
<b>13 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>45</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>47</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Durante as três últimas décadas, diante da crise do carvão e enfraquecimento de algumas empresas do setor cerâmico, responsáveis por boa parte da geração de riquezas das cidades de Criciúma e entorno, as indústrias do ramo do vestuário tomaram posição de destaque e relevância no cenário econômico da região.

O desenvolvimento desse ramo de atividade elevou significativamente o número de trabalhadores contratados para as mais diversas funções inerentes à indústria de confecção e vestuário. Por consequência, são significativos os índices de adoecimento por agentes relacionados ao trabalho.

Tais evidências trazem à tona a necessidade iminente de adequações em postos de trabalho, de modo a preservar a saúde e instaurar condições o mais próximo possível das ideais, preconizadas por legislação pertinente. Desta forma, o Centro de Referência em Saúde do Trabalhador (CEREST), caracteriza-se como um dos órgãos responsáveis por fiscalizações referentes às condições de trabalho.

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) representa ferramenta básica, exigida por legislação, como parte de medidas necessárias para o estabelecimento de métodos e padrões de produção que viabilizem a preservação da saúde dos trabalhadores, bem como dos recursos naturais. A qualidade deste documento é primordial para que se atinjam tais objetivos.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a qualidade das informações constantes nos PPRA's a fim de que se consolide como instrumento de prevenção em saúde e segurança do trabalho.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisão literária a respeito dos processos e conceitos relacionados à atividade do ramo de confecção e procedimentos de segurança adotados;
- Confrontar os PPRA's das empresas selecionadas com a legislação vigente referente a este documento;
- Verificar a efetiva aplicação da NR-9 nos PPRA's em análise;
- Avaliar as condições reais de prevenção em saúde e segurança do trabalho nas empresas selecionadas.

### 3 JUSTIFICATIVA

Compreendidas em toda a área de abrangência do CEREST de Criciúma, encontram-se cadastradas no Sindicato do Vestuário da Região 671 empresas do setor (dados de 2012). O elevado número de trabalhadores no ramo requer atenção especial de órgãos fiscalizadores em segurança do trabalho, dada a constatação de ocorrências frequentes de adoecimentos neste ramo.

A prática de fiscalizações feitas pelo CEREST aponta para deficiências e/ou perda na qualidade das informações e orientações contidas nos PPRA's disponibilizados, o que pode caracterizar negligência e/ou omissão por parte dos empregadores no que tange à saúde e condições de trabalho de seus colaboradores.

Dessa forma, torna-se de grande valia e contribuição para as condições de trabalho do setor do vestuário a avaliação qualitativa dos PPRA's elaborados para as empresas deste ramo industrial, bem como a confrontação dos documentos com a legislação vigente referente aos mesmos (Norma Regulamentadora 09).



#### 4 POLÍTICA NACIONAL DE SAÚDE DO TRABALHADOR (PNST)

O Estado brasileiro, do ponto de vista ideológico e normativo quanto à saúde pública, vem sendo chamado para a responsabilidade de traçar políticas para o setor, desde que o campo da saúde do trabalhador foi inscrito no sistema de saúde brasileiro (GOMEZ *et al*, 2011).

Em 1990, quando as leis orgânicas da saúde foram promulgadas, ocorreram muitas iniciativas sem sucesso, na tentativa de se traçar uma política nacional, como plano de ação consistente do Estado brasileiro. Entretanto, pouco foi feito na direção da intersetorialidade e praticamente não se constituiu uma vigilância sanitária dos processos de trabalho, sendo que as inconsistências das informações persistem até hoje (GOMEZ *et al*, 2011).

Ainda que haja diagnóstico razoável dos obstáculos para a implementação da política, as soluções propostas mostram-se equivocadas e errôneas, sendo que nenhuma é priorizada na agenda de projetos para o país. O campo da saúde do trabalhador foi escolhido parcialmente pela saúde pública e seu desenvolvimento técnico-operacional representa um desafio constante para práticas da saúde em geral. Tal dificuldade é constatada na questão assistencial, na formação e educação dos profissionais de saúde, na questão das vigilâncias e no tratamento das informações, nos debates intergestores e da gestão participativa, enfim, na condução de políticas locais e programáticas (GOMEZ *et al*, 2011).

A inflexibilidade política do país para a temática, ao não considerar a centralidade do trabalho nos determinantes sociais dos agravos da população em geral, apresenta-se como um dos principais obstáculos na configuração de uma política nacional. O desafio de se formular uma PNST compreende a necessidade de se analisar carências, avanços e tendências, metodologicamente devendo identificar o ponto de concepção do qual se deveria partir (GOMEZ *et al*, 2011).

Sob esta ótica, observou-se a necessidade de resgate de um conceito ideológico e político da saúde do trabalhador, até então confuso, dividido entre visões técnico-mediocêntricas e resistências corporativas e institucionais ao ingresso do trabalhador como sujeito da construção do campo (GOMEZ *et al*, 2011).

Para que se estabeleça uma política nacional de saúde do trabalhador é necessária a confluência de duas construções que se complementam: uma nova forma de construir a política pública com o trabalhador-objeto da política como

sujeito da construção e não como reivindicante ou acompanhante dela; e também uma nova forma de produzir conhecimentos, especialmente na academia, na mesma linha de consideração do trabalhador-sujeito. As tentativas no país mostram-se tímidas e incipientes (GOMEZ *et al*, 2011).

Recuperar conceitos é ponto de partida para a elaboração da política, haja vista a perda dos mesmos no próprio campo da saúde do trabalhador em sua origem político-ideológica, e em sua abrangência em direção ao ambiente externo aos sistemas de trabalho. Portanto, o modelo de saúde do trabalhador, como campo técnico e político de relações entre saúde e trabalho, recupera-se com conhecimentos de saúde pública e releitura do modelo médico tradicional, quebrando a hegemonia médica na condução de suas práticas. Através disso reserva-se à PNST (incluindo a medicina do trabalho e a engenharia de segurança) a regulação técnica e normativa do contrato de trabalho estabelecido entre patrões e empregados. Nesse contexto, institui-se o campo da saúde do trabalhador vinculando ação de saúde e ação política, com os trabalhadores como sujeitos e protagonistas da ação político-institucional, inclusive na construção de conhecimentos e dos instrumentos de intervenção. Dessa forma, o conceito de saúde do trabalhador é ampliado e solidificado no sentido do desenvolvimento sustentável, tendo como base estrutural o Sistema Único de Saúde (SUS), com uma perspectiva efetivamente sistêmica que vai além do setor saúde (GOMEZ *et al*, 2011).

Finalmente, a Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora, estabelecida pela Portaria Nº 1.823 de 2012, tem por finalidade definir os princípios, as diretrizes e as estratégias a serem observados pelas três esferas de gestão do SUS para o desenvolvimento da atenção integral à saúde do trabalhador, com ênfase na vigilância, visando a promoção e a proteção da saúde dos trabalhadores e a redução da morbimortalidade decorrente dos modelos de desenvolvimento e dos processos produtivos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

A PNST alinha-se com o conjunto de políticas de saúde no âmbito do SUS, considerando a transversalidade das ações de saúde do trabalhador e o trabalho como um dos determinantes do processo saúde-doença.

#### 4.1 CENTRO DE REFERÊNCIA EM SAÚDE DO TRABALHADOR (CEREST)

De acordo com o Ministério de Estado da Saúde (2009), a Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador (RENAST), deve desenvolver ações em prol da Saúde do Trabalhador de forma descentralizada e hierarquizada, em todos os níveis de atenção do SUS, incluindo ações de promoção, ações preventivas, curativas e de reabilitação.

A estruturação da rede de Centros de Referência em Saúde do Trabalhador (CEREST) integra o plano de implementação da RENAST. Os CEREST's possuem abrangência estadual, regional e municipal, condicionados a populações superiores a 500 mil habitantes, e têm por função dar subsídio técnico para o SUS nas ações de promoção, prevenção, vigilância, diagnóstico, tratamento e reabilitação em saúde dos trabalhadores urbanos e rurais (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

A higiene ocupacional, por sua vez, representa importante ferramenta teórica na orientação das atividades do CEREST, e consiste na ciência e arte dedicada ao reconhecimento, avaliação e controle de fatores ou tensões ambientais (agentes físicos, químicos e biológicos) que surgem no trabalho e que podem causar doenças, prejuízos à saúde ou ao bem-estar, além de desconforto significativo aos trabalhadores ou cidadãos da comunidade (SPINELLI *et al*, 2006).

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) é parte integrante do conjunto de iniciativas das empresas para a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, que visa a preservação da saúde através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, levando em consideração a proteção do meio ambiente dos recursos naturais. Este documento é fundamental para investigação das condições de trabalho de uma empresa, servindo de base para as ações de vigilância do CEREST (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2012).

## 5 HIGIENE OCUPACIONAL

Entende-se por higiene ocupacional a ciência e arte dedicada ao reconhecimento, avaliação e controle daqueles fatores ou tensões ambientais, que surgem no ou trabalho ou em decorrência dele, podendo causar doenças, prejuízos à saúde ou ao bem-estar, além de desconforto significativo entre trabalhadores ou cidadãos da comunidade (SPINELLI *et al*, 2006).

Existem três grandes grupos de agentes ambientais de risco: os físicos, os químicos e os biológicos, sendo estes grupos caracterizados por uma série de agentes principais. Os agentes físicos são compostos pelos ruídos, vibrações, temperaturas extremas, pressões anormais, radiações ionizantes, radiações não ionizantes. Compõem os agentes químicos: gases e vapores, aerodispersóides, tais como poeiras, fumos e neblinas (fibras). Os agentes biológicos, por sua vez, são compostos por vírus, bactérias, fungos, algas e parasitas (SPINELLI *et al*, 2006).

Em um ambiente de trabalho insalubre, possivelmente contaminado por agentes físicos, químicos ou biológicos, o trabalhador está sujeito a desenvolver doenças relacionadas à ação desses agentes, capazes de incapacitá-lo para o exercício de sua função. Nesse contexto, o trabalhador deve ser afastado do seu posto e, após término de tratamento devido, pode novamente ser declarado em condições de trabalhar, retornando ao mesmo local onde contraiu a doença. Tal procedimento pode, com grande probabilidade, promover o retorno dos sintomas e desta vez, porém, de manifestação mais rápida, até que se torne, eventualmente, totalmente incapaz para o trabalho (SPINELLI *et al*, 2006).

Dessa forma, trata-se somente a consequência (doença) e não a causa básica fundamental (exposição em ambiente contaminado). Deve-se invariavelmente tratar também o ambiente e, para tanto, faz-se necessário o reconhecimento dos agentes prejudiciais presentes nesse ambiente de trabalho, bem como a avaliação dos mesmos para que se conheça o real risco à saúde que provocam, tornando possível a adoção de medidas de controle. Cumprem-se, assim, as três etapas que compreendem o processo de estabelecimento de condições ideais de higiene ocupacional (SPINELLI *et al*, 2006).

## 5.1 RECONHECIMENTO

O reconhecimento, primeira etapa da higiene ocupacional, é de suma importância para a viabilização do restante do procedimento, pois se um agente tóxico não for reconhecido, não será avaliado nem controlado. Caso se descubra nessa etapa que as concentrações ou exposições estão muito acima dos limites de tolerados, inicia-se imediatamente a etapa de controle. Sabe-se que avaliar um ambiente de trabalho sob condições extremas implica em desperdício de recursos da empresa, pois à medida que se executa a avaliação, investe-se dinheiro sem consequentes benefícios diretos ao trabalhador. Estabelecidas às medidas de controle, pode-se fazer uma avaliação que verifique se as medidas adotadas foram suficientes para adequar o ambiente de trabalho (SPINELLI *et al*, 2006).

## 5.2 AVALIAÇÃO

A avaliação representa importante etapa da higiene ocupacional, pois se trata de uma ferramenta de prevenção de doenças do trabalho. Se o ambiente for saudável, possivelmente não haverá doenças profissionais e, se a avaliação ambiental não for feita ou realizada de maneira adequada, só é possível detectar falhas quando o trabalhador adoecer – podendo ser tarde demais. Além da avaliação quantitativa, executa-se também a avaliação qualitativa com o mapa de riscos (SPINELLI *et al*, 2006).

É fundamental que a etapa de avaliação ambiental seja realizada com responsabilidade e conhecimento mínimo necessário pois, havendo falha na estratégia ou na metodologia, o trabalhador corre riscos de estar em ambiente insalubre, sem que a empresa tenha observado os devidos cuidados (SPINELLI *et al*, 2006).

## 5.3 MEDIDAS DE CONTROLE

Com as etapas de reconhecimento e avaliação cumpridas, segue-se para a etapa derradeira de controle desses agentes, que deve ser feita preferencialmente através de medidas de engenharia, de modo que se proteja o ambiente de trabalho. Geralmente, para todos os agentes, as medidas de controle devem ser feitas com

prioridade na sua eficiência, dando ênfase à fonte e seguindo com os cuidados referentes ao percurso e, finalmente, aos trabalhadores (SPINELLI *et al*, 2006).

Dessa forma, adotam-se primeiro as medidas relativas à fonte, pois se ela não produz contaminantes não há problemas e, em contrapartida, se as medidas de controle adotadas na fonte não forem suficientes, pode-se impedir que os contaminantes se espalhem pelo ambiente através de medidas de controle tomadas no seu percurso. Caso essas medidas ainda não forem suficientes, deve-se adotar a última linha de defesa, relativa ao trabalhador (SPINELLI *et al*, 2006).

## 6 AGENTES BIOLÓGICOS

Diariamente estamos expostos aos mais diversos tipos de microrganismos causadores de doenças que estão por toda parte e, em determinados ambientes de trabalho, o risco de se adoecer em decorrência destes microrganismos é maior. Tais agentes biológicos contaminantes são microrganismos como vírus, bactérias, protozoários, fungos, artrópodes, parasitas (helmínteos) e derivados de animais e vegetais (agentes que provocam alergia). De modo geral, fazem-se presentes em hospitais, estabelecimentos de serviços de saúde em geral, cemitérios, matadouros, laboratórios de análises e pesquisas, indústrias (farmacêutica, alimentícia etc.), empresas de coleta e reciclagem de lixo, estações de tratamento de esgotos, incineradores etc (SPINELLI *et al*, 2006).

Os riscos por agentes biológicos ocorrem através do contato com materiais contaminados e/ou com pessoas portadoras de alguma doença contagiosa; por transmissão através de vetores (roedores, baratas, mosquitos e animais domésticos); através de contaminação em ambientes fechados; acidentes com objetos pontiagudos etc (SPINELLI *et al*, 2006).

São necessários exames periódicos para trabalhadores sob-risco de contaminação por estes agentes, bem como fornecimento aos mesmos de conjunto de vacinas pertinentes. Estes trabalhadores devem utilizar todos os equipamentos de proteção individuais (EPIs) para que se protejam de contaminações e prevenam acidentes. Os equipamentos de proteção devem permitir fácil visualização de indícios de contaminação (ser de cor branca) ou de contato com substâncias infectantes, além de serem de fácil e rápida higienização (SPINELLI *et al*, 2006).

É recomendada a providência de dois vestiários distintos: um para roupa de trabalho e outro par roupa comum, sendo que os trabalhadores devem tomar um banho antes das refeições e outro após o término do expediente. O ambiente de trabalho deve ser suficientemente sinalizado com avisos de risco biológico e permitir fácil limpeza e desinfecção, com devido encaminhamento das águas de lavagens até área de tratamento de resíduos (SPINELLI *et al*, 2006).

## 6.1 VÍRUS

Os vírus representam as formas mais simples de vida conhecidas, de tamanho microscópico, constituídos por material genético, DNA ou RNA, e uma cobertura protéica. Seu ciclo de vida se dá necessariamente em um hospedeiro, ou seja, necessita penetrar em outro ser vivo para se reproduzir (SPINELLI *et al*, 2006).

O vírus é capaz de infectar um ser vivo injetando seu material genético nas células do mesmo. Uma vez na célula, o material genético interfere no seu desenvolvimento e, conseqüentemente, de todo o organismo do hospedeiro, servindo-se da estrutura biológica da célula para fazer cópias de si mesmo em número suficiente para romper as paredes celulares e, desse modo, tomar liberdade para infectar novas células (SPINELLI *et al*, 2006).

A principal defesa natural dos seres humanos contra os vírus é a formação de anticorpos das células B, produzidos pela medula óssea. Outra substância natural eficaz é o *interferon*, que apenas recentemente passou a ser produzido e comercializado, sendo que sua atuação é alterar a suscetibilidade das células ao vírus, ativando as células responsáveis pela defesa do organismo. São poucas as drogas efetivamente eficazes no tratamento de limitado número de vírus. A principal terapia adotada atualmente é a prevenção pela imunização, que induz a formação de anticorpos no organismo antes que o vírus ataque. (SPINELLI *et al*, 2006).

## 6.2 BACTÉRIAS

As bactérias são, em grande parte, organismos patogênicos, microscópicos, porém maiores que os vírus e capazes de viver em um meio adequado sem passar por um hospedeiro intermediário. Têm a capacidade de liberar esporos, são geralmente resistentes a condições adversas manter-se durante anos em condições de alta temperatura, clima seco e falta de nutrientes, sendo capazes de recuperar rapidamente o seu estado normal e sua potencial infectante ao entrar em contato com um meio adequado para o estabelecimento dessas condições (SPINELLI *et al*, 2006).



Estes agentes podem apresentar quatro formatos variados: arredondados (cocos), bastonetes retos (bacilos), bastonetes curvos (vibrião) e bastonetes helicoidais (espirilos) (SPINELLI *et al*, 2006).

Dois grupos de drogas são utilizados para tratar infecções bacterianas: os bacteriostáticos, que evitam a multiplicação das bactérias; e antibióticos, que rompem a membrana celular ou alteram o metabolismo das bactérias, causando sua morte. Os antibióticos desenvolvidos em meados do século XX apresentam eficácia contra uma série de infecções bacterianas antes consideradas incuráveis, do mesmo modo que alguns tipos de imunização também são eficazes (SPINELLI *et al*, 2006).

### 6.3 PROTOZOÁRIOS

Os protozoários são organismos unicelulares, alguns deles parasitas dos vertebrados, que possuem ciclo de vida complexo, necessitando, em alguns casos, de vários hospedeiros para completar seu desenvolvimento. A transmissão de um hospedeiro a outro geralmente acontece por meio de insetos (SPINELLI *et al*, 2006).

Ainda que microscópicos esses organismos são maiores que as bactérias e possuem uma estrutura celular mais evoluída. As amebas, por exemplo, causadoras da disenteria amebiana, pertencem ao grupo. Os protozoários não são afetados por antibióticos na mesma concentração usualmente letal para as bactérias, sendo, assim, mais resistentes que estas (SPINELLI *et al*, 2006).

### 6.4 FUNGOS

Os fungos são formas complexas de vida que apresentam uma estrutura vegetativa denominada micélio e se reproduzem através da germinação de suas células ou esporos. Pouquíssimos fungos infestam os seres humanos e os que o fazem geralmente colonizam a superfície (pele, unhas e cabelos), causando doenças como pé-de-atleta, tinha e sapinhos. Esses organismos apresentam-se distintamente conforme a região do mundo em que ocorrem – há grande quantidade de fungos causadores de doenças como a pneumonia nas Américas, por exemplo (SPINELLI *et al*, 2006).

## 6.5 HELMÍNTEOS

Os Helmínteos caracterizam-se como animais pluricelulares, de ciclos vitais complexos e diversas fases de desenvolvimento, com frequente ocorrência de todas as fases (ovo, larva e fase adulta) em diferentes hospedes (animais, homens), de modo que a transmissão de um hospedeiro para outro acontece através de diferentes vetores – fezes, água, alimentos, insetos, roedores etc (SPINELLI *et al*, 2006).

Esses vermes parasitas afetam o intestino humano de várias maneiras e, em alguns casos migram para outros órgãos do corpo, podendo causar a formação de grandes cistos e/ou inchaço dos membros (elefantíase, por exemplo). Fazem parte deste grupo de agentes biológicos os nematoides, os ancilóstomos, as lombrigas e as solitárias (SPINELLI *et al*, 2006).

## 6.6 ARTRÓPODES

Os artrópodes, por sua vez, são organismos pluricelulares com ciclos vitais complexos e distintas fases de desenvolvimento (ovo, larva, ninfa e fase adulta), que podem se realizar em diversos hospedes, sendo transmitidas por vários tipos de vetores. Algumas espécies são endoparasitas (não penetram no organismo), mas podem causar efeitos adversos por meio de toxinas inoculadas (SPINELLI *et al*, 2006).

Os piolhos, as pulgas e os ácaros são espécies de artrópodes que infestam os seres humanos e atuam como vetores de outros patógenos, causadores de tifo e peste, por exemplo (SPINELLI *et al*, 2006).

## 6.7 DOENÇAS OCUPACIONAIS PROVOCADAS POR AGENTES BIOLÓGICOS

Os riscos biológicos ocupacionais são os que derivam do contato dos trabalhadores com vegetais, animais e/ou seus produtos ou excreções durante as atividades laborais, sendo que podem evoluir para processos infecciosos, tóxicos ou alérgicos. As infecções decorrentes desses contatos podem ser agudas ou crônicas, bem como serem provocadas por diversos organismos vivos: bactérias, vírus, fungos ou parasitas (SPINELLI *et al*, 2006).

Pode-se considerar importante fonte de riscos biológicos as formas de transmissão de doenças dos animais ao homem (zoonoses). Tem também grande importância como fonte desses riscos de contaminação os hospitais e locais onde são feitas as pesquisas médicas ou biológicas, bem como as indústrias alimentícias, farmacêuticas, os frigoríficos e as atividades de abate (SPINELLI *et al*, 2006).

Dentre as principais doenças ocupacionais causadas por agentes biológicos, podem ser citadas a brucelose, o carbúnculo, o tétano, a tuberculose, a hepatite B, a anquilostomíase, a leishmaniose e a leptospirose, sendo que as rickettsioses formam um conjunto de doenças transmissíveis de caráter endemo-epidêmico, produzidas por microrganismos intracelulares pertencentes ao gênero *Rickettsiae*, transmitidos geralmente por diferentes artrópodes e diagnosticadas pela verificação da ocorrência de febres altas, estado tífico e exantema (SPINELLI *et al*, 2006).

## 7 AGENTES FÍSICOS

### 7.1 RUÍDO

Os agentes físicos nos ambientes de trabalho estão diretamente ligados ao processo de produção. Ruídos e vibrações estão presentes em inúmeras atividades, como indústrias de processamento químico (refinarias e petroquímicas), indústria de caldeiraria, automobilística entre outras. Além de surdez profissional condutiva ou neurosensorial, o excesso de ruído pode provocar também os efeitos chamados não auditivos, que deixam o trabalhador nervoso, irritado, com insônia e trazendo dificuldades de comunicação e socialização (SPINELLI *et al*, 2006).

É constante, em praticamente todos os meios, a exposição a níveis elevados de ruído, seja no trânsito, ao ouvir música ou também no ambiente de trabalho. Em se tratando de ambiente ocupacional, a exposição a níveis altos de ruído pode levar o trabalhador a perdas auditivas irreversíveis. Dadas as evidências, sabe-se que o agente ruído, de um modo geral, constitui um dos maiores riscos potenciais à saúde dos trabalhadores na maior parte das atividades laborais (SPINELLI *et al*, 2006).

O ruído, do ponto de vista da higiene ocupacional, é o fenômeno físico vibratório com características indefinidas de variações de pressão (ar) em função da frequência, ou seja, para uma dada frequência podem existir, em forma aleatória através do tempo, variações de diferentes pressões. Sendo assim, a palavra ruído não se refere necessariamente à sensação subjetiva do barulho (SPINELLI *et al*, 2006).

Fisicamente, definiu-se ruído pela variação de pressão sonora sob a forma de ondas mecânicas, que representam oscilações dos sistemas de materiais elásticos. Tais oscilações, na massa de ar, produzem estímulos no organismo que podem causar efeitos indesejáveis e podem ser descritas como variações da pressão atmosférica, originando vibrações ou turbulências (SPINELLI *et al*, 2006).

#### 7.1.1 Efeitos do ruído à saúde

O ruído industrial está presente em quase todas as atividades industriais, sendo possivelmente indicativo de manutenção deficiente das máquinas e

compromete a saúde de significativa parcela dos trabalhadores expostos, podendo provocar dois tipos de efeitos, os auditivos e os não auditivos. Os efeitos auditivos são muito conhecidos e podem ser classificados em: deslocamento temporário do limiar auditivo; e surdez profissional, seja condutiva ou neurossensorial (SPINELLI *et al*, 2006).

A surdez temporária ou deslocamento temporário do limiar auditivo significa fadiga auditiva decorrente de uma exposição prolongada a níveis altos de ruído, porém reversível no decorrer do tempo de descanso. O deslocamento permanente do limiar auditivo, também chamado de surdez profissional, pode ser de ordem condutiva (ruptura de tímpano, ossículos ou outra estrutura de condução) ou neurossensorial (gota acústica), que representa uma perda de capacidade auditiva muito grande (SPINELLI *et al*, 2006).

Os efeitos não auditivos são os fisiológicos e os psicológicos, representados por dores de cabeça, irritabilidade, vertigens, cansaço excessivo, insônia, dor no coração e zumbido na orelha, verificados em trabalhadores expostos a níveis de até 100 decibéis. O ruído intenso reduz a capacidade de atenção e concentração, pois altera a condutividade elétrica do cérebro, provocando queda na atividade motora e, conseqüente, queda de produtividade (SPINELLI *et al*, 2006).

## 7.2 VIBRAÇÕES

A vibração acontece quando um corpo realiza um movimento oscilatório em relação a outro corpo de referência, sendo que o número de ciclos por segundo é chamado de frequência e é medido em ciclos por segundo ou hertz (SPINELLI *et al*, 2006).

Os parâmetros de interesse para a higiene ocupacional são três: o deslocamento, dado em metro, milímetro ou micrômetro; a velocidade, dada em metros por segundo ou milímetros por segundo; e a aceleração, que é medida em metros por segundo ao quadrado (SPINELLI *et al*, 2006).

## 7.3 TEMPERATURAS EXTREMAS

As temperaturas extremas estão presentes na forma do calor produzido na (indústria siderúrgica, metalúrgica, fundições etc.) e na forma de frio (frigoríficos,

indústria alimentícia e comércio de produtos perecíveis). Condições térmicas de sobrecarga podem causar danos à saúde dos trabalhadores, agredindo o sistema respiratório, circulatório e endócrino (SPINELLI *et al*, 2006).

### 7.3.1 Calor

O calor é um agente físico presente na maior parte das atividades profissionais (siderúrgicas, padarias etc.), onde os trabalhadores expostos podem sofrer de fadiga, ocorrendo falhas na percepção e no raciocínio e sérias perturbações psicológicas que podem produzir esgotamento físico e prostrações. Faz-se, portanto, necessário o reconhecimento dos processos de interação ou mecanismos de trocas térmicas entre o organismo humano e o meio ambiente, bem como seus efeitos, quantificação e controle dessa interação (SPINELLI *et al*, 2006).

Dentre os mecanismos de trocas térmicas pode ocorrer a condução, quando dois corpos em temperaturas diferentes são colocados em contato, havendo fluxo de calor do corpo com a temperatura maior para o de temperatura menor, tornando-se nulo no momento em que as temperaturas dos dois corpos se igualam (SPINELLI *et al*, 2006).

A troca térmica por condução-convecção ocorre como no caso da condução, exceto que, neste caso, ao menos um dos corpos é necessariamente um fluido, sendo que o mesmo é movimentado com a transição do calor entre os dois corpos (SPINELLI *et al*, 2006).

A radiação, por sua vez, ocorre quando dois corpos se encontram em temperaturas diferentes, havendo emissão de radiação infravermelha do corpo com temperatura maior para o corpo com temperatura menor, sendo que o calor transmitido por esse mecanismo é denominado de calor radiante. Nesse caso, a propagação do calor independe da existência de um meio material, por isso recebemos o calor do sol, mesmo sendo o espaço entre o astro e a Terra constituído de vácuo (SPINELLI *et al*, 2006).

A troca térmica por evaporação se dá quando um líquido que envolve um sólido em uma determinada temperatura transforma-se em vapor, passando para o meio ambiente, em função da quantidade de vapor que já existe no meio e da velocidade do ar na superfície do sólido. É necessário, para que haja o fenômeno, a

absorção de calor pelo líquido, considerando que a pressão de vapor no meio se mantém constante (SPINELLI *et al*, 2006).

#### 7.3.1.1 Reações ao calor

À medida que o calor ambiental aumenta, o organismo reage com o intuito de promover um aumento da perda de calor através de reações fisiológicas que, por sua vez, provocam outras alterações que, somadas, resultam num distúrbio fisiológico, sendo a vasodilatação periférica e a sudorese os principais mecanismos de defesa (SPINELLI *et al*, 2006).

A primeira ação corretiva que se processa no organismo é vasodilatação periférica, quando a quantidade de calor que o corpo perde por condução-convecção ou radiação é menor que o calor ganho, o que implica um maior fluxo de sangue na superfície do corpo e um aumento da temperatura da pele, resultando, assim, em um aumento da quantidade de calor perdido ou em uma redução de calor ganho. Resumidamente, neste processo o fluxo de sangue no organismo transporta calor do núcleo do corpo para a sua superfície, onde ocorrem as trocas térmicas (SPINELLI *et al*, 2006).

A sudorese representa outra importante forma de defesa, sendo que o número de glândulas sudoríparas ativadas é diretamente proporcional ao desequilíbrio térmico existente. Neste mecanismo, a quantidade de suor produzido pode chegar rapidamente a até dois litros por hora, porém, em um período de várias horas, não excede a um litro por hora (SPINELLI *et al*, 2006).

#### 7.3.1.2 Doenças relacionadas ao calor

As quatro principais categorias de doenças causadas pelo calor são a exaustão, a desidratação, a cãibra do calor e o choque térmico. Com o aumento do fluxo sanguíneo pela pele e a produção de suor insuficiente para promover a perda adequada de calor, ou com inadequado funcionamento desses mecanismos, uma fadiga fisiológica poderá ocorrer (SPINELLI *et al*, 2006).

A exaustão do calor ocorre devido à falta de suprimento de sangue do córtex cerebral (invólucro do cérebro), como resultado da dilatação dos vasos sanguíneos em resposta ao calor. A baixa pressão arterial é o evento crítico

resultante e se deve à saída inadequada de sangue do coração e, em parte, a uma vasodilatação que abrange uma extensa área do corpo (SPINELLI *et al*, 2006).

A desidratação ocorre principalmente, em fase inicial, na redução do volume de sangue e promoção da exaustão do calor e, em casos extremos, produz distúrbios na função celular, provocando a deterioração do organismo. Ineficiência muscular, redução de secreção (nas glândulas salivares), perda de apetite, dificuldade de engolir, acúmulo de ácido nos tecidos ocorrerão com elevada incidência. Uremia temporária e febre também podem ocorrer, causando até a morte (SPINELLI *et al*, 2006).

As câibras do calor são caracterizadas por espasmos musculares seguidos de redução do cloreto de sódio no sangue, chegando a um nível crítico de concentração, sendo este processo facilitado pela intensa sudorese e falta de aclimatização. O choque térmico, por sua vez, ocorre quando a temperatura do núcleo do corpo é tal que põe em risco algum tecido vital de funcionamento contínuo e se deve a um distúrbio no mecanismo termorregulador, impossibilitado de manter um adequado equilíbrio térmico entre o indivíduo e o meio (SPINELLI *et al*, 2006).

### **7.3.2 Frio**

A exposição ocupacional ao frio pode ser observada em vários locais ocupacionais (indústria alimentícia, fabricação de sorvetes, frigoríficos etc.), principalmente em regiões de grandes altitudes e de climas frios. O mecanismo termorregulador, localizado no hipotálamo, ativa os mecanismos para o controle térmico e mantém constante a temperatura interna (SPINELLI *et al*, 2006).

Em casos de aumento de temperatura verifica-se o fenômeno de vasodilatação como método de defesa biológica. No frio, por sua vez, o mecanismo é a vasoconstrição, que tem por objetivo reduzir as perdas de calor através da diminuição do fluxo sanguíneo numa razão diretamente proporcional à queda da temperatura (SPINELLI *et al*, 2006).

Com a queda da temperatura corpórea para níveis abaixo de 35 °C ocorre uma diminuição gradual de todas as atividades fisiológicas, caindo a pressão arterial e a frequência dos batimentos cardíacos, diminuindo, conseqüentemente, o metabolismo interno. Os tremores ocorrem como uma tentativa de compensação das perdas através da geração de calor metabólico. Em caso de perdas excessivas que



atingam a temperatura interna de 29 °C o mecanismo termorregulador localizado no hipotálamo é reprimido, induzindo o organismo para um estado de sonolência e coma (SPINELLI *et al*, 2006).

#### 7.3.2.1 Doenças relacionadas ao frio

São vários os estados patológicos além da hipotermia, conhecidos como lesões do frio, que podem afetar os trabalhadores. Dentre estas consequências, destacam-se: o enregelamento dos membros (pode levar à gangrena e à amputação); os pés de imersão, que ocorrem quando os trabalhadores permanecem com os pés umedecidos ou imersos em água fria por longos períodos (pode provocar estagnação do sangue e paralisação dos pés e pernas); e as ulcerações do frio, que são feridas, bolhas e necroses decorrentes da exposição ao frio intenso (SPINELLI *et al*, 2006).

Outras inúmeras doenças reumáticas e respiratórias, bem como diminuição do rendimento do trabalho e aumento da incidência de acidentes podem ocorrer em função da exposição ao frio intenso (SPINELLI *et al*, 2006).

#### 7.4 PRESSÃO

Trabalhos com tubulões pressurizados, na construção civil, atividades de mergulho e na medicina (oxigenoterapia hiperbárica), podem apresentar situações de pressões atmosféricas anormais. Em ambientes pressurizados os gases se dissolvem no sangue e nos tecidos e isso exigindo, após o término da atividade, uma descompressão por estágios que, em alguns casos, podem extremamente demorados, em função da pressão e do tempo de exposição (SPINELLI *et al*, 2006).

#### 7.5 RADIAÇÕES

A exposição à radiação ionizante pode provocar vários tipos de câncer, causando efeitos mutagênicos e teratogênicos que perpetuam por gerações. O trabalhador é exposto a esse risco em ambientes como hospitais, onde são realizados radiodiagnósticos e radioterapia, bem como em entidades de pesquisa e produção com uso de fontes radioativas, na exploração mineral de materiais

radioativos e nos serviços de inspeção de equipamentos de radiografias e gamagrafias (SPINELLI *et al*, 2006).

As radiações não ionizantes (radiofrequências e micro-ondas) ocorrem nas atividades de radiodifusão, radionavegação, nas atividades de secagem de materiais e colagem de plásticos. Encontra-se emissão de radiações de infravermelho na soldagem e fusão de metais e nas atividades a céu aberto. As radiações ultravioletas, por sua vez, estão presentes nas operações de soldagem a arco, em salas de esterilização e na indústria gráfica. Quanto à radiação de raio laser, há grande uso em impressoras, nas telecomunicações e na medicina em vários tipos de cirurgias (SPINELLI *et al*, 2006).

As radiações não ionizantes produzem aquecimento localizado, provocando lesões internas no organismo. As radiações de raios infravermelhos provocam queimaduras e sobrecarga térmica e as ultravioletas nas faixas B e C são cancerígenas. A diminuição da camada de ozônio, bastante ameaçada nos últimos tempos, pode causar sensível aumento nos casos de câncer de pele, pois a mesma é responsável pelo bloqueio por completo das radiações ultravioletas na faixa C (SPINELLI *et al*, 2006).

## 8 AGENTES QUÍMICOS

Os agentes químicos relevantes para os conceitos aplicados à higiene ocupacional são os gases, os vapores e os aerodispersóides (na forma de poeiras, fumos, névoas, neblinas e de fibras), pois estes se mantêm em suspensão no ar contaminando os ambientes de trabalho, provocando desconforto, diminuindo a eficiência, a produtividade e, sobretudo, provocando alterações na saúde dos trabalhadores, sendo que em alguns casos podem causar doenças profissionais com incapacitação e até a morte (SPINELLI *et al*, 2006).

Os riscos trazidos pelos agentes químicos não são somente doenças, mas também a morte decorrente de atmosferas com déficit de oxigênio, explosões e inflamações de misturas de gases e ocorrência excessiva de vapores e aerodispersóides no ar (SPINELLI *et al*, 2006).

A diferença fundamental entre os agentes químicos e os agentes físicos se dá na forma de avaliação, de modo que, para os agentes químicos, o procedimento é distinto de acordo com cada tipo de família e produto, sendo a etapa mais difícil durante o saneamento dos ambientes de trabalho. O reconhecimento dos agentes químicos é de suma importância, pois nem sempre é possível avaliar todos os produtos presentes nos ambientes de trabalho. Quando isso é possível, deve-se utilizar medidas de controle que garantam que os trabalhadores não fiquem expostos aos riscos causados pelos agentes (SPINELLI *et al*, 2006).

Considera-se que grande número dos produtos químicos utilizados nos diversos ramos da indústria é comprovadamente cancerígeno e não deveriam existir limites de tolerância, ou seja, em hipótese alguma os trabalhadores poderiam ser expostos a estes produtos, pois o processo cancerígeno pode ser iniciado em uma única célula e expandir para todo o organismo. Tais limites existem para permitir a continuidade operacional, haja vista que, ao se tratar de limites de tolerância, tem-se a idéia equivocada de que não existe risco à saúde até que se atinjam estes valores de ocorrência das substâncias no ambiente de trabalho (SPINELLI *et al*, 2006).

Para o caso do benzeno, por exemplo, (muito encontrado em postos de gasolina), corrigiu-se a situação adotando para a substância o chamado valor de referência tecnológico (VRT), não limite de tolerância (LT), de modo que o VRT representa um valor de concentração média ponderada exequível sob o ponto de vista técnico. Especificamente para o Benzeno, esse valor foi definido através de

negociação tripartite, tornando-se referência para um processo de melhoria contínua (SPINELLI *et al*, 2006).

As principais doenças ocupacionais provocadas por agentes (produtos) químicos são o saturnismo, hidrargirismo, manganismo ou Parkinson mangânico, pneumoconioses, dentre outras (SPINELLI *et al*, 2006).

## 9 RISCOS DE ACIDENTES

Com o advento da robótica e inúmeras inovações tecnológicas, desenvolvidas e aplicadas em grandes empresas de países desenvolvidos, os riscos diretamente relacionados à organização do trabalho vêm substituindo gradativamente riscos mecânicos, sendo que grande parte das tecnologias obsoletas desses países tem sido exportada para países em desenvolvimento (VILELA, 2000).

Em processos tecnológicos mais avançados, com a introdução de robótica, os trabalhadores de manutenção estão mais expostos a riscos mecânicos, bem como nos setores de serviço e na indústria do lazer, ainda com pouca influência da automação, sendo em pequenas empresas e antigas indústrias que problemas tradicionais de segurança em máquinas continuam a ocorrer. Dessa forma, os riscos de acidentes estão se tornando menos perceptíveis, tornando necessário maior cuidado na identificação dos mesmos (VILELA, 2000).

O termo “acidente”, na linguagem coloquial, equivocadamente sugere que tal evento ocorre por obra do destino, como algo imprevisível, uma fatalidade fora do controle das ações humanas e até mesmo impossível de ser evitado. Seguramente, pode-se definir risco de acidente como a probabilidade deste evento ocorrer em determinado período, associado ao grau de severidade da lesão que pode provocar (VILELA, 2000).

Sabe-se, porém, que os acidentes ocorrem devido à combinação de diversos fatores presentes no ambiente de trabalho antes mesmo de seu desencadeamento. Portanto, trata-se de eventos previsíveis que, uma vez eliminados os fatores causadores, é possível suprimir ou reduzir a ocorrência desses eventos (VILELA, 2000).

### 9.1 RISCO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES EM MÁQUINAS

No Brasil, o projeto das máquinas produzidas não contemplam cuidados com o operador das mesmas e por isso são comercializadas e colocadas em operação sem dispositivos mínimos de segurança. Somente com a ocorrência de acidentes e mutilações, a depender do nível de organização dos trabalhadores, é

que os equipamentos se tornam alvos de adaptações que visam deixá-los mais seguros (VILELA, 2000).

Após anos de uso, com idade de desativação e descarte, as máquinas costumam ser novamente comercializadas para empresas de menor porte e, por consequência de seu mau estado de conservação e eventuais relações precárias de trabalho, podem provocar novos acidentes, estes ainda mais invisíveis e que provavelmente não contabilizarão em estatísticas oficiais (VILELA, 2000).

É necessário o envolvimento de todos os participantes da cadeia produtiva no processo de seleção e aplicação de diferentes técnicas de segurança em máquinas. Nesta cadeia participam, além das empresas compradoras e dos operadores dos equipamentos, os setores de fabricação e projeto, de venda, dos serviços de instalação e de manutenção (VILELA, 2000).

Fabricantes e projetistas têm papel fundamental na minimização de riscos de acidentes, pois podem e deve garantir que a máquina seja concebida com condições ideais segurança desde a instalação, até sua operação e atividades de manutenção. Deve-se ressaltar que a adaptação de proteções, com a máquina em funcionamento, é muito mais difícil e onerosa (VILELA, 2000).

Os trabalhadores que operam as máquinas, por serem bons conhecedores do sistema de produção e da atividade a ser desenvolvida pelo equipamento, exercem importante papel durante a escolha e acompanhamento do funcionamento dos mecanismos de segurança a serem aplicados (VILELA, 2000).

## 9.2 RISCOS DECORRENTES DOS TIPOS DE MOVIMENTOS E AÇÕES DAS MÁQUINAS

Segundo Vilela (2000), as partes móveis que representam riscos mecânicos podem envolver os pontos de operação, que é onde o trabalho é executado no material (ponto de corte, ponto de moldagem, ponto de perfuração, de estampagem, de esmagamento ou de empilhamento de material); o mecanismo de transmissão de força, caracterizado por qualquer componente do sistema mecânico que transmite energia para as partes da máquina que executam o trabalho (volantes, polias, correias, conexões de eixos, junções, engates, fusos, correntes, manivelas e engrenagens); além de outras partes móveis, que incluem todas as partes da máquina que movem enquanto a máquina está trabalhando (movimento de ida e

volta, partes girantes, movimentos transversais, mecanismos de alimentação e partes auxiliares da máquina).

Há ampla variedade de movimentos mecânicos e ações básicas a quase todas as máquinas podem representar perigos aos trabalhadores, sendo o reconhecimento dos riscos o primeiro passo para a adoção de medidas de proteção cabíveis. São três os tipos básicos de movimentos que representam riscos: movimento giratório, movimento alternado (vai e vem) e movimento retilíneo ou transversal (VILELA, 2000).

### **9.2.1 Movimento giratório**

Mesmo quando lento, o movimento de partes giratórias pode ser perigoso e provocar ferimentos graves. Setas giratórias lentas podem agarrar vestimentas e forçar braços e/ou mãos a uma posição perigosa. Anéis, junções, engates, embreagens, volantes, pontas, fusos e eixo horizontal ou vertical são alguns exemplos típicos de mecanismos giratórios que podem trazer riscos. Peças como pinos, facas, lixas, chaves, roscas ou parafusos fixos podem representar risco adicional, pois quando expostos em partes giratórias das máquinas, podem atingir uma pessoa ou ser arremessadas durante o giro (VILELA, 2000).

Pontos entrantes (de beliscão) em correntes são criados pelas partes giratórias da máquina, como partes com eixos paralelos que podem girar em direções opostas, por exemplo. Estas partes podem estar em contato muito próximas uma da outra, onde a alimentação de material entre os rolos produz os pontos entrantes, sendo comum em máquinas com engrenagens, moinhos giratórios, calandra de borracha, cilindros de secagem de papel e cilindros de massa na indústria alimentícia (VILELA, 2000).

De acordo com Vilela (2000), ocorre outro tipo de ponto entrante entre partes móveis girantes e tangenciantes, como o ponto de contato entre uma correia de transmissão de força e sua polia, uma coroa e um pinhão ou ainda uma corrente e uma roda dentada. Pode existir também entre partes giratórias e partes fixas que criam um tosquiamento, esmagamento ou ação de irritação (periferia de um disco abrasivo e um suporte ajustado incorretamente, discos manuais ou volantes de raios e entre roscas transportadoras abertas).

### **9.2.2 Movimento alternado**

Equipamentos com movimento alternado vertical, como elevadores de carga da construção civil, podem ser perigosos, pois durante a ida e a volta ou movimento de subida e descida, um trabalhador pode ser golpeado ou pego entre uma parte móvel e uma parte estacionária (VILELA, 2000).

### **9.2.3 Movimento retilíneo**

O movimento retilíneo de uma esteira aberta pode ser considerado perigoso, capaz de arrastar ou ferir um trabalhador, pois se trata de um movimento em uma reta, de linha contínua, onde uma pessoa pode ser golpeada ou ser pega em um ponto de aperto ou ponto de corte por uma parte móvel (VILELA, 2000).

### **9.2.4 Ação de corte**

As ações de corte envolvem movimentos giratórios, alternados e transversais e criam perigos no ponto de operação que podem provocar ferimentos superficiais ou profundos. Além de mãos e dedos, a cabeça, os olhos e a face podem ser atingidos por cavacos ou fagulhas arremessados. Serras de fita, serras circulares, fresadoras, plainas, furadeiras, tornos mecânicos e moinhos são exemplos de máquinas que oferecem risco por ação de corte (VILELA, 2000).

### **9.2.5 Ação de puncionamento**

O puncionamento ocorre quando uma é aplicada força a um êmbolo, pistão ou martelo com a finalidade de amassar, repuxar ou estampar metal ou outros materiais, de modo que o risco reside no ponto de operação onde o material é inserido, segurado e retirado pela mão. Prensas mecânicas em indústrias metalúrgicas são exemplos de máquinas que tipicamente usam ação de puncionamento em suas funções (VILELA, 2000).



### **9.2.6 Ação de cisalhamento**

O cisalhamento ocorre na aplicação de força em uma lâmina ou faca visando aparar ou tosquiar metal ou outros materiais, onde o perigo se dá no ponto de operação em que o material é propriamente inserido, segurado e retirado. Guilhotinas, tesouras mecânicas motorizadas, tesouras hidráulicas e pneumáticas são exemplos típicos de máquinas usadas para cisalhar (VILELA, 2000).

### **9.2.7 Ação de dobra ou flexão**

Dobras ou flexões ocorrem quando uma força é aplicada sobre uma lâmina para amoldar, puxar ou estampar metal ou outros materiais, sendo que o perigo acontece no ponto de operação onde o material é inserido, segurado e retirado. Prensas mecânicas, viradeiras e dobradeiras são alguns exemplos de equipamentos que fazem uso deste tipo de ação (VILELA, 2000).

## **9.3 PROTEÇÃO DE MÁQUINAS**

As proteções e dispositivos de segurança para máquinas devem ser feitos de material durável capaz de suportar as condições de desgaste com o uso, e devem ser fixados à máquina com firmeza. Somente pessoas autorizadas (técnicos de manutenção ou teste) podem remover, deslocar ou retirar a proteção (VILELA, 2000).

A proteção tem por objetivo impedir que mãos, braços ou qualquer outro membro do corpo e vestimenta entre em contato com as partes móveis perigosas, eliminando, assim, a possibilidade de acidentes. Tal intervenção deve assegurar que nenhum objeto possa cair nas partes móveis, danificando o equipamento ou se tornando um projétil capaz de ser arremessado contra um trabalhador (VILELA, 2000).

A função de uma proteção deixa de existir quando a própria representa um perigo adicional, tal como um ponto de cisalhamento, uma extremidade dentada ou uma superfície inacabada. Sistemas robóticos de alimentação, por exemplo, podem ser aplicados como forma de proteção, desde que o movimento de seus braços não promova riscos aos trabalhadores (VILELA, 2000).

Sabe-se que proteções que impedem ou dificultam a operação das máquinas em que estão instaladas rapidamente são retiradas e descartadas. Por isso, componentes para lubrificação, por exemplo, devem ser instalados externamente, com a existência de uma porta de proteção, de modo que a lubrificação seja realizada sem o trânsito do operador na área de risco (VILELA, 2000).

Para Vilela (2000), nem mesmo o mais elaborado sistema de proteção é capaz de garantir efetivamente a segurança dos trabalhadores envolvidos no processo produtivo se estes não contribuírem com suas observações pautadas na experiência laboral, durante as etapas de projeto e implantação do sistema. O envolvimento dos trabalhadores diretamente afetados na concepção do dispositivo de proteção é a garantia de eficiência e cumprimento da finalidade do mesmo.

Da mesma forma, a capacitação específica e detalhada se revela como importante parcela em toda iniciativa de se alcançar níveis aceitáveis de segurança operacional, sendo necessários treinamentos para novos operadores, técnicos de manutenção e instalação ou remanejamento de trabalhadores a outros postos de trabalho. Dispositivos adequados de proteção podem melhorar a produtividade e aumentar a eficiência dos trabalhadores, uma vez que medos de acidentes e lesões diminuem a partir de sua aplicação (VILELA, 2000).

Dentre os diversos modos de se proteger uma máquina contra os riscos mecânicos, o tipo de operação, o tamanho ou forma de material, o método de manipulação, o arranjo físico da área de trabalho e as exigências ou limitações da produção devem ajudar a definir o mais apropriado para cada máquina em particular. O projetista, após consulta aos operadores, deve escolher a proteção disponível que melhor responda à necessidade do equipamento (VILELA, 2000).

As proteções são classificadas, em linhas gerais, como: barreiras ou anteparos de proteção (fixas, ajustáveis, auto-ajustáveis e interligadas ou de intertravamento); dispositivos de controle de segurança; isolamento ou separação pela distância de segurança; operações; entre outros (VILELA, 2000).

#### 9.4 MANUTENÇÃO PREVENTIVA E PREDITIVA

A manutenção preventiva e preditiva, pautada no tempo de vida útil dos componentes, é fundamental para garantir a eficácia dos dispositivos de segurança,

além de aumentar o tempo de vida da máquina. Tal medida pode assegurar que componentes como uma chave de fim de curso de uma porta de segurança, por exemplo, seja substituída antes da sua danificação, evitando acidentes (VILELA, 2000).

Todo programa de manutenção voltado para a segurança das máquinas deve ser devidamente documentado, de modo que os registros contenham, basicamente: data da revisão; serviços e trocas efetuadas; recomendação de data para próxima revisão; nome e assinatura dos responsáveis pelo serviço e autorização ou permissão para o funcionamento da máquina (VILELA, 2000).

A atividade de manutenção e teste de uma máquina pode expor os trabalhadores a riscos específicos que não estão presentes na rotina de operação. Nos casos em que o responsável técnico pela manutenção necessita adentrar à área de risco para a execução de sua função, todas as fontes de energia devem estar em estágio neutro, sejam fontes de energia elétrica, fluídos hidráulicos sobre pressão, ar comprimido, molas, partes suspensas escoradas ou outras fontes capazes de gerar força motriz indesejadamente (SILVA apud VILELA, 2000).

Em tais situações é importante também que o operador possua controle absoluto sobre as fontes de energia do equipamento, através da posse de chave de acesso ao sistema de acionamento, de modo a impedir o acionamento acidental da máquina por terceiros. Para testes que exijam a energização da máquina, medidas adicionais como calços ou barreiras mecânicas provisórias podem ser necessárias para a realização do trabalho (VILELA, 2000).

## 10 RISCOS ERGONÔMICOS

A ergonomia é uma ciência relativamente recente que busca humanizar a relação homem-trabalho, tendo como apoio outras áreas do conhecimento humano e pode ser definida como um conjunto de normas que regem o trabalho, no que se refere à sua adaptação ao ser humano (IIDA, 2000).

Apesar de existir a pouco mais de 40 anos como ciência, os efeitos da ergonomia acompanham o homem ao longo de sua existência, pois há muito a humanidade procura tornar o trabalho mais leve e eficiente, objetivos evidenciados desde a invenção da roda até o computador moderno (GRANDJEAN, 1998).

A ergonomia tem como seu foco o homem, seu trabalho e as condições de desenvolvê-lo, considerando-se o ambiente de trabalho, equipamentos, tecnologia disponível, além das características organizacionais onde a atividade é desenvolvida. Tal abordagem, complexa e completa, tomadas devidas considerações quanto às características dos sistemas e subsistemas é que caracteriza a abordagem sistêmica em ergonomia (IIDA, 2000).

A ergonomia tem por objetivo, por meio de pesquisas descritivas e experimentais, limiares e limites da capacidade humana, fornecer bases racionais e empíricas para adaptar ao homem bens de consumo e de capital, meios e métodos de trabalho, planejamento, programação, controle e processos de produção e sistemas de informação. Aumentos e modificações na jornada de trabalho interferem diretamente no nível de rendimento do trabalhador (GRANDJEAN, 1998).

Deve-se observar e dar devida importância em análises ergonômicas não apenas o ambiente físico, mas também aspectos organizacionais a que o trabalho é submetido para que se alcancem os resultados desejados, ou seja, deve-se considerar de forma holística as relações entre o homem e seu trabalho, e não somente máquinas e equipamentos utilizados na transformação de matérias (IIDA, 2000).

Pesquisas sugerem estreita relação entre a qualidade de vida do trabalho e a qualidade de vida em geral, de relevantes argumentos que consideram que o trabalho é executado com satisfação, interesse e boa motivação quando esse corresponde às capacidades e habilidades da pessoa. Em contrapartida, atividades que não extraem as habilidades e capacidades do indivíduo tendem a tornarem-se

tediosas e pouco motivadoras. Exigir mais do que a capacidade do trabalhador, por sua vez, pode provocar sobrecarga de trabalho ao mesmo (GRANDJEAN, 1998).

Existem três modalidades de intervenção ergonômica: ergonomia de concepção, ergonomia correção e ergonomia de conscientização (IIDA, 2000).

Considera-se a ergonomia de concepção a melhor situação, pois permite agir na fase inicial do projeto, onde as alternativas serão amplamente examinadas e é aplicada quando a contribuição ergonômica se faz durante a fase inicial de projeto e produto, da máquina ou do ambiente. Esta modalidade exige maior conhecimento e experiência, pois as decisões são tomadas sobre situações hipotéticas (IIDA, 2000).

Aplica-se a ergonomia de correção na supressão de problemas pré-existentes que interferem na segurança, fadiga, na quantidade e qualidade de produção, podendo provocar doenças ocupacionais. A eventual necessidade de substituição máquinas pode elevar os custos, mas, em alguns casos, mudanças de posturas, colocação de dispositivos de segurança e melhoria dos fatores ambientais (ruídos, temperatura, vibração) podem ser suficientes para assegurar melhores condições de trabalho (IIDA, 2000).

Utiliza-se o método de intervenção pautado na ergonomia de conscientização em situações em que os problemas ergonômicos não são completamente solucionados na fase de concepção, tampouco na fase de correção. Nestes casos torna-se importante a conscientização do operador, através de cursos, treinamento (processos de reciclagem) e palestras, orientando sobre como executar o trabalho de forma segura, bem como reconhecendo os fatores de risco que podem surgir no ambiente de trabalho (IIDA, 2000).

Quanto à insatisfação dos trabalhadores, os fatores de causa geralmente são questões relacionadas ao ambiente físico, ambiente psicossocial, remuneração e jornada de trabalho (IIDA, 2000).

O ambiente físico abrange as condições do posto de trabalho e os fatores ambientais (iluminação, ruído, temperatura, vibração e cor). O ambiente psicossocial abrange aspectos como sentimento de segurança, crescimento profissional, relacionamento com colegas da empresa, bem como benefícios ou recompensas por serviços prestados. A remuneração não necessariamente representa a maior fonte de motivação. Muitos trabalhadores buscam primeiramente satisfação e reconhecimento profissional ante a questão salarial (IIDA, 2000).

Nos últimos anos, a jornada de trabalho se tornou mais acessível aos trabalhadores em relação aos tempos da revolução industrial. Nos países desenvolvidos, a jornada é de 5 dias semanais com 8 a 9 horas diárias, sabendo-se que, do ponto de vista ergonômico, jornadas de trabalho superiores a 8 ou 9 horas são consideradas improdutivas, pois diminuem o rendimento, além de elevarem a fadiga e o aumento de doenças. Isto se dá porque, durante a jornada normal (8 horas), o trabalhador tende a diminuir seu ritmo visando garantir a reserva de energia necessária para a realização da hora extra (IIDA, 2000).

É de suma importância a aplicação de pausas na jornada de trabalho com a finalidade de proporcionar uma recuperação dos trabalhadores para que os mesmos possam manter o ritmo de trabalho sem afetar a produtividade, evitando, assim, a sobrecarga física e a fadiga mental frequentemente manifestadas pela irritabilidade, queixas inespecíficas e dificuldade de memorização, raciocínio e leitura (IIDA, 2000).

Existem quatro tipos de pausa: as voluntárias, que são visíveis (o trabalhador faz para descansar); as mascaradas, feitas em atividades colaterais (consulta a um colega de uma sala ao lado); as necessárias ao trabalho, geradas por todos os tipos de espera (comum em atividades de prestação de serviços, onde se aguarda o cliente); e as obrigatórias do trabalho, ou seja, as pausas que a empresa determina (GRANDJEAN, 1998).

Situações de trabalho que envolvem levantamento de pesos são classificadas de duas formas: a primeira referente ao levantamento esporádico de carga (intimamente relacionada à capacidade muscular para levantar a carga) e a segunda referente ao levantamento repetitivo de carga, relacionado à duração do trabalho, à capacidade energética do trabalhador e à fadiga física (IIDA, 2000).

O manuseio de carga ou levantamento de peso deve ser considerado como trabalho pesado, merecendo atenção adequada, pois pode provocar complicações patológicas durante a atividade, principalmente relacionadas à coluna vertebral, sendo esta a principal causa de dores nas costas. Isto ocorre nem tanto pela exigência dos músculos, mas pelo desgaste dos discos intervertebrais, responsáveis pelo amortecimento do atrito entre uma vértebra e outra (GRANDJEAN, 1998).

O transporte de carga deve ser feito mantendo o peso o mais próximo possível do corpo e na altura da cintura, conservando-se os braços estendidos, a

coluna reta e utilizando a musculatura das pernas para suportar o peso do corpo (IIDA, 2000).

Quanto às condições ambientais do trabalho, situações desfavoráveis relacionadas à temperatura, ruídos, vibrações, cores e iluminação, podem causar desconforto e aumentar o risco de acidentes, podendo gerar danos à saúde consideráveis (IIDA, 2000).

A quantidade de luz incidente, o tempo de exposição e o contraste entre a figura e o fundo são fatores interferentes destacados na discriminação visual e que podem representar riscos. O ofuscamento ocorre quando o fundo (figura) é mais brilhante que o objeto, gerando o contraste entre ambos (IIDA, 2000).

A presença de luzes, janelas ou áreas excessivamente brilhantes em relação ao nível geral do ambiente podem gerar ofuscamento, que pode ser de dois tipos: devido de uma fonte de luz muito forte no campo visual, podendo causar cegueira; ou provocado por situação mais branda, onde não há cegueira mas desconforto, irritação e distração visual (IIDA, 2000).

A sobrecarga visual pode levar ao desgaste da visão, denominado de fadiga visual, manifestando-se através da fixação de detalhes, iluminação inadequada, pouco contraste, pouca definição e objetos em movimento. Tais desconfortos deixam os olhos avermelhados, lacrimejantes e, por muitas vezes, a imagem perde a nitidez e se duplica. Em nível avançado, a fadiga visual pode provocar dores de cabeça, náuseas e depressão (GRANDJEAN, 1998).

Com relação à temperatura, a ergonomia apresenta, no estudo das condições ambientais de trabalho, faixas recomendáveis para diferentes atividades humanas. Observa-se que à medida que as exigências físicas aumentam, menores são os níveis de temperatura recomendados, sugerindo relação direta com a produção interna de calor estimulada pela própria atividade (IIDA, 2000).

O desconforto climático pode provocar manifestações colaterais acompanhadas de alterações funcionais. O calor excessivo leva, em primeiro instante, a um cansaço e sonolência, que diminui a resposta do organismo, diminuindo a capacidade de concentração e, por consequência, aumenta a tendência a falhas (GRANDJEAN, 1998).

Quanto às cores do ambiente de trabalho, o planejamento adequado para seu uso exerce importante influência sobre os trabalhadores, recomendando-se cores claras em grandes superfícies, com contrastes adequados para identificar os

diversos objetos. Atribui-se ao adequado planejamento da iluminação, economia de até 30% no consumo de energia, bem como aumento de produtividade (IIDA, 2000).

Com relação ao dimensionamento dos postos de trabalho, a etapa é reconhecidamente de fundamental importância para o desempenho do trabalhador, sendo que erros cometidos neste processo podem causar sofrimento por longo período. As medidas corretas em bancadas e mobiliários podem ser aplicadas de forma simples e de baixo custo (IIDA, 2000).

Recomenda-se levar em consideração durante os dimensionamentos dos postos de trabalho a postura adequada do corpo, execução de movimentos corporais necessários, antropometria dos ocupantes, necessidades de iluminação, ventilação, dimensão das máquinas, equipamentos e ferramentas (IIDA, 2000).

Geralmente, um posto de trabalho pequeno, com restrição de espaço e movimento, exige movimentos mais precisos, que podem causar desgaste físico excessivo ao trabalho, além de reduzir a agilidade e aumentar a ocorrência de erros (IIDA, 2000).

Em situações em que o trabalhador realiza a atividade sentado, as dimensões antropométricas críticas a serem consideradas no projeto do posto de trabalho são: a altura lombar, para avaliar a altura do apoio da coluna lombar na cadeira; altura da prega polplíteia, para avaliar a altura do assento; a altura do cotovelo, para avaliar a altura da mesa; a altura da coxa, para avaliar o espaço entre o assento e a mesa; e a altura dos olhos, para avaliar o ângulo de visão (IIDA, 2000).



## 11 METODOLOGIA DE PESQUISA

Esta é uma pesquisa bibliográfica documental. Na parte de revisão da literatura, a coleta de dados foi realizada através de bibliografias das universidades da região e/ou naquelas virtuais.

Em relação às análises dos PPRA's, foram utilizados os documentos de 02 empresas do ramo de confecção de municípios de abrangência do CEREST de Criciúma e confrontados com a Norma Regulamentadora 09, do Ministério do Trabalho e Emprego, que define as diretrizes para a elaboração de PPRA's. Os documentos foram fornecidos pelas empresas por solicitação de ações de fiscalizações realizadas por fiscais credenciados do referido órgão. Informações que caracterizem e identifiquem as empresas avaliadas foram mantidas em sigilo.

A avaliação dos dados constantes nos PPRA's se fez através da análise de conteúdo que, segundo Minayo (2003), visando deflagrar e/ou descobrir o que há por trás de cada conteúdo manifesto, sendo sempre o ponto inicial para os conteúdos possivelmente relevantes.

## **12 ANÁLISE DOCUMENTAL (PPRA'S)**

### **12.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA "A" (CONSTANTE EM PPRA)**

A Empresa "A" atua no ramo de confecções de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida, sendo que nela trabalham 224 funcionários no desempenho de várias atividades, tais como: auxiliares administrativos, produção, costura de roupas, desenvolvimento de peças de vestuário, lavanderia, têxtil, almoxarifado, auxiliares de escritório, departamento pessoal, administrativo, modelistas, estilista, cortadores de peça, bordador, diversos cargos de gerência, programadores de informática, programadores de produção, supervisores, vendedor, vigia, motoristas, passador, mecânico, faxineiro, expedidor e encarregados de setores.

Os funcionários trabalham em funções específicas onde estão expostos a alguns agentes de riscos ambientais que, se não minimizados, controlados ou eliminados, podem causar danos à saúde e/ou comprometer a integridade física.

#### **12.1.1 Análise do PPRA da Empresa "A"**

O PPRA da Empresa "A" é apresentado de forma confusa, sem padrão de organização para ideal orientação visual ao longo do seu conteúdo, resultando em conflitos e incoerências na interpretação das informações.

A Norma Regulamentadora nº 9 (NR 9), que estabelece a obrigatoriedade do PPRA, no seu item 9.2 define a organização estrutural do documento, com diretrizes básicas relacionadas às ações estabelecidas e, em seu item 9.3, estabelece a sequência de desenvolvimento a que os trabalhos de elaboração do documento base devem seguir.

A sequência ideal de disposição das informações durante a montagem do PPRA prevê, de acordo com a NR 9: a antecipação e reconhecimento dos riscos; estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle; avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores; implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia; monitoramento da exposição aos riscos; e registro e divulgação dos dados.

Cabe, assim, ao(s) responsável (eis) pela elaboração do documento, que sua estrutura, devidamente estabelecida por norma regulamentadora, seja respeitada e seguida de modo que se evitem transtornos e erros durante sua leitura e interpretação. O documento deve ser elaborado de forma clara e sucinta, de acesso intelectual a todos os trabalhadores da empresa, orientados pelos membros da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA).

O PPRA referido apresenta também equívoco conceitual ao discorrer sobre riscos e agentes, sendo que em todas as ocorrências do agente causador de algum risco, durante o conteúdo, vincula-se o mesmo, erroneamente, ao conceito vinculado à consequência (doença).

Pode-se afirmar que, para que se garanta a eficácia do programa, é fundamental que o levantamento dos agentes seja feito corretamente ou, do contrário, as medidas de controle estarão seriamente comprometidas e, por consequência, todo o PPRA, uma vez que não há como mitigar ou suprimir um agente incorretamente identificado.

A NR 9, no subitem 9.1.5 e alíneas, define sumariamente o modo de identificação dos riscos ambientais, classificando os agentes físicos, químicos e biológicos de acordo com suas principais formas de ocorrência.

Com relação às medidas de controle, o PPRA não especifica para quais agentes de risco as medidas estão propostas, ou seja, qual agente causador de risco se pretende combater, de modo que a generalidade e imprecisão da sugestão técnica impossibilita sua efetiva aplicação.

A norma regulamentadora (NR 9) se faz objetiva e explícita ao tratar das instruções para a escolha de medidas de controle, sendo que, em seu subitem 9.3.5 e alíneas, afirma que as medidas adotadas devem ser suficientes para a eliminação, minimização ou controle dos riscos ambientais previamente elencados.

A norma determina, para a adoção de medidas de controle, a identificação, antecipadamente, dos riscos potenciais à saúde, bem como a constatação, em fase de reconhecimento, dos riscos evidenciados. Pode-se afirmar que, constatadas as divergências e precariedade conceituais do PPRA, há sério comprometimento dos objetivos almejados.

Como aspecto positivo, constata-se no documento a menção ao risco ergonômico, propondo ginástica laboral como medida de controle.

É importante, porém, que o programa discrimine a causa dos adoecimentos e desgaste físico: movimentos repetitivos, monotonia, falta de autonomia sobre o trabalho, cobrança por metas etc. Dessa forma, é possível estabelecer medidas de controle adequadas, pois a ginástica laboral não intervém nos agentes causadores, caracterizando proposta paliativa.

Finalmente, é fundamental, para a eficácia do programa elaborado pela Empresa “A” que, antes de seguir com adequações das etapas subseqüentes ao reconhecimento de riscos, identifiquem-se de fato os agentes ergonômicos atuantes nos postos de trabalho e, posteriormente, buscar intervir nas fontes.

## 12.2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA “B” (CONSTANTE EM PPRA)

A Empresa “B” atua no ramo de confecções de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida, e nela trabalham 415 funcionários no desempenho de várias atividades, divididos em 19 setores com diversas funções em cada, a saber, (setor e respectivo número de cargos/funções): escritório (19 cargos), produção (06), corte (04), células de costura (08), esmeril (01), setor de protótipo (01), desenvolvimento (04), setor de limpeza (02), lavanderia (06), setor de *used* (04), laboratório (02), pesagem (01), expedição (04), setor de manutenção (03), almoxarifado (02), canteiro de obras (06), setor de acabamento (05), setor de *laser* (01) e setor de preparação (04 funções).

### 12.2.1 Análise do PPRA da Empresa “B”

Em primeira análise, observa-se que o PPRA da Empresa “B” não faz descrição de agentes de risco por função, configurando-se assim um grave erro, pois no mesmo setor pode haver trabalhadores que estejam expostos a diferentes agentes de riscos, o que implica em medidas de controle diferenciadas no mesmo setor.

Assim como no documento base da Empresa “A”, o conteúdo do PPRA mostra-se confuso, de orientação comprometida, sendo que ao longo de sua leitura, apesar de simplista, a linguagem adotada se faz de forma irregular, sem padrões metodológicos de formatação, não respeitando também o seu item 9.3 da NR-9, que

define a sequência de desenvolvimento em que os trabalhos de elaboração do documento base devem seguir.

O programa estudado, de responsabilidade da Empresa “B”, identifica a existência de risco ergonômico, porém não especifica adequadamente o agente de causador. Dessa forma, mostra-se inapto e ineficaz na orientação de qual postura o trabalhador deve assumir, ao fazer a exigência com relação à postura. Do mesmo modo, não apresenta fundamento teórico ao fazer relação à saúde sem especificar o agente.

O conteúdo relata a ocorrência de dores de cabeça e ardência nos olhos em alguns setores, porém, não identifica o agente, podendo-se inferir ao agente “iluminação” a causa do transtorno. Todavia, sem a verificação *in loco* e adequada identificação, não é possível determinar o agente causador.

Quanto às medidas de controle a serem tomadas, o programa estabelece a aplicação de treinamento em ergonomia, porém, não define metodologia de emprego do mesmo, tampouco a que tipo de treinamento se refere. Tal descomprometimento conceitual e prático compromete a eficácia das medidas sugeridas e, conseqüentemente, coloca em risco a saúde dos trabalhadores.

A fim de que o programa se aproprie dos conceitos concernentes aos agentes de risco ergonômico, é fundamental que se faça correlação direta com o conteúdo da norma regulamentadora nº 17 (NR 17), que se refere à ergonomia, sendo que, no item 8.5 do anexo II, a norma afirma que as ações e princípios do PPRA devem estar associados àqueles previstos na mesma. Ou seja, embora a NR 9 não estabeleça padrões ergonômicos, a mesma está submetida à NR 17.

Portanto, o documento base deve conter medidas de controle que mitiguem os riscos ergonômicos verificados na empresa, do mesmo modo que o Programa Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), além de atender à norma regulamentadora nº 7 (NR 7), deve necessariamente reconhecer e registrar os riscos identificados na análise ergonômica, conforme determina a NR 17 (anexo II, subitem 8.1).

### 13 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De um modo geral, a análise dos PPRA's aleatoriamente escolhidos permitiu deflagrar nítida precariedade na elaboração de programas para empresas do setor de vestuário da região de abrangência do CEREST de Criciúma.

Os documentos, não raras vezes, apresentam incoerências conceituais, contradições durante o próprio conteúdo e incompatibilidade entre agentes identificados e medidas de controle propostas, uma vez que as definições dos causadores de riscos são feitas equivocadamente, comprometendo o estabelecimento de metas e cumprimento de medidas.

Em ambos os documentos, não há padrão de apresentação metodológica ou formatação. Da mesma forma, a disposição dos dados sugere uma desordem que dificulta e, por vezes, inviabiliza a orientação visual e, conseqüentemente, a interpretação adequada dos conteúdos (haja vista que o PPRA deve ser de fácil acesso e compreensão de todos os trabalhadores sempre que necessário).

Apesar de não estarem dispostos na NR 9, os riscos ergonômicos são contemplados pela NR 17, que determina que o PPRA deve utilizar-se das definições da mesma. Sendo assim, fica evidente que, diante da identificação destes agentes, as providências cabíveis devem ser providenciadas e providas pelo programa.

Quanto às medidas de controle sugeridas pelos PPRA's das duas empresas, estas se apresentam de forma insuficiente ou ineficaz, de caráter paliativo, sendo que nenhuma das propostas intervém objetivamente nos agentes causadores, considerando-se também a dificuldade encontrada pelos programas em identificar esses agentes adequadamente.

Por fim, conclue-se, com base nas constatações feitas através de análise dos PPRA's das duas empresas, que ambos os documentos não atendem ao objetivo estabelecido por norma regulamentadora NR 9, em alinhamento com a NR 17, apontando para uma possível deficiência nos programas elaborados para a indústria têxtil na região a que se abrange a pesquisa, na escolha de suas amostras.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Nº 1.823. **Institui a Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora**. Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério de Estado da Saúde. Portaria Nº 2.798. **Dispõe e Providencia sobre a Rede Nacional de Atenção à Saúde do Trabalhador (RENAST)**. Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978. **Segurança e Medicina do Trabalho**. Norma Regulamentadora NR 09: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA). Editora Atlas. São Paulo, 2012. 70ª Edição, 1033 p.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978. **Segurança e Medicina do Trabalho**. Norma Regulamentadora NR 17: Ergonomia. Editora Atlas. São Paulo, 2012. 70ª Edição.

GOMEZ, C. M.; MACHADO, J. M. H.; PENA, P. G. L. **Saúde do Trabalhador na Sociedade Brasileira Contemporânea**. Rio de Janeiro, Ed. FIOCRUZ. 2011. 540 p.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Ed. Bookman, 1998. 338 p

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e execução**. São Paulo: Edgard Blucher, 2000. 465 p.

MINAYO, M.C. de S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 22 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

SPINELLI, R., BREVIGLIERO, E., POSSEBON, J. **Higiene ocupacional: agentes biológicos, químicos e físicos**. Editora Senac. São Paulo, 2006. 447 p.

VILELA, R. A. G. **Acidentes de trabalho com máquinas – identificação de riscos e prevenção**. Cadernos de saúde do trabalhador. INST: São Paulo. 2000. 34 p.

**ANEXOS**



## **ANEXO A – NR 9 – PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS – PPRA\***

### **9.1 DO OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO**

9.1.1 Esta Norma Regulamentadora – NR estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, visando a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

9.1.2 As ações do PPRA devem ser desenvolvidas no âmbito de cada estabelecimento da empresa, sob a responsabilidade do empregador, com a participação dos trabalhadores, sendo a sua abrangência e profundidade dependentes das características dos riscos e das necessidades de controle.

9.1.2.1 Quando não forem identificados riscos ambientais nas fases de antecipação ou reconhecimento, descritas nos itens 9.3.2 e 9.3.3, o PPRA poderá resumir-se às etapas previstas nas alíneas “a” e “f” do subitem 9.3.1.

9.1.3 O PPRA é parte integrante do conjunto mais amplo das iniciativas da empresa no campo da preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, devendo estar articulado com o disposto nas demais NR, em especial com o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO previsto na NR-7.

9.1.4 Esta NR estabelece os parâmetros mínimos e diretrizes gerais a serem observados na execução do PPRA, podendo os mesmos ser ampliados mediante negociação coletiva de trabalho.

9.1.5 Para efeito dessa NR consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua

natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

9.1.5.2 Consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.

9.1.5.3 Consideram-se agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.

## 9.2 DA ESTRUTURA DO PPRA

9.2.1 O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá conter, no mínimo, a seguinte estrutura:

- a) planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma;
- b) estratégia e metodologia de ação;
- c) forma de registro, manutenção e divulgação dos dados;
- d) periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA.

9.2.1.1 Deverá ser efetuada, sempre que necessário e pelo menos uma vez ao ano, uma análise global do PPRA para avaliação do seu desenvolvimento e realização dos ajustes necessários e estabelecimento de novas metas e prioridades.

9.2.2 O PPRA deverá estar descrito num documento-base contendo todos os aspectos estruturais constantes do item 9.2.1.

9.2.2.1 O documento-base e suas alterações e complementações deverão ser apresentados e discutidos na CIPA, quando existente na empresa, de acordo com a NR-5, sendo sua cópia anexada ao livro de atas desta Comissão.

9.2.2.2 O documento-base e suas alterações deverão estar disponíveis de modo a proporcionar o imediato acesso às autoridades competentes.

9.2.3 O cronograma previsto no item 9.2.1 deverá indicar claramente os prazos para o desenvolvimento das etapas e cumprimento das metas do PPRA.

### 9.3 DO DESENVOLVIMENTO DO PPRA

9.3.1 O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá incluir as seguintes etapas:

- a) antecipação e reconhecimento dos riscos;
- b) estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle;
- c) avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores;
- d) implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia;
- e) monitoramento da exposição aos riscos;
- f) registro e divulgação dos dados.

9.3.1.1 A elaboração, implementação, acompanhamento e avaliação do PPRA poderão ser feitas pelo Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT ou por pessoa ou equipe de pessoas que, a critério do empregador, sejam capazes de desenvolver o disposto nesta NR.

9.3.2 A antecipação deverá envolver a análise de projetos de novas instalações, métodos ou processos de trabalho, ou de modificação dos já existentes, visando identificar os riscos potenciais e introduzir medidas de proteção para sua redução ou eliminação.

9.3.3 O reconhecimento dos riscos ambientais deverá conter os seguintes itens, quando aplicáveis:

- a) a sua identificação;
- b) a determinação e localização das possíveis fontes geradoras;

- c) a identificação das possíveis trajetórias e dos meios de propagação dos agentes no ambiente de trabalho;
- d) a identificação das funções e determinação do número de trabalhadores expostos;
- e) a caracterização das atividades e do tipo de exposição;
- f) a obtenção de dados existentes na empresa, indicativos de possível comprometimento da saúde decorrente do trabalho;
- g) os possíveis danos à saúde relacionados aos riscos identificados, disponíveis na literatura técnica;
- h) a descrição das medidas de controle já existentes.

9.3.4 A avaliação quantitativa deverá ser realizada sempre que necessária para:

- a) comprovar o controle da exposição ou a inexistência dos riscos identificados na etapa de reconhecimento;
- b) dimensionar a exposição dos trabalhadores;
- c) subsidiar o equacionamento das medidas de controle.

### 9.3.5 DAS MEDIDAS DE CONTROLE

9.3.5.1 Deverão ser adotadas as medidas necessárias e suficientes para a eliminação, a minimização ou o controle dos riscos ambientais sempre que forem verificadas uma ou mais das seguintes situações;

- a) identificação, na fase de antecipação, de risco evidente à saúde;
- b) constatação, na fase de reconhecimento, de risco evidente à saúde;
- c) quando os resultados das avaliações quantitativas da exposição dos trabalhadores excederem os valores dos limites previstos na NR-15 ou, na ausência destes, os valores de limites de exposição ocupacional adotados pela ACGIH – American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ou aqueles que venham a ser estabelecidos em negociação coletiva de trabalho, desde que mais rigorosos do que os critérios técnico-legais estabelecidos;
- d) quando, através do controle médico da saúde, ficar caracterizado o nexo causal entre danos observados na saúde dos trabalhadores e a situação de trabalho a que eles ficam expostos.

9.3.5.2 O estudo, desenvolvimento e implantação de medidas de proteção coletiva deverá obedecer a seguinte hierarquia:

- a) medidas que eliminam ou deduzam a utilização ou a formação de agentes prejudiciais à saúde;
- b) medidas que previnam a liberação ou disseminação desses agentes no ambiente de trabalho;
- c) medidas que reduzam os níveis ou a concentração desses agentes no ambiente de trabalho.

9.3.5.3 A implantação de medidas de caráter coletivo deverá ser acompanhada de treinamento dos trabalhadores quanto aos procedimentos que assegurem a sua eficiência e de informação sobre as eventuais limitações de proteção que ofereçam.

9.3.5.4 Quando comprovado pelo empregador ou instituição a inviabilidade técnica da adoção de medidas de proteção coletiva, ou quando estas não forem suficientes ou encontrarem-se em fase de estudo, planejamento ou implantação, ou ainda em caráter complementar ou emergencial, deverão ser adotadas outras medidas, obedecendo-se à seguinte hierarquia:

- a) medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho;
- b) utilização de equipamento de proteção individual – EPI.

9.3.5.5 A utilização de EPI no âmbito do programa deverá considerar as Normas Legais e Administrativas em vigor e envolver, no mínimo:

- a) seleção do EPI adequado tecnicamente ao risco a que o trabalhador está exposto e à atividade exercida, considerando-se a eficiência necessária para o controle da exposição ao risco e o conforto oferecido segundo avaliação do trabalhador usuário;
- b) programa de treinamento dos trabalhadores quanto a sua correta utilização e orientação sobre as limitações de proteção que o EPI oferece;
- c) estabelecimento de normas ou procedimentos para promover o fornecimento, o uso, a guarda, a higienização, a conservação, a manutenção e a reposição do EPI, visando garantir as condições de proteção originalmente estabelecidas;

d) caracterização das funções ou atividades dos trabalhadores, com a respectiva identificação dos EPI's utilizados para os riscos ambientais.

9.3.5.6 O PPRA deve estabelecer critérios e mecanismos de avaliação da eficácia das medidas de proteção implantadas considerando os dados obtidos nas avaliações realizadas e no controle médico da saúde do previsto na NR-7.

### 9.3.6 DO NÍVEL DE AÇÃO

9.3.6.1 Para os fins desta NR considera-se nível de ação o valor acima do qual devem ser iniciadas ações preventivas de forma a minimizar a probabilidade de que as exposições a agentes ambientais ultrapassem os limites de exposição. As ações devem incluir o monitoramento periódico da exposição, a informação aos trabalhadores e o controle médico.

9.3.6.2 Deverão ser objeto de controle sistemático as situações que apresentem exposição ocupacional acima dos níveis de ação, conforme indicado nas alíneas que seguem:

- a) para agentes químicos, a metade dos limites de exposição ocupacional considerados de acordo com a alínea "c" do subitem 9.3.5.1;
- b) para o ruído, a dose de 0,5 (dose superior a 50%), conforme critério estabelecido na NR-15 nº 1, item 6.

### 9.3.7 DO MONITORAMENTO

9.3.7.1 Para o monitoramento da exposição dos trabalhadores e das medidas de controle, deve ser realizada uma avaliação sistemática e repetitiva da exposição a um dado risco, visando a introdução ou modificação das medidas de controle, sempre que necessário.

### 9.3.8 DO REGISTRO DE DADOS

9.3.8.1 Deverá ser mantido pelo empregador ou instituição um registro de dados, estruturado de forma a constituir um histórico técnico e administrativo do desenvolvimento do PPRA.

9.3.8.2 Os dados deverão ser mantidos por um período mínimo de 20 anos.

9.3.8.3 O registro de dados deverá estar sempre disponível aos trabalhadores interessados ou seus representantes e para as autoridades competentes.

### 9.4 DAS RESPONSABILIDADES

#### 9.4.1 Do empregador

I – estabelecer, implementar e assegurar o cumprimento do PPRA, como atividade permanente da empresa ou instituição;

#### 9.4.2 Dos trabalhadores

I – colaborar e participar na implantação e execução do PPRA;

II – seguir as orientações recebidas nos treinamentos oferecidos dentro do PPRA;

III – informar ao seu superior hierárquico direto ocorrências que, a seu julgamento, possam implicar riscos à saúde dos trabalhadores.

### 9.5 DA INFORMAÇÃO

9.5.1 Os trabalhadores interessados terão o direito de apresentar propostas e receber informações e orientações a fim de assegurar a proteção aos riscos ambientais identificados na execução do PPRA.

9.5.2 Os empregadores deverão informar os trabalhadores de maneira apropriada e suficiente sobre os riscos ambientais que possam originar-se nos locais de trabalho

e sobre os meios disponíveis para prevenir ou limitar tais riscos e para proteger-se dos mesmos.

## 9.6 DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

9.6.1 Sempre que vários empregadores realizem simultaneamente atividades no mesmo local de trabalho terão o dever de executar ações integradas para aplicar as medidas previstas no PPRA visando a proteção de todos os trabalhadores expostos aos riscos ambientais gerados.

9.6.2 O conhecimento e a percepção que os trabalhadores têm do processo de trabalho e dos riscos ambientais presentes, incluindo os dados consignados no Mapa de Riscos, previsto na NR-5, deverão ser considerados para fins de planejamento e execução do PPRA em todas as suas fases.

9.6.3 O empregador deverá garantir que, na ocorrência de riscos ambientais nos locais de trabalho que coloquem em situação de grave e iminente risco um ou mais trabalhadores, os mesmos possam interromper de imediato suas atividades, comunicando o fato ao superior hierárquico direto para as devidas providências.

\* Redação dada pela Portaria nº 25, de 29-12-1994. *DOU* de 30-12-1994. Republicada em 15-2-1995.