



Ergonomia, Saúde e Segurança do Trabalho

APRESENTAÇÃO

É com satisfação que a Vertical Group oferece a você, aluno(a), esta apostila de *Ergonomia, Saúde e Segurança do Trabalho*, parte integrante de um conjunto de materiais de pesquisa voltado ao aprendiza-do dinâmico e autônomo que a educação a distância exige. O principal objetivo desta apostila é propiciar aos(às) alunos(as) uma apresentação do conteúdo básico da disciplina.

Bons estudos!

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
1 SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO	7
1.1 Doença do Trabalho na Antiguidade	7
1.2 Doença do Trabalho: a Revolução Industrial.....	8
1.3 Organização Internacional do Trabalho (OIT)	9
1.4 Acidentes de Trabalho	9
1.5 Indenizações por Acidentes do Trabalho - Teorias.....	10
1.6 Conceito Técnico Prevencionista do Acidente do Trabalho	11
1.7 Risco, Acidente e Lesão	15
1.8 Fatores de Acidentes	15
1.9 Causas de Acidentes.....	19
1.10 Predisposição a Acidentes	19
1.11 Eliminação das Causas de Acidentes.....	20
1.12 Investigação e Análise de Acidentes	21
1.13 Prevenção de Perdas.....	25
1.14 Implantação de Programas de Segurança	26
1.15 Exemplos de Técnicas de Análise de Risco.....	28
1.16 Resumo do Capítulo	32
1.17 Atividades Propostas	33
2 ERGONOMIA	35
2.1 Áreas de Especialização	36
2.2 Objetivos da Ergonomia	37
2.3 Antecedentes Históricos da Ergonomia	38
2.4 Modalidades de Atuação	39
2.6 Ergonomia Física	40
2.7 Ergonomia Cognitiva	43
2.7 Ergonomia Organizacional	45
2.8 Ergonomia Prática	46
2.9 Termos e Definições	48
2.10 Resumo do Capítulo	51
2.11 Atividades Propostas	52
RESPOSTAS COMENTADAS DAS ATIVIDADES PROPOSTAS	53
REFERÊNCIAS	55
ANEXOS	59

INTRODUÇÃO

A Ergonomia, Saúde e Segurança do Trabalho são imprescindíveis para o sucesso das organizações, constituindo-se em áreas do conhecimento desenvolvidas e praticadas por profissionais em todo o mundo. Essa importância deve-se principalmente aos benefícios que podem ser alcançados nas intervenções ergonômicas e na prevenção de acidentes e doenças ocupacionais.

Esta apostila tem o objetivo de proporcionar aos estudantes de Engenharia um conhecimento inicial e básico sobre a Ergonomia, Saúde e Segurança do Trabalho. Inicial porque a ciência é dinâmica e desenvolve-se atualmente com uma velocidade muito rápida. E básica porque essa área do conhecimento é ampla, existem muitas facetas, campos de atuação e formas de intervenção. Dessa maneira, não se pretende com esta apostila esgotar o assunto, na verdade, pretende-se desenvolver a curiosidade dos estudantes. A curiosidade de buscar o aprofundamento do tema e finalmente, convidar os futuros engenheiros a atuarem com competência e determinação nas questões ergonômicas e de saúde e segurança do trabalho nas organizações que possam vir a exercer o seu ofício.

O certo é que aqueles que dominarem os conhecimentos de Ergonomia, Saúde e Segurança do Trabalho terão um diferencial adicional em relação aos que não dominarem tal especialidade. Isso pode sem dúvida ser o motivo e a porta de entrada para efetivamente o engenheiro se desenvolver e alcançar a excelência profissional no mundo do trabalho, havendo ainda a possibilidade de, após a conclusão da graduação, o profissional recém-formado especializar-se nessa área, tornando-se um Engenheiro de Segurança do Trabalho.

Apenas para fins didáticos, dividiu-se em 02 blocos esta apostila. O primeiro bloco discorre sobre os princípios de Saúde e Segurança do Trabalho e o segundo sobre a Ergonomia. Optou-se também por evitar a transcrições na íntegra de normas regulamentadoras e outras bases legais, visto que o acesso a elas é gratuito e facilitado no *site*¹ do Ministério do Trabalho e Emprego do governo brasileiro.

Que todos os estudantes possam sentir o doce sabor de alcançar seus objetivos profissionais. A Ergonomia, Saúde e Segurança do Trabalho serão grandes parceiras nessa jornada.

Prezado(a) aluno(a), neste capítulo, estudaremos a evolução da saúde e segurança do trabalho, histórico e atualidades. Estudaremos ainda os desafios modernos da relação homem e trabalho. Descreveremos ainda as principais técnicas utilizadas para a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais.

Desde o início do homem no mundo o trabalho esteve presente em suas atividades. Devido às suas características únicas em relação aos demais animais, o homem obteve sucesso no decorrer da história ao criar tecnologias que o possibilitaram a sobreviver frente às adversidades existentes em sua época e sobrepô-las, partindo de atividades de caça até a era industrial.

Uma das principais características da Revolução Industrial foi a utilização de máquinas em larga escala para a produção voltada para o mercado em todo o mundo. A Inglaterra foi o primeiro país da Revolução Industrial, gerando um crescimento da economia desse país a partir de 1780, e, em 1840, a indústria já estava praticamente mecanizada em sua totalidade; havia uma rede em

todo o país de estradas de ferro e mesmo assim a Inglaterra continuou a construir ferrovias, só que dessa vez em outros países. Com isso conseguiu também exportar locomotivas, vagões, navios e máquinas industriais.

No Brasil, pode-se relacionar a Revolução Industrial à Era Vargas. Getúlio Vargas criou a Justiça do Trabalho (1939), instituiu o salário-mínimo, a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Getúlio Vargas investiu também na área de infraestrutura: criou a Companhia Siderúrgica Nacional (1940), a Vale do Rio Doce (1942), e a Hidrelétrica do Vale do São Francisco (1945). E, em 1938, criou o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O grande marco da legislação acidentária no país foi o Decreto-lei nº 036, de 10 de novembro de 1944, regulamentado pelo Decreto nº 18.809, de 05 de maio de 1945. Com a revogação do Decreto-lei nº 7.036/1944, iniciou-se o processo de estatização do seguro de acidentes do trabalho, com inequívocos retrocessos e prejuízos aos acidentados do trabalho.

1.1 Doença do Trabalho na Antiguidade

As referências relativas à saúde, doença e ao trabalho, embora de forma muito restrita, são notícias de tempos bem remotos, desde as civilizações egípcia, grega e romana. A escassez de mais informes se prende ao fato de que na Antiguidade os trabalhos mais pesados, bem como aqueles que envolviam riscos, eram feitos pelos escravos conseguidos nas guerras ocorridas entre as nações (COSTA, 2007).

O trabalho era considerado uma atividade vil, destinada às camadas mais baixas da sociedade, carentes de proteção. Os escravos poderiam ser mortos ou mutilados por seus amos, de sorte que, nessa época, quase não se podia falar de qualquer tipo de proteção devida em razão de infortúnio resultante do trabalho (COSTA, 2007). Inúmeros escritos mostram quanto eram comuns as deformações físicas, as enfermidades e muitas

outras sequelas, oriundas dos abusos praticados pelos empregadores em seus trabalhadores.

A ideia de trabalho pesado e de sofrimento decorrente da atividade laborativa (trabalhado, relacionado a laborar) é muito antiga e tem influenciado os critérios para a escolha e elaboração de métodos de trabalho até os dias de hoje.

1.2 Doença do Trabalho: a Revolução Industrial

O homem primitivo precisava trabalhar para conseguir seus alimentos para subsistência. Seu trabalho era somente extrativo, ou seja, não se procurava outras necessidades como fim. Posteriormente, para a vida, o homem, com o uso exclusivo das mãos, inventou e aperfeiçoou instrumentos de trabalho, preparou armas para a defesa contra os animais e contra os seus próprios semelhantes (COSTA, 2007).

No período paleolítico iniciou-se a atividade da pedra lascada. O homem tentava melhorar sua caça e defesa ao melhorar suas armas. Em seguida, o homem passou a preparar a pedra polida (segundo período da Idade da Pedra), e, em seguida, para os metais, na Idade do Ferro e do Aço (COSTA, 2007).

A civilização começou a aumentar e crescer, e com esse crescimento o homem passou de um simples caçador e agricultor a um ser em busca de novas tecnologias para facilitar a sua vida. Sua cultura rudimentar aos poucos foi se transformando a partir de novos inventos que permitiam avançar da pedra lascada ao fogo, à alavanca, à roda e a forças mecânicas. Com isso seu domínio também aos poucos se consolidava frente aos outros animais e aos seus semelhantes.

A Revolução Industrial permitiu as relações capitalistas de trabalho (assalariado e patrão). O sentido social do trabalho iniciou-se, e com ele a criação de regras de condutas e relacionamentos. O sentido protetivo (relativo à proteção) do trabalhador, em contrapartida começou a tomar forma (COSTA, 2007).

Segundo Costa (2007), naquela época o trabalho recebia uma conotação vil, era tido como uma atividade destinada aos pobres. Talvez por isso que o trabalho na época não merecesse uma proteção aos trabalhadores.

Hoje, as relações comerciais e industriais entre os povos é um fato inconteste (indiscutido, amplamente aceito), em razão da globalização da economia, provocando a flexibilização, a regularização do mundo do trabalho, tornando diferente a visão dos povos. Surgiram conceitos modernos de inter-relacionamento em que as soluções para a segurança do trabalho são importantes. Assim, a Revolução Industrial marcou o início da preocupação com questões relacionadas ao acidente do trabalho (COSTA, 2007).

Bernardino Ramazzini

O médico italiano, Bernardino Ramazzini, nasceu em 1633, na localidade de Carpi, perto de Modena. Graduou-se em Parma, no ano de 1659. Foi professor de Medicina Teórica em Modena, de 1692 a 1700, e de Medicina Prática, em Pádua, até morrer em 1714. Nos últimos cinco anos de vida, ficou cego. Bernardino Ramazzini foi autor de várias obras, entretanto ele ficou mais conhecido depois da publicação do livro *De Morbis Artificum Diatriba (As Doenças dos Trabalhadores)*, o qual descreve as relações entre doenças de trabalho e o modo operatório das atividades ocupacionais daquela época (CAMPANA, 1992).

Atenção

Bernardino Ramazzini é considerado o "Pai da Medicina do Trabalho" e um dos precursores em saúde e segurança ocupacional.

1.3 Organização Internacional do Trabalho (OIT)

O Conselho de Administração da Organização Internacional do Trabalho (OIT) classificou oito convenções como fundamentais para os direitos dos seres humanos no trabalho, independentemente do nível de desenvolvimento dos estados-membros. Esses direitos constituem pré-condição para todos os demais, já que proporcionam a base necessária para se lutar com liberdade pela melhoria das condições de trabalho coletivas e individuais.

A Declaração da OIT sobre os Princípios e Direitos Fundamentais no Trabalho, adotada em junho de 1998, ressalta esse conjunto de princípios trabalhistas essenciais, endossados pela comunidade internacional. A Declaração cobre quatro áreas principais para o estabelecimento de um “pisso” social no mundo do trabalho:

- a) Liberdade sindical e efetivo reconhecimento do direito à negociação coletiva;
- b) Eliminação de todas as formas de trabalho forçado ou compulsório;
- c) Efetiva abolição do trabalho infantil;
- d) Eliminação da discriminação em relação ao emprego e ocupação.

Embutidos na Constituição da OIT, esses princípios e direitos foram expressos e desenvolvidos na forma de direitos e obrigações específicos nas Convenções, reconhecidas como fundamentais, tanto dentro quanto fora da Organização.

1.4 Acidentes de Trabalho

Para iniciar qualquer estudo voltado à Prevenção de Acidentes, faz-se necessário definir o que é Acidente do Trabalho.

A legislação específica sobre o assunto, a chamada Lei de Acidentes do Trabalho (Decreto-lei nº 7.036, de 10 de novembro de 1944), definiu acidente do trabalho em seu artigo 1º:

Considera-se acidente do trabalho, para fins da presente lei, todo aquele que se verifique pelo exercício do trabalho, provocando, direta ou indiretamente, lesão corporal, perturbação funcional ou doença que determine a morte, ou perda total ou parcial, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

Essa definição foi substituída pelo artigo 2º da Lei nº 5.316, de 14 de setembro de 1967:

Atenção

Acidente do trabalho será aquele que decorrer pelo exercício do trabalho, a serviço da empresa, provocando lesão corporal, perturbação funcional ou doença que cause a morte, ou a perda total ou parcial, permanente ou temporária da capacidade para o trabalho.

O parágrafo 2º desse artigo e o artigo 3º da lei ampliam o conceito de acidente do trabalho: “Parágrafo 2º - Será considerado como do trabalho, o acidente que, embora não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente para a morte, ou perda, ou redução da capacidade para o trabalho.”

Artigo 3º - Será considerado acidente do trabalho:

I - o acidente sofrido pelo empregado no local e horário de trabalho, em consequência de:

- a) ato de sabotagem ou terrorismo praticado por terceiro, inclusive companheiro de trabalho;
- b) ofensa física intencional, inclusive de terceiro, por motivo de disputa relacionada com o trabalho;
- c) ato de imprudência ou de negligência de terceiro, inclusive companheiro de trabalho;
- d) ato de pessoa privada da razão;
- e) outros casos fortuitos ou decorrentes de força maior.

II - O acidente sofrido pelo empregado, ainda que fora do local e horário de trabalho:

- a) na execução de ordem ou na realização de serviço sob a autoridade da Empresa;
- b) na prestação espontânea de qualquer serviço à Empresa, para lhe evitar prejuízo ou proporcionar proveito;
- c) em viagem a serviço da Empresa, seja qual for o meio de locomoção utilizado, inclusive veículo de propriedade do empregado;
- d) no percurso da residência para o trabalho ou deste para aquela.

Parágrafo Único: Nos períodos destinados a refeições ou descanso, ou por oca-

sião de satisfação de outras necessidades fisiológicas, no local de trabalho ou durante este o empregado será considerado a serviço da empresa.

Com pouca diferença, o art. 19 da Lei nº 8.213/1991, que dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social, conceitua o que é acidente do trabalho.

Atenção

Artigo 19

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

Então, como é possível observar, o conceito legal de acidente é o mais amplo possível, entretanto, para caracterizá-lo, necessariamente deve haver lesão física, perturbação funcional ou doença que cause a morte, a perda ou a redução, permanente ou temporária, da capacidade de trabalho, ou seja, deve haver uma ou mais vítimas.

1.5 Indenizações por Acidentes do Trabalho - Teorias

A análise das teorias a respeito do fundamento jurídico da obrigação de indenizar as lesões decorrentes de acidentes do trabalho é de suma relevância doutrinária, pois ela representa a histórica origem da proteção aos infortúnios do trabalho e dimensiona o ciclo evolutivo desde a responsabilidade civil até o seguro social. Visto que o assunto é bastante vasto, limitou-se, aqui, a algumas considerações.

Salienta-se que as normas anteriores à progressa "Lei de Acidentes do Trabalho", datada de 1919, constituíam-se em Direito Privado, dessa forma ressalta-se que era fundamentada na teoria da culpa, significando que para se obter a reparação de danos, deveriam os acidentados provar

em juízo que o patrão era o culpado pelos seus danos. O empregador tinha a possibilidade de se exonerar de responsabilidades e comprovar sua ausência de culpa, ou culpa do próprio empregado, caso fortuito (casual, acidental), força maior, culpa de terceiros e ainda outras excludentes de responsabilidade (ANSP, 2007).

O trabalhador tinha que provar que a culpa era do patrão e comumente isto era quase que inalcançável pela própria condição do obreiro. Com isso, perpetuavam-se as causas dos acidentes e os direitos dos trabalhadores não se faziam valer. Esse cenário também era comum em outros países do mundo civilizado (ANSP, 2007).

Teoria do Risco Profissional

Essa ideia de diagnosticar a culpa do acidente à própria vítima causava estagnação nas propostas de prevenção dessas ocorrências, visto que bastaria substituir o trabalhador para eliminar os acidentes de trabalho. Demonstrando que essa teoria era infrutífera quanto à necessidade de redução dos acidentes, Surge a teoria do risco profissional, ou responsabilidade civil objetiva, a qual se baseava na eliminação de qualquer ideia de culpa, mesmo do empregado e empregador (ANSP, 2007).

Com essa teoria, iniciou-se um seguro compulsório pela transferência do risco do empresário para o segurador com a finalidade eminentemente social. Surge, também, a primeira lei específica de acidentes do trabalho do mundo, a qual é seguida por diversos países, inclusive o Brasil (Decreto Legislativo nº 3.274, de 15 de janeiro de 1919) (ANSP, 2007).

Teoria do Risco Social

A teoria do risco social defendia que a responsabilidade pelos danos decorrentes dos acidentes de trabalho deveria ser de todos, ou seja, estava fundamentada na Seguridade Social, cujo proveito toda a sociedade se beneficia (ANSP, 2007).

Com essa teoria confere-se ao seguro acidentário a natureza de seguro genuinamente social. Parece equívoco supor que o seguro só possa revestir-se de social se operado por um órgão público. Preconiza-se, assim, que o pagamento do seguro-acidente seja feito pela sociedade. No entanto, tal teoria não trouxe mudanças práticas, uma vez que o repasse do prêmio, via preço aos consumidores, já os coloca como reais pagadores deste. (ANSP, 2007).

1.6 Conceito Técnico Prevencionista do Acidente do Trabalho

O acidente do trabalho é definido na legislação brasileira como todo aquele que é decorrente do exercício do trabalho e que provoca, direta ou indiretamente, lesão, perturbação funcional ou doença.

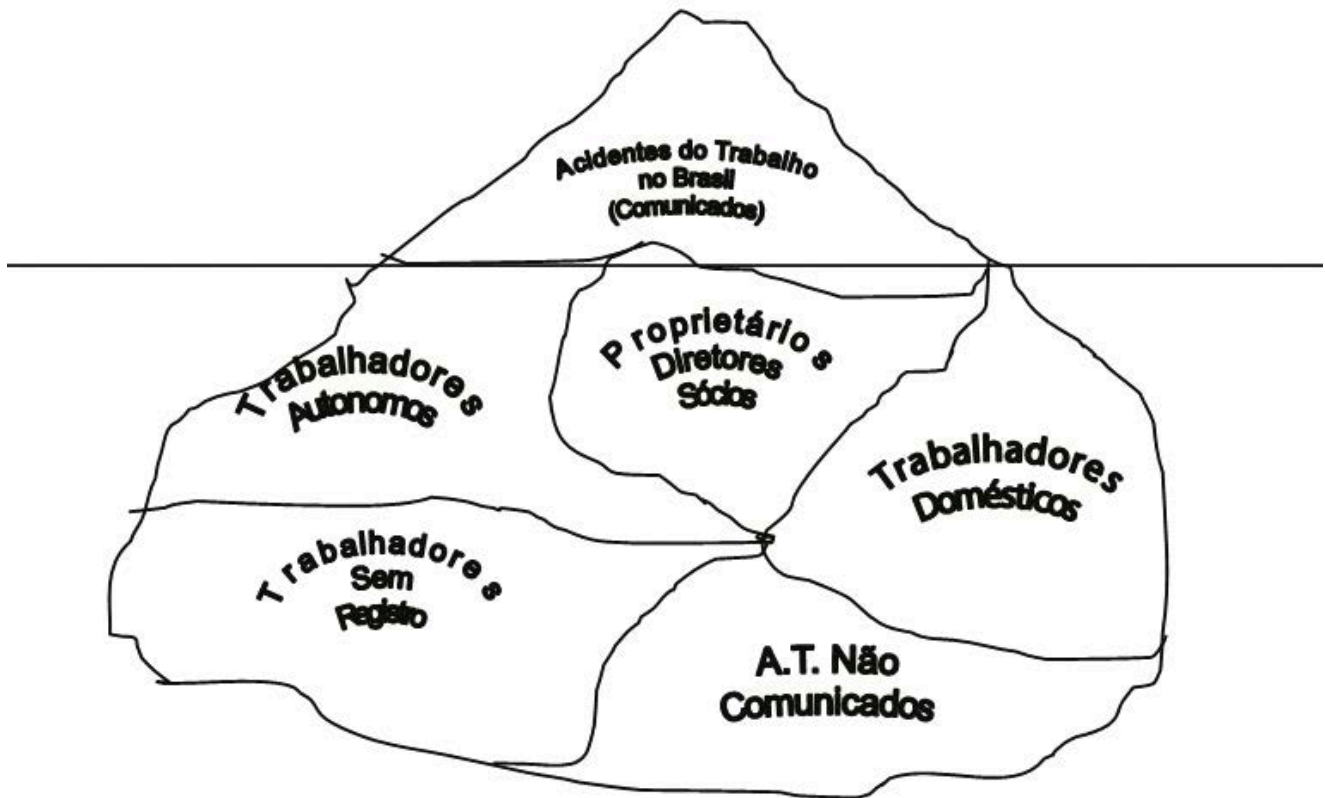
Verifica-se, portanto, que há uma confusão na lei entre o que é acidente e o que é prejuízo físico sofrido pelo trabalhador.

Sob o ponto de vista prevencionista, essa definição não se faz satisfatória, visto que o acidente é definido em função de suas consequências no homem.

Atenção

O conceito prevencionista caracteriza o acidente de trabalho como: toda ocorrência não programada, estranha ao andamento normal do trabalho, da qual possa resultar danos físicos e/ou funcionais, ou morte do trabalhador e/ou danos materiais e econômicos à empresa.

Figura 1 – Iceberg dos acidentes de trabalho.



A definição prevencionista não limita o acidente à ocorrência de uma lesão física no trabalhador, visto que todo acidente deve ser considerado importante, mesmo aqueles em que não há lesão. Busca-se dessa maneira eliminar a ocorrência destes, ampliando o registro das ocorrências com ou sem lesão.

Causa dos Acidentes

As causas dos acidentes sempre foram tema de debates no âmbito da segurança do trabalho. Entretanto, as discussões se restringiam muitas vezes ao campo dos custos econômicos dos acidentes. Em 1930, entretanto, H. W. Heinrich iniciou alguns estudos mais aprofundados sobre o tema, sendo que sua teoria pode ser considerada precursora das que atualmente são utilizadas no mundo da segurança do trabalho.

Teoria de Heinrich

A partir de 1931 e nos anos seguintes, Heinrich realizou investigações com vistas a verificar a relação entre acidentes com danos materiais (sem

lesão) e acidentes com lesão incapacitante (inapto, incapaz, inaptidão, inabilidade). A pesquisa realizada concluiu que há sempre um causador anterior, ou seja, uma causa pregressa. Descobriu também que nem sempre o homem se encontra preparado para executar a atividade, e acaba por cometer atos inseguros. Além disso, existem condições inseguras que comprometem a segurança, portanto, segundo a pesquisa de Heinrich, os atos inseguros e as condições inseguras constituem o fator principal na causa dos acidentes (AEDB, 2000).

Sua pesquisa apresentou os seguintes resultados:

Interpretando a ilustração, verifica-se que



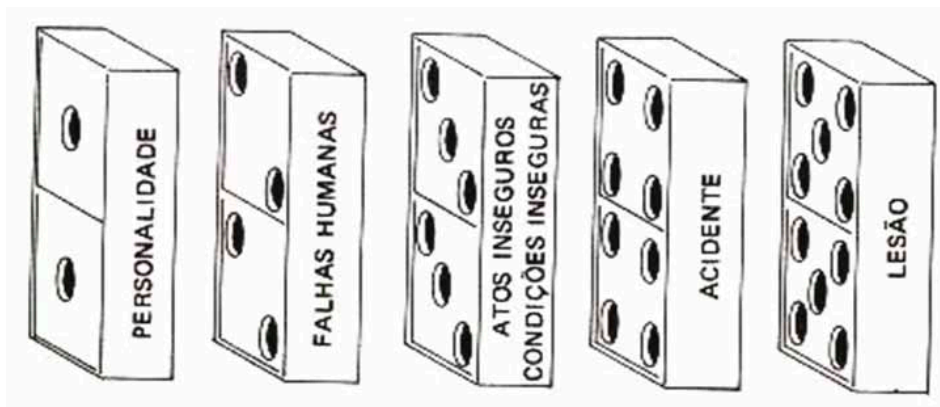
para cada lesão incapacitante (inapto, incapaz, inaptidão, inabilidade) havia 29 lesões não incapacitantes e 300 acidentes sem lesão.

Heinrich durante seu estudo comparou as causas de acidentes às peças de um dominó. A primeira pedra de dominó representa a personalidade; a segunda, as falhas humanas; a terceira, as causas de acidentes – atos e condições inseguras; a quarta peça, o acidente de trabalho; e a quinta, as lesões (AEDB, 2000).

- **Personalidade:** características positivas e negativas, de qualidades e defeitos, que constituem a personalidade do trabalhador. A personalidade se forma através dos anos, por influência genética, do meio social e familiar. Algumas das características da personalidade são as irresponsabilidades, teimosia, que podem se constituir em razões para a prática de atos inseguros ou para

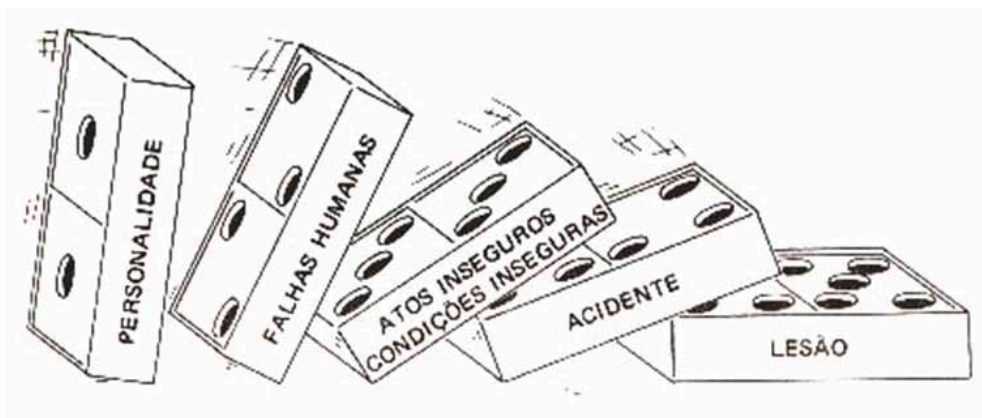
a criação de condições inseguras.

- **Falhas humanas:** devido a alguns traços negativos de sua personalidade, qualquer homem poderá cometer falhas no exercício do trabalho, os quais poderão resultar em acidentes de trabalho (GOMES, 2003).
- **Causas de acidente:** as principais causas de acidentes contemplam as condições inseguras e os atos inseguros, uma das pedras do dominó.
- **Acidente:** na presença de uma ou mais condições inseguras, ou, se atos inseguros forem feitos pelo trabalhador, a consequência será provavelmente a ocorrência de acidente.
- **Lesões:** é comum que na ocorrência de um acidente o trabalhador sofra possivelmente lesões, entretanto nem todo acidente provoca lesões no trabalhador.

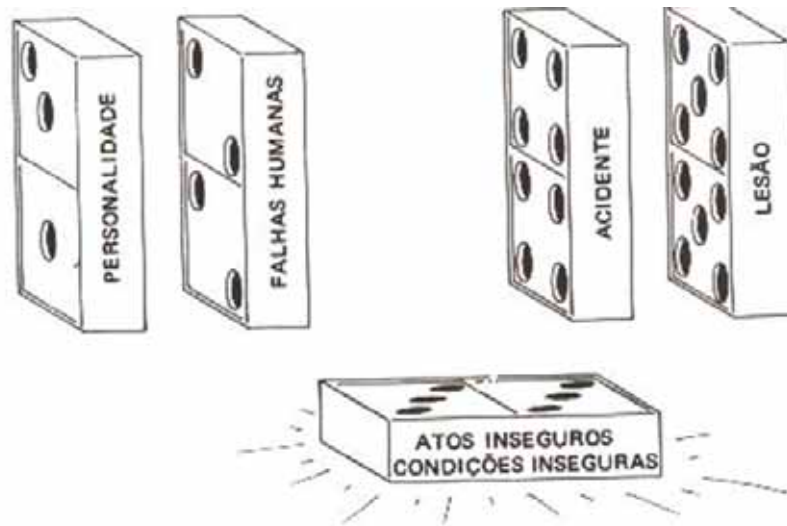


Segundo Gomes (2003), caso não se consiga eliminar alguns traços de personalidade negativos, poderá ocorrer, como consequência dessas dificuldades atitudinais do homem no trabalho, a produção de atos inseguros e condições inseguras,

os quais poderão ocasionar acidentes de trabalho (com ou sem lesões). Caso isso ocorra, tomba-se a pedra "personalidade" e ela ocasionará a queda, em sucessão, de todas as seguintes.



Deve-se considerar a dificuldade extrema de modificar a personalidade de um ou mais trabalhadores, portanto a tentativa de se eliminar as falhas humanas no ambiente laboral é um grande desafio. Dessa maneira, deve-se buscar principalmente a eliminação das causas de acidentes, sem se ater primeiramente à meta de modificar a personalidade dos indivíduos (GOMES, 2003).



Se conseguirmos eliminar as causas dos acidentes, a personalidade das pessoas no ambiente de trabalho poderá até não mudar, entretanto o resultado será um ambiente de trabalho provavelmente mais seguro para todos.

Com o passar dos anos, muitos outros estudos foram feitos, dos quais, podem-se definir os principais três fatores causadores de acidentes:

- a) **Condições inseguras**, inerentes às instalações, como máquinas e equipamentos;
- b) **Atos inseguros**, entendidos como atitudes indevidas do elemento humano;
- c) **Eventos catastróficos**, como inundações, tempestades, atos de sabotagem etc.

É fácil intervir nas condições técnicas a fim de evitar riscos de lesões ou acidentes de trabalho. Intervenções de cunho comportamentais são mais desafiadoras e seus resultados ocorrem apenas em longo prazo, principalmente quando se trata de questões atitudinais.

É importante que as condições inseguras no ambiente de trabalho sejam eliminadas por completo, bem como se deve também capacitar os operários para que não pratiquem atos inseguros. Isto se chama a busca por uma “Cultura de Segurança”, ou seja, a prática da segurança, em suas vidas, deverá se transformar hábito dos trabalhadores.

Para os prevenicionistas, as causas de acidentes constituem nos fatores que, se fossem removidos antecipadamente do ambiente de trabalho, teriam evitado os acidentes. É fácil diagnosticar que os acidentes não são inevitáveis, e que não surgem por acaso, entretanto a dificuldade está em intervir em suas causas a tempo, ou antes de ocasionar tragédias. As causas de acidentes podem se originar por fatores pessoais ou ambientais. Geralmente, constituem-se na união desses dois fatores, ou seja, na análise dos acidentes devem ser consideradas causas humanas e tecnológicas (ato inseguro e condição insegura). Devido a essa faceta dupla das causas de acidentes, segundo Gomes (2003):

Existe então necessidade do envolvimento de profissionais de outras áreas, principalmente de Ciências Humanas, para se obter uma evolução nesse setor. Até o presente momento, nenhuma das máquinas construídas, nenhum dos produtos químicos obtidos por síntese e nenhuma das teorias sociais formuladas alteraram fundamentalmente a natureza humana. As formas de comportamento,

que devem ser levadas em consideração no esforço de prevenir atos inseguros, deverão ser analisadas de modo bastante abrangente.

1.7 Risco, Acidente e Lesão

Cada indivíduo está sujeito a algum tipo de risco de origem hereditária, ou a algum risco específico durante a execução de sua atividade de trabalho, ou ainda, à soma desses dois tipos de riscos, de acordo com as circunstâncias de trabalho e comportamentais.

Os riscos inerentes à indústria necessitam da verificação das condições e dos métodos de trabalho na organização. Um exemplo é a comparação entre duas fábricas que, apesar de produzirem o mesmo tipo de produto, possuem estatísticas discrepantes de acidentes e doenças ocupacionais, consequência muitas vezes das condições tecnológicas, comportamentais e de gestão.

Não existe “acidente grande” ou “acidente pequeno”. O uso dessas expressões pode causar

1.8 Fatores de Acidentes

Didaticamente podemos dividir em cinco os tipos de informações que podemos coletar numa investigação a partir das características dos casos de acidentes. Estes são os chamados fatores de acidentes importantíssimos para elucidação das causas dos acidentes e com isso sua prevenção.

Eles são o agente da lesão, a condição insegura, o acidente tipo, o ato inseguro e o fator pessoal de insegurança.

Agente da Lesão

Agente da lesão é definido como o que entra em contato com o indivíduo acidentado e

Atenção

Os principais causadores de acidentes são: o ato inseguro, a condição insegura e os eventos catastróficos.

confusão, e estas não devem ser utilizadas para designar lesões graves ou leves.

Nesse sentido o termo ‘Lesão’ serve como ponto inicial para se descobrir a característica dos acidentes. O reconhecimento e a caracterização de suas causas podem ser simples (ex.: um degrau quebrado de uma escada). Entretanto, cabe aqui salientar que a maioria dos acidentes é multicausal, ou seja, na maior parte deles, os acidentes são ocasionados por mais de uma causa (PEREIRA; PINHEIRO, 2003).

Atenção

Não existe “acidente grande” ou “acidente pequeno”. E sim acidentes com lesões graves ou acidentes com lesões leves.

que causa efetivamente a lesão. Exemplo: alguns materiais com características agressivas, ou uma ferramenta, a ponta de uma máquina. A lesão e o local da lesão é o ponto inicial na identificação do agente da lesão. É importante que se observe os tipos e as características do agente causador da lesão. Alguns tipos de agentes são muito agressivos, como, por exemplo, os ácidos, outros produtos químicos, a energia elétrica, entre outros. Outros tipos de agentes da lesão podem determinar ferimentos por atritos mais acentuados, ou por batidas contra a pessoa ou ainda da pessoa contra eles. Há ainda agentes da lesão de natureza diferenciada, como, por exemplo, por prensamento ou queda. Importante ressaltar que

a dureza de um material pode não ser essencialmente agressiva, mas, de outra maneira, pode ocasionar algum tipo de lesão quando entra em contato violento com o indivíduo. O mesmo caso pode ocorrer se o peso de objetos, os quais, em si, não constituem agressividade, mas que aliados à dureza do objeto podem determinar ferimentos ao cair sobre as pessoas.

Condição Insegura

Condição insegura é definida como uma ou mais não conformidades ou falhas no ambiente físico que comprometem a segurança do trabalhador. Pode-se dizer que as falhas, defeitos, irregularidades técnicas, carência de dispositivos de segurança e outros que expõem algum tipo de risco à integridade física das pessoas e também à segurança das instalações e dos equipamentos são considerados condições inseguras. Importante ressaltar que há atividades que possuem riscos inerentes ao tipo de natureza das atividades, que não devem ser confundidas com condições inseguras de trabalho. Por exemplo, trabalho em altura, trabalho com eletricidade. O trabalho em si é perigoso, podendo apresentar ou não concomitantemente uma ou mais condições inseguras durante a execução da atividade em si.

Exemplos de condições inseguras:

- a) Proteção mecânica inadequada;
- b) Condição defeituosa do equipamento, escadas mal projetadas, pisos escorregadios ou mal sinalizados, tubulações;
- c) Projeto ou construções inseguras;
- d) Processos, operações ou arranjos inadequados ou perigosos;
- e) Iluminação e ventilação inadequadas ou incorretas.

Ato Inseguro

Define-se o ato inseguro como a forma em que o trabalhador se expõe (consciente ou in-

conscientemente) a um ou mais riscos de acidentes. Ou seja, é a caracterização de certo tipo de comportamento que promove ou facilita a ocorrência de um acidente. Na maioria das vezes está vinculado a uma violação de um procedimento seguro consagrado, conseqüentemente, favorecendo a ocorrência do acidente de trabalho.

Os atos inseguros são considerados como uma das principais causas de acidentes (conjuntamente com as condições inseguras). Estes são identificados, por exemplo, no momento em que o trabalhador se serve de ferramentas inadequadas de trabalho, pelo "jeitinho brasileiro", por preguiça de praticar procedimentos de segurança na execução de uma ou mais atividades etc.

São exemplos de atos inseguros:

- a) Esforço físico incorreto;
- b) Permanecer embaixo de cargas suspensas;
- c) Executar manutenção, lubrificação ou limpeza de máquinas em movimento;
- d) Praticar abusos, brincadeiras grosseiras etc.;
- e) Realizar operações para as quais não esteja devidamente autorizado e/ou treinado;
- f) Remover dispositivos de proteção de máquinas ou alteração em seu funcionamento;
- g) Operação de máquinas em velocidades muito rápidas ou inseguras;
- h) Uso de equipamento inadequado, inseguro ou de forma incorreta;
- i) Uso incorreto do Equipamento de Proteção Individual (EPI).

Acidente-Tipo

O acidente-tipo é utilizado para facilitar a definição de como as pessoas no ambiente de trabalho se acidentam, ou seja, como a lesão se originou, qual a forma de contato entre a pessoa e o agente de lesão, independentemente do grau de

violência dessa interação ou contato. Salienta-se que uma correta compreensão do acidente-tipo irá contribuir na identificação dos atos inseguros e das condições inseguras. Usualmente classificam-se os acidentes-tipo da seguinte maneira:

- **Batida contra:** é caracterizado quando uma pessoa bate seu corpo ou parte do seu corpo contra um ou mais obstáculos: isto ocorre mais frequentemente nos movimentos bruscos, descoordenados ou imprevistos, ou quando ainda predomina um ato inseguro ou, ainda, nos movimentos normais, quando há condições inseguras, tais como: coisas fora do lugar, má arrumação, pouco espaço etc. (AEDB, 2000);
- **Batida por:** caracteriza-se nas ocasiões em que o trabalhador, ao contrário da “batida contra”, não bate contra, mas, sim, sofre uma batida de algum objeto, ou peça, por exemplo. A “batida por” pode ocasionar alguma lesão (ou ferida), às vezes pelo trabalhador acabar colocando-se em algum lugar perigoso, ou ainda por não usar o equipamento adequado de proteção (EPI, por exemplo) e, outras vezes, por não haver quaisquer protetores que isolem as partes perigosas dos equipamentos (Equipamento de Proteção Coletiva – EPC, por exemplo) ou que retenham em suas fontes os estilhaços ou outros elementos potencialmente causadores de lesão ou perigosos;
- **Queda de objetos:** caracteriza-se nos casos em que o trabalhador é atingido por objetos que caem; essas quedas podem ocorrer, por exemplo, no momento em que o trabalhador está manuseando, levantando ou carregando uma carga com suas mãos e braços, ombro, etc., ou essa queda poderá ocorrer a partir de qualquer lugar em que o objeto esteja apoiado.
- **Queda da pessoa:** caracteriza-se na situação em que uma pessoa ou trabalhador sofre alguma lesão ao bater contra qualquer obstáculo durante uma queda ou escorregão, tropeção. A queda é quase sempre proveniente de condições inseguras no local de trabalho, ou seja, um trabalhador pode cair ou se desequilibrar na quebra de uma escada ou andaime, num piso escorregadio, num objeto no meio de um trajeto no chão de fábrica, etc.
- **Prensagem entre:** ocorre quando o trabalhador tem um segmento corporal prensado entre um objeto fixo e outro móvel, ou ainda entre dois objetos móveis. É comum essa ocorrência em trabalhos executados de maneira insegura, principalmente durante o manuseio de peças, embalagens etc., que devido ao fato de se colocar ou descansar as mãos em pontos perigosos de equipamentos pode gerar a prensagem. Previne-se a ocorrência desse acidente-tipo com o auxílio de dispositivos de segurança nos equipamentos (EPC), através de instruções, treinamentos, capacitações etc. em assuntos relacionados às regras de segurança;
- **Esforço excessivo ou “mau jeito”:** nesse acidente-tipo o trabalhador sofre de lesões relacionadas a aspectos musculoesqueléticos (distensões, entorses etc.), como, por exemplo: distensão lombar, lesões na coluna vertebral etc. É consequência da manutenção de uma postura corporal incorreta, do movimento brusco, de más condições ergonômicas no ambiente de trabalho, ou ainda de grande esforço empregado, principalmente utilizando-se para tal da coluna vertebral como se fosse uma alavanca.
- **Exposição a temperaturas extremas:** como o próprio nome diz, a exposição a temperaturas extremas caracteriza-se nos casos em que o trabalhador é exposto a temperaturas muito altas ou

baixas na execução de suas atividades laborais. Essas temperaturas podem ou não serem radiantes. A consequência dessa exposição poderá ser uma lesão ou uma doença ocupacional, como, por exemplo: prostração térmica, queimadura por raios de solda elétrica e outros efeitos lesivos imediatos, os quais poderão ocorrer sem que o trabalhador tenha sido exposto diretamente com a fonte de risco.

- **Contato com produtos químicos agressivos:** caracteriza-se na ocorrência de alguma lesão no trabalhador por aspiração ou ingestão de produtos químicos ou pelo contato da pele com os mesmos. Efeitos alérgicos são incluídos. As dermatites ocupacionais são uma das principais doenças de trabalho e ocorrem devido à falta ou má condição dos equipamentos de segurança ou utensílios destinados à manipulação dos produtos químicos. Outras razões são a falta de conhecimento do trabalhador sobre o produto, ou, ainda, a confusão entre produtos, desorganização. A falta de ventilação adequada também é responsável por muitas doenças ocupacionais causadas por produtos químicos (AEDB, 2000);
- **Contato com eletricidade:** as lesões desse acidente-tipo são provocadas pelo contato com fios ou outros pontos energizados, ou ainda com arco voltaico. Esses acidentes-tipo são potencialmente graves: acidentes nesses casos podem causar a morte dos trabalhadores.
- **Outros acidentes-tipo:** são tipos de acidentes não específicos ou desdobramentos dos acima relacionados. Podem ser classificados dessa maneira para principalmente facilitar a investigação dos acidentes e realização de intervenções preventivas, ou seja, são outros tipos menos comuns de acidentes, que pela incidência menor não requerem uma classificação específica.

Enfim, a classificação proposta de “acidentes-tipo” baseia-se na maneira pela qual a pessoa sofre alguma lesão, ou entra em contato com o agente lesivo, e nada tem a ver com a ocorrência física do acidente nem com a extensão das possíveis lesões dos trabalhadores (AEDB, 2000).

Fator Pessoal de Insegurança

Considera-se como fator pessoal de insegurança a característica mental ou física dos indivíduos que favorece ou ocasiona o ato inseguro. Em alguns casos o fator pessoal de insegurança pode criar condições inseguras ou permitir que elas se mantenham. A indicação do fator pessoal de insegurança pode ser subjetiva, mas contribui nas investigações de acidentes. Os fatores pessoais de insegurança mais comuns são:

- a) Atitude imprópria (desrespeito às regras de trabalho);
- b) Má interpretação das normas;
- c) Nervosismo;
- d) Excesso de confiança;
- e) Falta de conhecimento das práticas seguras;
- f) Incapacidade física para o trabalho.

Atenção

Os Fatores de Acidentes são:

- O agente da lesão;
- A condição insegura;
- O acidente-tipo;
- O ato inseguro;
- Fator pessoal de insegurança.

1.9 Causas de Acidentes

Na determinação da causa de acidentes é importante que se leve em conta os fatores pessoais, que são dependentes do homem, que originam o ato inseguro, bem como os fatores relacionados à tecnologia (materiais), que são dependentes das condições existentes nos locais de trabalho e que originam a condição insegura; os dois fatores se encadeiam, o que leva a dizer que **o acidente resulta do ato inseguro mais condição insegura**.

É comum que profissionais da segurança ainda usem com impropriedade o termo 'descuido', o qual continua sendo apresentado como a maior causa de acidentes do trabalho. Nas investigações de acidentes de trabalho chegou-se a conclusão de que, entre as causas mais frequentes desses acidentes, o descuido era um dos principais, concomitantemente com a falta de atenção, a distração e outras mais, nenhuma, porém, relacionou como uma das causas dos acidentes as condições inseguras. Por motivos óbvios, essa conclusão infelizmente só faz perpetuar os acidentes de trabalho, visto que a vítima é sempre a culpada por sua gênese.

Resumindo, é, sem dúvida, o caminho mais fácil a seguir numa análise de acidentes considerar o descuido do operário como o único fator causal. Deve-se lembrar que o descuido não é uma causa direta de acidente, e por isso devem-se procurar as causas reais ou as mais diretas que podem resultar em ato inseguro.

Em geral, inicia-se a investigação, pelas consequências da lesão, tais como cortes, queimaduras, escoriações, fraturas ósseas, choques etc.

1.10 Predisposição a Acidentes

Essa teoria deu origem a sofisticados trabalhos de forte cunho psicológico, que identificavam em alguns indivíduos "predisposição a acidentes", sendo essa predisposição tida como uma propriedade biológica particular de certos indiví-

Estes são resultados de acidentes, não causas. A seguir, será estudado o tipo de acidente, tal como estudado anteriormente.

Após isso é que se busca investigar quaisquer condições inseguras facilitadoras direta ou indiretamente para a ocorrência do acidente, como, por exemplo: impropriedade dos anteparos das máquinas ou transmissões, equipamentos defeituosos; arranjos físicos perigosos; iluminação insuficiente etc. Também se procuram quaisquer **atos inseguros** que possam ter precedido o acidente, tais como:

- a) Falta de uso de equipamento de segurança;
- b) Uso do equipamento de modo incorreto;
- c) Execução da tarefa sem autorização;
- d) Trabalho a uma velocidade insegura;
- e) Uso de equipamento defeituoso,
- f) Carregamentos de risco;
- g) Postura inadequada;
- h) Conserto ou lubrificação de maquinaria em movimento;
- i) Brincadeiras;
- j) Dispositivos de segurança tornados inoperantes.

Conclui-se dizendo que o termo 'descuido' não deve ser empregado com referência à causa de um ato inseguro ou de um acidente.

Para prevenir os acidentes, era necessário afastar esses "tipos" do trabalho.

Entre os aspectos interessantes observados pelos estudiosos dessa teoria, resultam os seguintes pontos:

- a) Na ocasião do acidente, era comum que operários mais especializados e mais experientes fizessem repentinamente coisas que um novato normalmente não faria;
- b) Comumente algumas das diretrizes de segurança foram infringidas ao mesmo tempo;
- c) Enquanto esse esforço autodestrutivo era processado, alguns operários obrigavam a ir embora do local os seus colegas que tentavam protegê-los.

Esses aspectos demonstram em parte as questões **biopsicossociais** relacionadas à segurança do trabalho, aspectos estes difíceis de intervenção, pois tratam da complexidade da mente humana.

A “predisposição a acidentes” na realidade não existe segundo alguns estudiosos (principalmente Selling), mas ela encobre em parte algumas

das causas relacionadas aos fatores humanos, e que em ordem decrescente de importância são:

- a) Deficiências físicas (principalmente órgãos do sentido);
- b) Deficiências psicofísicas;
- c) Deficiências mentais e nervosas;
- d) Preocupações com outros problemas;
- e) Insatisfação com o trabalho da empresa;
- f) Atitude contrária à segurança.

Dessa forma, intervenções devem ser feitas a fim de reduzir aspectos facilitadores de acidentes de trabalho. Para que essas intervenções tenham maior chance de sucesso, uma equipe formada por profissionais da área da **Segurança do Trabalho, Saúde, Psicologia e Sociologia** deve ser montada e gerida em prol do alcance desses objetivos preventivistas.

1.11 Eliminação das Causas de Acidentes

Conforme exposto anteriormente nesta apostila, para se prevenir acidentes e doenças ocupacionais, a atuação dos profissionais preventivistas deverá ocorrer principalmente na busca pela:

- a) Eliminação da prática de atos inseguros;
- b) Eliminação de condições inseguras.

Deve-se sempre procurar a causa real entre as atitudes falhas e as condições inadequadas; em todo acidente, pode-se encontrar sempre uma ou mais causas básicas atreladas à causa imediata que o gerou:

- a) **As causas imediatas** são os fatores que contribuíram diretamente para a ocorrência do acidente, por exemplo: colocar parte do corpo em local inadequado;

- b) **As causas básicas** (causa raiz) são os fatores preexistentes que contribuíram indiretamente para a ocorrência do acidente, por exemplo: a falta de treinamento para operar uma máquina ou um equipamento, sendo este o motivo de o operador ter colocado parte do corpo em local inadequado.

As causas imediatas são um resultado negativo da prática de atos inseguros. Estes, por sua vez, poderão ser reduzidos ou eliminados por meio de uma criteriosa seleção profissional e exames médicos adequados, e, posteriormente, através da educação e do treinamento contínuo (mesmo assim o ser humano muitas vezes é imprevisível e de difícil controle).

As causas básicas estão relacionadas às condições inseguras de trabalho. Dessa forma, essas

condições de risco podem ser reduzidas e eliminadas através de medidas de engenharia e automação que aperfeiçoem e garantam a eliminação das condições inseguras no trabalho.

Atenção

Para haver a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, a atuação dos profissionais preventivistas deverá ocorrer principalmente na busca pela eliminação da prática de atos inseguros e eliminação de condições inseguras.

1.12 Investigação e Análise de Acidentes

As peculiaridades inerentes a cada indústria, como o espaço físico, produto fabricado, processos de fabricação (métodos de fabricação, máquinas e equipamentos), matérias-primas utilizadas, características socioeconômicas da região onde se localiza a indústria, geram riscos de acidentes. Os acidentes acontecem quando a prevenção falha; nesse sentido, os processos de investigação e análise de acidentes se constituem em ferramentas de vital importância para a identificação das causas e estabelecimento de planos de ação para sanar as não conformidades identificadas.

Uma investigação cuidadosa possibilita a descoberta de novos riscos e soluções. O processo de investigação e análise de acidentes deve ter caráter estritamente preventivo e não punitivo, com o objetivo principal de levantar todas as causas relevantes e nunca buscar culpados.

Estudo de Caso – EUA

O relato é de uma investigação de acidente fatal, ocorrido nos Estados Unidos (1986), levada a efeito pela *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH, 1997, p. 104), como parte do projeto *Fatal Accident Circumstances and Epidemiology*. O acidentado entrou na área de operação de um robô e ficou prensado entre um braço deste e o poste de segurança de limitação de rotação do mesmo robô. A investigação chegou à conclusão de que o maior fator da ocorrência do acidente pode ter sido o comportamento inadequado do acidentado. É interessante assinalar que, contraditoriamente à afirmação dos relatores, que

propõem uma série de medidas de prevenção, como enclausuramento (recolhido em claustro, convento) da zona de operação do robô, instalação de painéis de controle do robô fora da área de operação etc., além da recomendação de não utilização dos postes de segurança para limitar os movimentos do robô, caso ele se “descontrole”, as medidas propostas levam ao questionamento da real importância do comportamento da vítima na situação em que o acidente ocorreu. Cabe ressaltar que já havia descrições na literatura de acidentes fatais com esse tipo de equipamento. Isso mostra que o problema de responsabilização da vítima não é exclusividade do Brasil, respeitando-se a evolução dos países de primeiro mundo no trato de acidentes.

Se a partir dos anos 30, os estudos de HEINRICH fizeram avançar a concepção prevalente acerca dos acidentes de fenômenos simples decorrentes de fatores técnicos a fenômenos um pouco mais complexos em cuja origem encontravam-se também fatores humanos, no Brasil, esta concepção deslocou-se no sentido de atribuir grande peso aos últimos. Lamentavelmente, no que diz respeito à gênese dos acidentes de trabalho, a concepção unicausal, calcada, sobretudo em fatores humanos, entendidos como descuido, desatenção e negligência, são expressões comumente observadas em relatórios de análise e investigação de acidentes tendenciosos, que dificultam a reconstrução dos fatos como eles realmente aconteceram, no interior da maioria das empresas. (BINDER, 1997, p. 69-92).

Diversos estudos realizados demonstraram que os acidentes resultam de uma sequência de eventos representada pela interação de fatores técnicos e comportamentais. Aqui se aborda a metodologia denominada Árvore de Causas (ADC), que leva em conta todos esses fatores, e é considerada pela OIT como uma importante ferramenta de análise e investigação de acidentes.

Segundo Jesus (2007), a metodologia explora “as causas das causas”, conduzindo todo o processo de análise e investigação de acidentes até o esgotamento total das informações relacionadas ao acidente, ou ainda, até o total esclarecimento de todos os aspectos importantes. A “árvore de causas” está baseada na multicausalidade dos acidentes e exige uma formação adequada da equipe encarregada dessas análises.

Uma das falhas dessas metodologias e modelos é a falta de critérios de controle das informações e melhorias de desempenho resultantes das recomendações pós-investigações. Apesar desses pontos fracos, o processo de análise de acidentes sistêmico (como, por exemplo, o método de ADC), quando bem disseminado e conduzido, constitui-se numa excelente oportunidade de aprendizado e desenvolvimento de toda a organização (JESUS, 2007).

Segundo Binder (1997), para se aplicar o método ADC, deve-se construir detalhadamente e com maior precisão possível a história do acidente, registrando-se apenas fatos, também denominados fatores de acidentes, sem emissão de juízos de valor e sem interpretações, para, retrospectivamente, a partir da lesão sofrida pelo acidentado, identificar a rede de fatores que culminou o acidente do trabalho.

A investigação através do método ADC consiste em organizar um quadro de antecedentes a partir do acidente. Os antecedentes podem ser de dois tipos:

a) Antecedentes-estado: condições permanentes na situação de trabalho, tais como ausência de proteção sobre uma máquina em sua fabricação, um ambiente continuamente quente ou barulhento,

uma postura de trabalho penosa etc.

b) Acidentes-variações: são as condições não habituais ou modificações que sobrevêm durante o desenvolvimento do trabalho, como uma modificação em seu desenvolver, um incidente técnico etc.

O acidente só pode ser explicado se houver pelo menos um elemento que tenha sido alterado da situação habitual. Ou seja, não é possível a ocorrência de um acidente considerando-se apenas os fatores permanentes.

Atenção

O conjunto composto pelo **indivíduo, tarefa, material e meio** define uma unidade de análise: a **ATIVIDADE**.

A atividade relaciona-se à parte do trabalho que é desenvolvido por um indivíduo no sistema de produção. Por exemplo: em uma fábrica, oficina, canteiro de obras etc. cada indivíduo corresponde a uma atividade.

Dessa forma, um acidente pode envolver mais de uma atividade, desde que elas estejam intimamente ligadas (ocorre principalmente nos casos de trabalho em equipe).

Indivíduo (I) é a pessoa, o indivíduo: com suas características físicas e psicológicas. O indivíduo é considerado trabalhando em seu meio profissional e traz consigo o efeito de fatores extraprofissionais. No acidente, trata-se da vítima, acrescentando-se as pessoas cujas atividades estejam em relação mais ou menos direta com as da vítima (ex.: companheiro de equipe, contramestre, chefe de canteiro etc.). No caso de indivíduo, as variações mais comuns são:

- **Modificações psicológicas:** preocupação, descontentamento etc.;
- **Modificações fisiológicas:** fadiga, embriaguez, sono, condição não habitual etc.;
- **Formação:** sem treinamento, treinamento deficiente, pouca experiência etc.;

- **Ambiente moral:** clima social no local de trabalho.

Tarefa (T) designa de maneira geral as ações do indivíduo que participa da produção parcial ou total de um bem ou de um serviço, como, por exemplo: chegar ao ambiente de trabalho, utilizar uma furadeira, preparar o trabalho etc. No caso de tarefa, as variações mais comuns são:

- **Do modo operacional:** tarefas não habituais, raras, imprevistas, modificação em tarefa habitual, precipitação ou ritmo de trabalho fora do normal, neutralização ou perturbação da máquina ou produto, antecipação de uma manobra, interpretação errônea na execução da tarefa, postura não prevista para efetuar uma operação etc.;
- **Utilização da máquina ou ferramenta:** emprego anormal de uma máquina, utilização ou não de ferramenta ou acessório previsto, emprego de instrumento adaptado, uso de ferramenta em mau estado etc.;
- **Equipamento de proteção:** equipamentos com defeito, impróprios, não habituais, falta de uso de EPI etc.

Material (M) compreende todos os meios técnicos, a matéria-prima e os produtos colocados à disposição do indivíduo para executar sua tarefa, como, por exemplo: um caminhão, um torno, uma peça a usinar, um produto a utilizar etc. No caso de material, as variações mais comuns são:

- **Matéria-prima:** modificação em suas características (peso, dimensão, temperatura), mudança no ritmo de alimentação de material;
- **Máquinas e meio de produção:** mau funcionamento, incidente técnico, pane, modificação parcial ou total de uma máquina, nova instalação, falta

de manutenção, falta de dispositivo de proteção etc.;

- **Energia:** variação, interrupção, variação brusca ou não controlada etc.

O Meio de Trabalho (MT) designa o quadro de trabalho e o ambiente físico e social no qual o indivíduo executa sua tarefa; no caso de meio de trabalho, as variações mais comuns que estão no ambiente físico de trabalho são: iluminação, nível de ruído, temperatura, umidade, aerodispersóides etc.

A coleta de dados deve ser efetuada imediatamente após a ocorrência do acidente seguindo-se o critério:

- a) O mais breve possível, logo após a ocorrência, quando as pessoas envolvidas não se autocensuram e desabafam informações mais concretas e sem pressão;
- b) No próprio local onde aconteceu o acidente, pois as evidências importantes ainda estão no mesmo lugar; deve-se, porém, evitar situações constrangedoras;
- c) Reunir pessoas importantes, testemunhas, como, por exemplo, técnicos especializados conhecedores do assunto (máquinas, operações, profissões etc.), que possam fornecer o máximo de dados elucidativos;
- d) Registrar e preservar todas as informações possíveis para futuras consultas.

No método ADC a coleta é feita apenas dos fatos concretos. Evitam-se as interpretações e julgamentos de valores ou as conclusões precipitadas.

Inicia-se o desenvolvimento da investigação através do método da ADC a partir da lesão. A partir dela, procuram-se os fatos concretos que resultaram no acidente, retrocedendo, para isso, no máximo possível durante a investigação. O

objetivo é elucidar causas e seus desdobramentos no encadeamento dos fatores que contribuíram para o acidente.

A investigação do acidente deve ser feita criteriosamente e por equipe multidisciplinar, reduzindo-se “erros” que possam ser praticados pelos investigadores ao fazer a Árvore. Esses “erros”, ou desvios, são normais e decorrem de causas como:

- a) Falta de prática ou formação deficiente sobre o método;
- b) Diferenças individuais entre os investigadores, considerando-se que cada um tem sua experiência, interesse, objetivos e características pessoais diferentes.

Estudo de Caso – ADC

Acidente ao dirigir-se ao refeitório

A Senhora B está atrasada para o almoço e caminha rapidamente em direção ao refeitório, fazendo seu trajeto habitual. Ao passar pelo corredor, que dá acesso a saída do galpão, uma vassoura, que estava encostada na parede, escorrega à sua frente e a Senhora B, ao nela tropeçar, cai no chão sobre a mão direita, sofrendo fratura do osso escafoide. A Senhora B está resfriada e acha que por isso seu trabalho rendeu menos naquela manhã. O intervalo de almoço é de uma hora e tanto a Senhora B quanto à encarregada de seu setor afirmam que ‘o horário de almoço é muito corrido porque há fila no refeitório’. O refeitório está a cerca de 200 metros da fábrica. (PIZA, 2010).

Quadro 1 – Quadro de registro de variações.

FATOR DE ACIDENTE	COMPONENTE
A Senhora B fratura o escafoide da mão direita	Indivíduo
A Senhora B cai sobre a mão direita	Tarefa
A Senhora B tropeça na vassoura	Tarefa
A vassoura está em local de circulação	Meio de Trabalho
A vassoura escorrega na frente da Sra. B.	Meio de Trabalho
A Senhora B caminha rapidamente	Tarefa
A Senhora B está atrasada	Tarefa
Há pressão de tempo no horário de almoço	Meio de Trabalho
O intervalo de almoço é de uma hora	Meio de Trabalho
Há sempre fila para almoçar	Meio de Trabalho
A Senhora B está gripada	Indivíduo
Vassoura encostada na parede	Meio de Trabalho

Fonte: Piza (2010).

1.13 Prevenção de Perdas

Voltando um pouco na linha do tempo, até a época da Revolução Industrial, percebe-se que basicamente a preocupação era em reparar monetariamente o dano causado à integridade física do trabalhador, mas não havia a preocupação em ações para que tais danos não ocorressem. Não se discutia a prevenção.

Isso ficou bem caracterizado com os estudos de Heinrich (1930), que, trabalhando em uma companhia de seguros, observou os altos custos representados pelas indenizações decorrentes de acidentes e doenças do trabalho. Pelo resultado dos estudos que efetuou, Heinrich desenvolveu uma série de ideias e formas de gerenciamento dos problemas relativos à ocorrência dos acidentes e doenças dentro das empresas, enfocando a prevenção acima de tudo. Como Ramazzini (1700), há aproximadamente 230 anos, deu início aos estudos que conhecemos hoje como Medicina do Trabalho; Heinrich (1930) pode ser considerado o precursor do preventivismo.

Capitaneado pelos trabalhos de Heinrich (1930), Frank Bird Jr. (1966) efetuou novos estudos, partindo da ideia de que as empresas deveriam focar também os danos às instalações, aos equipamentos e bens em geral, e não somente nos danos aos trabalhadores. A esse novo enfoque, Bird Jr. chamou de Controle de Danos (*Loss Control*). Quatro anos depois, o canadense John Fletcher (1970) amplia o enfoque dado por Bird Jr., englobando aspectos para a proteção ambiental, segurança patrimonial e segurança do produto, acrescentando a palavra “total” no sentido de Controle Total de Perdas (*Total Loss Control*).

Definições Básicas em Segurança do Trabalho

Incidente Crítico (ou quase acidente): é qualquer evento ou fato negativo com potencialidade para provocar dano. Também chamado quase acidente, caracteriza uma situação em que não há danos macroscópicos ou visíveis. Dentro dos incidentes críticos, estabelece-se uma hierarquização na qual se basearão as ações prioritárias de

controle. Na escala hierárquica, receberão prioridade de aqueles incidentes críticos que, por sua ocorrência, possam afetar a integridade física dos recursos humanos do sistema de produção (CICCO; FANTAZZINI, 1994).

Risco: como sinônimo de *Hazard*; uma ou mais condições de uma variável com potencial necessário para causar danos como: lesões pessoais, danos a equipamentos e instalações, danos ao meio ambiente, perda de material em processo ou redução da capacidade de produção. A existência do risco implica a possibilidade de existência de efeitos adversos. Como sinônimo de *Risk*: expressa uma probabilidade de possíveis danos dentro de um período específico de tempo ou número de ciclos operacionais, podendo ser indicado pela probabilidade de um acidente multiplicada pelo dano em valores monetários, vidas ou unidades operacionais; risco pode ainda significar a incerteza quanto à ocorrência de um determinado evento (acidente), ou, ainda, a chance de perda que uma empresa pode sofrer por causa de um acidente ou série de acidentes (CICCO; FANTAZZINI, 1994).

Perigo: como sinônimo de *danger*, expressa exposição relativa a um risco que favorece a sua materialização em danos; se existe um risco, face às precauções tomadas, o nível de perigo pode ser baixo ou alto, e, ainda, para riscos iguais, podem-se ter diferentes tipos de perigo (CICCO; FANTAZZINI, 1994).

Dano: é a gravidade da perda, seja ela humana, material, ambiental ou financeira que pode ocorrer caso não se tenha controle sobre um risco: o risco – possibilidade – e o perigo – exposição – podem manter-se inalterados e mesmo assim haver diferença na gravidade do dano (CICCO; FANTAZZINI, 1994).

Causa: é a origem, de caráter humano ou material, relacionada com o evento catastrófico, acidente ou falta, resultante da materialização de um risco, provocando danos (CICCO; FANTAZZINI, 1994).

Perda: é o prejuízo sofrido por uma organização sem garantia de ressarcimento por meio de

seguros ou de outros meios (CICCO; FANTAZZINI, 1994).

Segurança: é a situação em que há isenção de riscos. Como a eliminação completa de todos os riscos é praticamente impossível, a segurança passa a ser um compromisso de proteção relativa à exposição a riscos. É o antônimo de perigo (CICCO; FANTAZZINI, 1994).

Ato Inseguro: é comportamentos emitidos pelo trabalhador que podem levá-lo a sofrer acidente. Os atos inseguros são praticados por trabalhadores que desrespeitam regras de segurança, que não as conhecem devidamente, ou, ainda, que têm comportamento contrário à prevenção (CICCO; FANTAZZINI, 1994).

Condição Insegura: é deficiências, defeitos ou irregularidades técnicas na empresa que constituem riscos para a integridade física do trabalhador, para sua saúde e para os bens materiais dela. As condições inseguras são deficiências, como: defeito de instalações ou de equipamentos, falta de proteção em máquinas, má iluminação, excesso de calor ou frio, umidade, gases, vapores e poeiras nocivos e muitas outras condições insatisfatórias do próprio ambiente de trabalho (CICCO; FANTAZZINI, 1994).

Acidente: é uma ocorrência, uma perturbação no sistema de trabalho, que ocasionando danos pessoais ou materiais impede o alcance do objetivo do trabalho (CICCO; FANTAZZINI, 1994).

1.14 Implantação de Programas de Segurança

Antes da implantação de um método ou programa novo, seja de que área ele for, é importante que seja feito primeiramente um mapeamento da situação inicial da organização (diagnóstico organizacional), a fim de verificar quais são as reais necessidades da empresa.

Se já existe algum programa em andamento, deve-se analisar para ver se o mesmo está sendo realizado de forma correta e eficaz. Isso é possível por meio da caracterização de perfis dos programas de prevenção existentes. Para que um perfil possa fornecer de forma adequada essas informações, segundo Cicco e Fantazzini (1994), o

mesmo deve ser dividido em seções que contenham os vários itens ou pontos que possam ser abrangidos pelo programa de prevenção.

Para esses itens, são formuladas algumas questões, as quais quando respondidas permitirão determinar o grau de execução ou de implantação em que se encontra o programa analisado. É necessário, portanto, adotar uma escala de avaliação a qual permita a gradação do item que foi implantado. A escala sugerida por Fletcher (apud CICCO; FANTAZZINI, 1994) está apresentada no Quadro 2.

Quadro 2 – A escala de Fletcher.

GRAU	ESCALA	DESCRIÇÃO
5	Excelente	Totalmente implantado e totalmente efetivo.
4	Bom	Satisfatoriamente implantado e efetivo.
3	Regular	Implantado, mas não satisfatoriamente.
2	Fraco	Parcialmente implantado, mas não satisfatoriamente, existem pontos a melhorar.
1	Insatisfatório	Algumas tentativas foram feitas, mas sem implantação efetiva.
0	Inexistente	Nada foi feito até o momento.

Com a escala de Fletcher é possível determinar a pontuação obtida em cada setor ou seção, a qual representa a situação corrente da empresa em termos de desempenho.

Determinação das Prioridades

De posse do perfil do programa estabelecido na fase pgressa, pode-se confrontar a situação corrente da organização obtida pela pontuação por meio da escala de Fletcher e a situação ideal esperada para cada seção, com isso os gestores podem determinar as prioridades de intervenção.

No resultado do confronto dessas situações analisadas (a situação ideal e a situação atual), ficam claras as não conformidades e a possível deficiência do programa executado, que por sua vez permite fazer a priorização das seções que necessitam de maiores esforços.

Elaboração dos Planos de Ação

Segundo Azzi (2009), após serem estabelecidas as partes com maior prioridade de intervenção, se faz necessário em seguida elaborar o respectivo plano de ação para cada uma delas. O principal objetivo será o de prevenir e controlar as perdas reais e potenciais provenientes dos acidentes. No plano de ação, devem ser claros o objetivo geral e os específicos (a curto, médio e longo prazo), bem como os recursos humanos e tecnológicos necessários à implantação e execução do programa. Seguem exemplos de elementos de um **Programa de Prevenção de Perdas**:

a) Controle administrativo: esse elemento reporta à situação da importância do programa para a empresa, ou seja, a alta administração está engajada na solução de problemas referentes à saúde e segurança do trabalho? Aqui será auditado, por exemplo, se a composição do Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT – NR 4)

está dimensionada e adequadamente equipada para dar suporte ao programa: como os documentos e registros pertinentes ao programa e à área estão sendo tratados etc.;

- b) Treinamento:** esse elemento se preocupa em questionar se realmente todos na organização conhecem os objetivos da empresa, conhecem o programa e estão preocupados em “fazer acontecer”; uma pergunta clássica: todos os empregados estão devidamente treinados para realizarem suas tarefas de forma segura?
- c) Inspeções planejadas:** para levantamento de áreas que devem acontecer, com agenda predefinida, em que diretores, gerentes e responsáveis pelo SESMT inspecionam as áreas fabris, focalizando irregularidades ou não conformidades no ambiente, nas atitudes, nos processos etc.;
- d) Atividades insalubres e/ou perigosas:** a empresa deve conhecer todas as atividades consideradas insalubres e/ou perigosas, bem como aquelas que têm probabilidade de vir a ser;
- e) Análise de risco do trabalho:** a análise de risco do trabalho é uma metodologia aplicada para todas as tarefas desenvolvidas dentro da organização, buscando sempre a situação com potencial para gerar acidente;
- f) Investigação e análise de acidentes ou incidentes:** gerências diretas, supervisores, chefes, técnicos, engenheiros, encarregados, membros da CIPA etc. devem ser treinados em técnicas de investigação e análise, dando real importância às causas básicas dos incidentes e o que fugiu do controle na ocorrência do acidente;
- g) Observação planejada do trabalho:** a observação planejada consiste em verificar se as tarefas estão sendo cumpridas de maneira segura, igual e uniforme,

independentemente dos turnos de trabalho ou empregados envolvidos;

- h) **Planos de emergência:** são as ações que os empregados efetivamente tomarão em caso de emergências, a emergência será determinada, conforme as características da empresa: plano de fuga, em caso de incêndio, serve como exemplo;
- i) **Normas e procedimentos:** a normatização é de suma importância, pois dela advém as ações a serem tomadas na realização das tarefas de forma segura, principalmente as tarefas consideradas de risco, como exemplos: procedimento para trabalhos em altura, para espaços confinados, uso de produtos químicos, solda e corte a quente, uso de equipamentos de proteção individual etc.;
- j) **Equipamentos de proteção individual:** como o próprio nome já diz, são aqueles equipamentos, de uso individual

e exclusivo, destinados a evitar ou minimizar uma lesão que poderia advir da tarefa realizada ou da ocorrência de um acidente; o programa avalia se todos os empregados receberam instruções específicas quanto ao uso, conservação e substituição dos EPIs e se participaram no processo de aprovação de uso dos mesmos;

- k) **Controles de saúde:** aqui é avaliado qual o controle de saúde adotado pela empresa, como funciona e qual interação com as demais áreas da empresa;
- l) **Sistemas de avaliação:** o sistema de avaliação apresenta indicadores que devem ser divulgados para todos os empregados, mostrando os resultados alcançados e quais são as metas do programa; aqui, todos os elementos do programa são auditados, cobrando-se, sempre, evidências objetivas.

1.15 Exemplos de Técnicas de Análise de Risco

Análise Preliminar de Riscos (APR)

A Análise Preliminar de Riscos (APR) consiste em um estudo, durante a fase de concepção ou

desenvolvimento prematuro de um novo sistema, que tem como objetivo determinar os riscos que poderão estar presentes na sua fase operacional (Quadro 3) (ALBERTON, 1996).

Quadro 3 – Análise preliminar de riscos.

IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA:				
IDENTIFICAÇÃO DO SUBSISTEMA:				
Risco	Causas	Efeitos	Categoria Do Risco	Medidas preventivas ou corretivas

Segundo Alberton (1996) a APR é um método de análise inicial, qualitativa, desenvolvida na fase de projeto e desenvolvimento de qualquer processo, produto ou sistema, a qual possui especial importância durante a investigação de novos

sistemas de trabalho. É também uma ferramenta muito útil de revisão geral de segurança em sistemas já operacionais, revelando aspectos que às vezes passam despercebidos.

Ainda de acordo com Alberton (1996), a APR não é uma técnica aprofundada de análise de riscos, visto que seu objetivo principal é determinar os riscos e as medidas preventivas antes da fase operacional de trabalho.

As metodologias da APR consistem em se realizar uma revisão padronizada dos aspectos de segurança, descrevendo os riscos e fazendo sua categorização. A partir da descrição desses riscos, são identificadas as causas (agentes) e efeitos (consequências) dos mesmos, o que permitirá atingir metas de ações e medidas de prevenção ou correção das possíveis falhas detectadas (ALBERTON, 1996).

Atenção

A priorização das ações é determinada pela gravidade dos riscos, ou seja, quanto mais prejudicial ou maior for o risco, mais rapidamente o mesmo deverá ser solucionado (ALBERTON, 1996).

Segundo Alberton (1996), a APR tem sua maior importância na determinação de medidas de controle e prevenção de riscos já a partir do início operacional do sistema, permitindo revisões de projeto em tempo hábil, no sentido de oferecer a maior segurança possível, além de definir responsabilidades no que se refere ao controle de riscos.

Etapas Básicas para Realização de uma APR

- a) **Revisão de problemas conhecidos:** é a busca de analogias ou similaridades com outros sistemas, para se determinar os riscos que podem estar presentes no sistema que está sendo desenvolvido, tomando como base a experiência passada.
- b) **Revisão da missão a que se destina:** foco nos objetivos, nas exigências de desempenho, nas principais funções e procedimentos, nos ambientes onde se darão as operações etc. Consiste finalmente em estabelecer os limites de atuação e delimitar o sistema que a missão irá abranger: a que se destina? o que envolve? quem envolve? como será desenvolvida?

- c) **Determinação dos riscos principais:** devem-se identificar os riscos potenciais e as probabilidades destes de causarem lesões diretas e imediatas, perda de função, danos a pessoas, a equipamentos e perda de materiais.
- d) **Determinação dos riscos iniciais e contribuintes:** consiste em elaborar uma série de riscos possíveis, determinando, para cada risco principal detectado, os riscos iniciais e contribuintes que estão associados.
- e) **Revisão dos meios de eliminação ou controle de riscos:** através de um *brainstorming*, deve-se descobrir os meios passíveis de eliminação e controle de riscos, a fim de estabelecer as melhores opções, desde que compatíveis com as exigências do sistema.
- f) **Analisar os métodos de restrição de danos:** pesquisar os métodos possíveis que sejam mais eficientes para restrição geral, ou seja, para a limitação dos danos gerados, caso ocorra perda de controle sobre os riscos.
- g) **Indicação de quem levará a cabo as ações corretivas e/ou preventivas:** indicar claramente os responsáveis pela execução de ações preventivas e/ou corretivas, designando, também, para cada unidade, as atividades a desenvolver.

A APR possui importância no seu campo de atuação, mas necessita ser complementada por outras técnicas mais detalhadas e apuradas. Em sistemas que sejam já bastante conhecidos, cuja experiência acumulada conduz a um número de informações satisfatório sobre riscos, essa técnica pode ser colocada em *by-pass* e, nesse caso, partisse diretamente para aplicação de outras técnicas mais específicas de análise (ALBERTON, 1996).

Análise de Modos de Falha e Efeitos (AMFE)

A Análise de Modos de Falha e Efeitos (AMFE) constitui-se em outra metodologia de análise detalhada, podendo ser qualitativa ou

quantitativa, a partir da qual se permite analisar as formas pelas quais a tecnologia envolvida num sistema pode falhar e quais efeitos poderão advir, estimando ainda as taxas de falhas, com o objeti-

vo de aumentar a confiabilidade no sistema (Quadro 4).

Quadro 4 – Análise de modos de falha e efeitos.

Item	Modo de falha	Causa de falha	Efeitos nos componentes no sistema	Categoria de risco	Probabilidade de ocorrência	Métodos de detecção	Ações possíveis
------	---------------	----------------	------------------------------------	--------------------	-----------------------------	---------------------	-----------------

Segundo Alberton (1996), a AMFE é realizada inicialmente de forma qualitativa, quer na revisão sistemática dos modos de falha do componente, quer na determinação de seus efeitos em outros componentes, e ainda na determinação dos componentes, cujas falhas podem ter um efeito crítico na operação do sistema.

De acordo com a autora, em seguida é feito um procedimento relacionado à análise quantitativa para estabelecer a confiabilidade ou probabilidade de falha do sistema ou subsistema. Isto é feito através de um cálculo de probabilidades de falhas de montagens, subsistemas e sistemas, a partir das probabilidades individuais de falha de seus componentes. A determinação de como poderiam ser reduzidas essas probabilidades também é levada em consideração para o cálculo (ALBERTON, 1996).

Para proceder ao desenvolvimento da AMFE ou de qualquer outra técnica, é fundamental que se conheça e compreenda profundamente o sistema

com que se está atuando e qual a função e os objetivos do mesmo, as restrições sob as quais irá operar, além dos limites que podem representar sucesso ou falha.

Atenção

O bom conhecimento do sistema em que se atua é o primeiro passo para o sucesso na aplicação de qualquer técnica, seja ela de identificação de perigos, análise ou avaliação de riscos.

Análise de Operabilidade de Perigos (HAZOP)

O estudo de identificação de perigos e operabilidade é uma técnica conhecida como Análise de Operabilidade de Perigos (HAZOP) (Quadro 5). Essa técnica de análise é qualitativa e foi desenvolvida com o objetivo de examinar as linhas de processo, identificando os possíveis perigos e prevenindo problemas.

Quadro 5 – Operabilidade perigos.

Palavra-guia	Desvio	Causas possíveis	Consequências	Ações requeridas
---------------------	---------------	-------------------------	----------------------	-------------------------

Palavra-guia	Desvio
Nenhum	Ausência de fluxo ou fluxo reverso.
Mais	Mais, em relação a um parâmetro físico importante. Ex.: mais vazão, maior temperatura, mais pressão etc.
Menos	Menos, em relação a um parâmetro físico importante. Ex.: menos vazão, temperatura menor, menos pressão.
Mudanças na composição	Alguns componentes em maior ou menor proporção, ou ainda, um componente faltando.
Componentes a mais	Componentes a mais em relação aos que deveriam existir. Ex.: fase extra presente, impurezas etc.
Outra condição operacional	Partida, parada, funcionamento em carga reduzida, modo alternativo de operação, manutenção, mudança de catalizador etc.

A técnica ou método HAZOP é indicado principalmente durante a implantação de novos processos (por exemplo: na fase de projeto ou de modificações de processos já existentes). O ideal é que no desenvolvimento dessa técnica o estudo já esteja desenvolvido, ainda melhor que seja antes da fase de detalhamento e construção do próprio projeto. Com isso evita-se que modificações tenham que ser feitas no detalhamento ou ainda nas instalações (ALBERTON, 1996).

Vale ressaltar que o HAZOP é conveniente tanto para projetos e modificações grandes quanto pequenas. Às vezes, muitos acidentes ocorrem porque se subestimaram os efeitos secundários de pequenos detalhes ou modificações, que à primeira vista pareceram insignificantes e é impossível, antes de se fazer uma análise completa, saber se existem efeitos secundários graves e difíceis de prever.

A aplicação e o desenvolvimento do HAZOP requerem o envolvimento de equipes inter e multidisciplinares, favorecendo o trabalho em equipe e contribuindo para a criatividade da equipe e o ganho de compreensão dos problemas das áreas e interfaces do sistema; por exemplo, é comum que uma pessoa que trabalhe sozinha acabe esquecendo ou desconhecendo alguns aspectos

alheios à sua área de trabalho. Dessa forma, o desenvolvimento do HAZOP alia a experiência e competência individual às vantagens do trabalho em equipe (ALBERTON, 1996).

Para evitar que algum detalhe seja omitido, a reflexão deve ser implementada de maneira sistemática, ou seja, para cada ponto analisado, são aplicadas as séries de palavras-guias, identificando os desvios que podem ocorrer caso a condição proposta pela palavra-guia ocorra. Em seguida são identificadas as palavras-guias e os desvios respectivos.

Segundo Alberton (1996), pode-se ainda partir para a elaboração de alternativas cabíveis para que o problema não ocorra novamente, para que seja minimizado. Convém, no entanto, analisar as alternativas quanto ao custo e à operacionalidade.

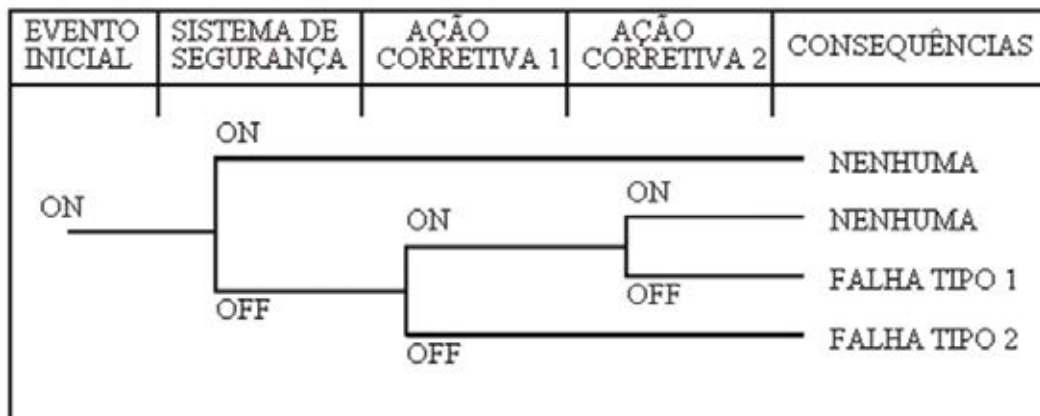
Análise da Árvore de Eventos (AAE)

A Análise da Árvore de Eventos (AAE) consiste em outro método de análise de processos, o qual pode ou não ser usado na área da segurança do trabalho. Caracteriza-se por ser um método lógico-indutivo, que serve principalmente para identificar

as consequências de certo evento inicial (Quadro 6). A técnica também contempla a busca pela determinação de frequências de consequências de

eventos indesejáveis, utilizando encadeamentos lógicos a cada etapa de atuação do sistema (SCHEINI; NEUENFELD; ROSA, 2006).

Quadro 6 – Árvore de eventos.



Nas aplicações de uma análise de risco, o evento inicial da árvore de eventos é geralmente uma falha de um componente ou ainda de um subsistema, sendo os eventos seguintes determinados pelas características do sistema (ALBERTON, 1996).

Para o traçado da árvore de eventos, as seguintes etapas devem ser seguidas:

- Definir o evento inicial que pode conduzir ao acidente;
- Definir os sistemas de segurança (ações) que podem amortecer o efeito do evento inicial;
- Combinar em uma árvore lógica de decisões as várias sequências de acontecimentos que podem surgir a partir do evento inicial;
- Uma vez construída a árvore de eventos,

calcular as probabilidades associadas a cada ramo do sistema que conduz a alguma falha (acidente).

Segundo os elaboradores dessa metodologia, a árvore de eventos deve ser lida sempre a partir da esquerda para a direita. Encontra-se na parte esquerda o evento inicial e em seguida os demais eventos (eventos seguintes ou subsequentes). A linha superior é “não” e significa que o evento não ocorre, a linha inferior é “sim” e significa que o evento realmente ocorre (ALBERTON, 1996).

É bom lembrar que os exemplos aqui apresentados não contemplam a gama total das técnicas existentes, que a cada dia são renovadas em seus conceitos e dinâmicas. Para cada técnica, uma metodologia deverá ser aplicada no que o aluno deverá se aprofundar por meio de estudos em literatura específica.

1.16 Resumo do Capítulo

No capítulo 01 vimos que Bernardino Ramazzini é considerado o Pai da Medicina do Trabalho e um dos precursores em saúde e segurança ocupacional. Ainda estudamos as definições de acidentes de trabalho:

Acidente do Trabalho será aquele que decorrer pelo exercício do trabalho, a serviço da empresa, provocando lesão corporal, perturbação funcional ou doença que cause a morte, ou a perda total ou parcial, permanente ou temporária da capacidade para o trabalho.

A definição legal é: (Artigo 19):

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

Vimos que o conceito prevencionista caracteriza o acidente de trabalho como: Toda ocorrência não programada, estranha ao andamento normal do trabalho, da qual possa resultar danos físicos e / ou funcionais, ou morte do trabalhador e / ou danos materiais e econômicos à empresa.

Estudamos que os principais fatores causadores de acidentes:

- a) **Condições inseguras**, inerentes às instalações, como máquinas e equipamentos;
- b) **Atos inseguros**, entendidos como atitudes indevidas do elemento humano;
- c) **Eventos catastróficos**, como inundações, tempestades, atos de sabotagem etc.

Lemos ainda que não existem “acidente grande” ou “acidente pequeno”. E sim acidentes com lesões graves ou acidentes com lesões leves e que os Fatores de Acidentes são:

- O agente da lesão;
- A condição insegura;
- O acidente tipo;
- O ato inseguro;
- Fator pessoal de insegurança.

Algo importante que estudamos foi o conjunto composto pelo **indivíduo – tarefa – material e meio**, o qual define uma unidade de análise, que é a **ATIVIDADE**.

1.17 Atividades Propostas

1. Qual foi a relação entre a Revolução Industrial e as doenças dos trabalhadores? A ideia de trabalho pesado e sofrimento decorrente da atividade laborativa é algo novo?
2. É prática comum em algumas empresas a atribuição da culpa dos acidentes ao próprio trabalhador que foi acidentado. Quais as consequências geradas por esta prática de culpabilizar a vítima como o único fator causador do acidente?

2 ERGONOMIA

Existem várias definições de ergonomia, entretanto, a *International Ergonomics Association* (IEA) é a referência internacional sobre o tema. Mesmo assim, será visto outras, entre as principais definições de ergonomia, para que seja vislumbrada e compreendida a maneira pela qual a ergonomia evoluiu para os próprios profissionais de saúde e segurança do trabalho.

A *Société d'ergonomie de langue française* (Sociedade de Ergonomia de Língua Francesa – SELF) tinha a seguinte definição de ergonomia na década de 70:

A ergonomia pode ser definida como a adaptação do trabalho ao homem ou, mais precisamente, como a aplicação de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para conceber ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia.

A terminologia “adaptação do trabalho ao homem” utilizada nessa definição da SELF ainda se constitui numa fórmula clássica em Ergonomia.

Segundo o proposto, **os meios de trabalho devem ser adaptados ao homem**, seja qual for este. Pode-se concluir, portanto, que a Ergonomia é uma ciência antropocêntrica.

De acordo com o proposto, entende-se que a Ergonomia é mais do que simplesmente uma disciplina, uma ciência, mas também uma tecnologia, ou seja, requer sua aplicação prática. Exemplificando, pode-se perguntar: **Como o trabalho será adaptado ao homem se não se conhece este homem?** (falando de suas características, individualidades, competências e limitações).

A Associação Internacional de Ergonomia (IEA) referenciou essa necessidade de se possuir conhecimentos relativos ao homem em sua primeira definição de ergonomia:

A ergonomia é o estudo científico da relação entre o homem e seus meios, métodos e ambientes de trabalho. Seu objetivo é elaborar, com a colaboração das diversas disciplinas científicas que a compõe, um corpo de conhecimentos que, numa perspectiva de aplicação, deve ter como finalidade uma melhor adaptação ao homem dos meios tecnológicos de produção e dos ambientes de trabalho e de vida. (FALZON, 2007).

Atenção

Os objetivos da Ergonomia são: o Conforto, a Segurança e o Bem-Estar dos trabalhadores. O aumento da produtividade não é um objetivo da Ergonomia, apesar de em geral ser uma consequência.

Segundo essa definição, a Ergonomia faz uso de outras disciplinas para compor seu campo de conhecimentos. Por exemplo, a Ergonomia usa conhecimentos das áreas humanas e sociais (Sociologia, Psicologia, Antropologia) e da saúde (Fisiologia, Anatomia) para compor seu escopo de conhecimentos.

Na atual definição de ergonomia da IEA, no primeiro momento é abordada a questão ergonômica em um caráter mais global, em seguida as suas áreas de especialização. Importante salientar que essas formas de apresentação do tema não correspondem a setores de atuação (por exemplo, Ergonomia de Concepção ou a Ergonomia de Serviços, pois estas são indicadas nos campos de aplicação).

Pode-se, de maneira inicial e geral, dividir a Ergonomia em 3 tipos:

- Ergonomia física;
- Ergonomia cognitiva;
- Ergonomia organizacional.

Vale a pena salientar que esses tipos ou áreas da Ergonomia não são estanques. Um ergonômista comumente tem a tendência do exercício preferencialmente em certos campos de aplicação e em certas áreas de formação profissional, mas deve atuar em todas essas áreas da Ergonomia para que seu trabalho seja completo.

No Brasil, os ergonômistas são profissionais especializados, ou seja, com pós-graduação *Latu Sensu* ou *Strictu Sensu*, e que chegam à disciplina depois de terem anteriormente se graduado num outro curso, por exemplo, numa universidade: um médico, um engenheiro, um psicólogo, um advogado, um fisioterapeuta, terapeuta ocupacional, educador físico, um administrador, entre outros.

Segundo Falzon (2007), os profissionais que praticam a Ergonomia, os **ergonomistas**, contribuem para a planificação, concepção e avaliação das tarefas, empregos, produtos, organizações, meios ambientes e sistemas, tendo em vista torná-los compatíveis com as necessidades, capacidades e limites das pessoas.

2.1 Áreas de Especialização

Dicionário

Derivada do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (regras), Ergonomia pode ser definida como “a ciência do trabalho”.

A **Ergonomia** é uma disciplina antropocêntrica, ou seja, visa a estabelecer parâmetros para o trabalho, seja desenvolvido em prol da saúde, segurança ou conforto do trabalhador, independentemente do sistema ao qual o trabalhador esteja inserido.

Saiba mais

Outras definições de Ergonomia são:

- Para Murrell (1965), “**a Ergonomia é o estudo do ser humano em seu ambiente laboral**”;
- Grandjean (1969) considera a Ergonomia como “**o estudo do comportamento do homem em seu trabalho**”;
- Para Favergé (1970), “**é a análise dos processos industriais centrado nos homens que asseguram o seu funcionamento**”;
- Segundo Montmollin (1970), “**é uma tecnologia das comunicações dentro dos sistemas homem-máquina**”;
- Para Cazamian (1973), “**a Ergonomia é o estudo multidisciplinar do trabalho humano que pretende descobrir suas leis para formular melhor suas regras**”.

No Brasil, a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) define ergonomia da seguinte maneira:

Entende-se por ergonomia o estudo das *interações* das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não-dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas. (ABERGO, 2010).

Os ergonômistas devem ter uma compreensão ampla do conjunto da disciplina, levando em conta os fatores físicos, cognitivos, sociais, ambientais e organizacionais (FALZON, 2007).

Conforme visto anteriormente, segundo a *International Ergonomics Association* (IEA, 2000), as áreas de especialização ou os tipos de Ergonomia são a física, cognitiva e organizacional.

A Ergonomia Física

Nesse tipo de Ergonomia são abordadas as características anatômicas, antropométricas, fisiológicas e biomecânicas do homem em sua relação com a atividade física. A repetitividade, as cargas e posturas de trabalho, o levantamento e o carregamento de objetos, a LER/DORT, o *layout* do posto de trabalho, a segurança e a saúde são os aspectos abordados na Ergonomia Física (IEA, 2000).

A Ergonomia Cognitiva

A Ergonomia Cognitiva contempla os processos mentais dos trabalhadores em situação de trabalho. Os itens mais importantes nesse tipo de Ergonomia são: a percepção, a memória, o raciocínio e

as respostas motoras, a relação das interações entre pessoas e outros componentes de um sistema etc. Os temas centrais são a carga mental de trabalho, a tomada de decisão, a interação homem-máquina, a confiabilidade e o estresse (IEA, 2000).

A Ergonomia Organizacional

Aborda a otimização dos sistemas sociotécnicos, ou seja, a estrutura organizacional, regras e processos, e a empresa, missão, política etc. Os temas mais comuns compreendem a comunicação entre os colaboradores, a gestão dos processos industriais, a concepção do trabalho, os horários e a jornada de trabalho, o trabalho em equipe, o trabalho participativo e sua gestão, as novas formas de trabalho, a cultura organizacional, organizações virtuais e o teletrabalho (IEA, 2000).

2.2 Objetivos da Ergonomia

O campo de atuação da Ergonomia é extenso. Ele abrange tudo que fazemos e que nos rodeia, desde a disposição do mobiliário e dos materiais de um pequeno escritório até a planta do mais alto edifício ou parque industrial, passando por detalhes, como altura de mesas, cadeiras, formato de tesoura, ruído e temperatura de ambientes e uma infinidade de fatores que podem dificultar ou facilitar a vida das pessoas (IIDA, 2003).

A Ergonomia pode ser dividida em três segmentos distintos:

- **Ergonomia de Correção:** atua de maneira restrita, modificando elementos parciais do posto de trabalho, tais como dimensões, iluminação, ruído, disposição de salas de trabalho, entre outros (IIDA, 2003).

- **Ergonomia de Concepção:** ao contrário, interfere amplamente no projeto do posto de trabalho, dos instrumentos, da máquina ou do sistema de produção, organização do trabalho e formação pessoal (IIDA, 2003).
- **Ergonomia de Conscientização:** surgiu da necessidade de orientar os profissionais de diversas áreas de atuação, com o objetivo de transmitir os conhecimentos já existentes e fazer com que esses profissionais os utilizem (IIDA, 2003).

Atenção

A Ergonomia estuda o relacionamento e a **interação** entre o homem e os meios de trabalho, procurando reduzir possíveis consequências nocivas sobre o trabalhador (FALZON, 2007).

2.3 Antecedentes Históricos da Ergonomia

Entre as técnicas aplicadas na prevenção de riscos ocupacionais, atualmente se está utilizando a Ergonomia como uma técnica multidisciplinar dedicada a examinar as condições de trabalho com o fim de obter a melhor harmonia possível entre o homem e o ambiente de trabalho, conseguindo também o desenvolvimento de condições ótimas de conforto e eficácia produtiva (GUERIN et al., 2002).

A Ergonomia como ciência é fruto de uma larga evolução, desenvolvendo-se mediante as análises de situações de trabalho, na busca de uma adaptação dos postos de trabalho e do ambiente em que o indivíduo interage, há a execução de suas atividades. O termo 'ergonomia' foi utilizado pela primeira vez pelo polonês W. Jastrzebowski, autor da obra *Ensaio de Ergonomia ou Ciência do Trabalho baseado nas Leis Objetivas da Ciência da Natureza*, em 1857 (IIDA, 2002).

Entretanto, desde os primórdios da humanidade sempre se procurou adaptar as situações de trabalho aos aspectos humanos, com vistas a facilitar a execução de tarefas, muitas delas simples, como a fabricação e uso de ferramentas manuais voltadas para a agricultura de subsistência. No processo de formação da Ergonomia, cabe destacar que os métodos que fizeram deflagrar essa ciência foram os da Análise do Trabalho, ou seja, procedimentos baseados em observações sistematizadas que permitiram adotar decisões de aplicação em função de uma série de regras e recomendações empíricas baseadas em uma lógica natural (IIDA, 2002).

Antes disso, porém, destaca-se a 2ª Guerra Mundial como uma propulsora da Ergonomia. Isso ocorreu devido às características desse conflito: fisiologistas, engenheiros, psicólogos e outros profissionais se uniram para em conjunto planejar e estruturar o combate. Enquanto os profissionais das áreas da saúde estudavam os limites do homem, os engenheiros projetavam novas máquinas de guerra. Esses esforços rea-

lizados pelas equipes multidisciplinares foram úteis no pós-guerra. Os conhecimentos adquiridos puderam ser colocados em prática durante a Revolução Industrial, sendo que dessa vez o foco era a produtividade e não o ser humano. Mesmo assim, adaptações tecnológicas foram realizadas, permitindo que o trabalhador produzisse mais e melhor (IIDA, 2002).

Muitas vezes esses problemas de trabalho eram tão antigos como o próprio trabalho em si, ou seja, pode-se ainda dizer que se remontam desde a fabricação das primeiras ferramentas de trabalho. Por exemplo, as formas e o peso de um martelo eram definidos em função das características da matéria-prima trabalhada (madeira, pedra, ferro etc.) e do efeito desejado (precisão, força etc.), independentemente das características dos homens que os manejavam (dimensão da mão, potência muscular, controle do peso, habilidades etc.) (IIDA, 2002).

Engenharia de Fatores Humanos

Human Factors Engineering (Engenharia de Fatores Humanos) foi uma fase em que se buscou definir os estudos sobre os processos de trabalho como resposta científica aos problemas relacionados aos sistemas de organização industrial existentes nos Estados Unidos, os quais deflagraram investigações tanto no campo da Biologia quanto no da Fisiologia do Trabalho, Engenharia, Biomecânica do Trabalho etc., dando lugar à chamada Organização Científica do Trabalho (IIDA, 2003).

Não menos importantes foram os estudos de seus sucessores, como, por exemplo, F. B. Gilbreth, que sistematizou o estudo de movimentos e de tempos, estabelecendo os diagramas de processos, em que, mediante símbolos convencionais, era representado o desenvolvimento de cada operação, com as diversas variáveis dependentes do rendimento do trabalho. Essa análise consistia em um estudo dos movimentos que os

operários realizavam os trajetos, que seguiam os materiais, que utilizavam a colocação e o tipo das ferramentas etc., chegando à conclusão de que existe um número ótimo de movimentos para cada trabalho, mediante o qual se obtém o máximo de eficácia em um menor tempo possível (IIDA, 2003).

A característica principal dessa Organização Científica do Trabalho foi a de estabelecer normas rotineiras de trabalho de acordo com um certo ritmo regular de operação, baseado nos movimentos do indivíduo, em grande parte adaptados às necessidades da máquina e não o inverso (GUERIN, 2002).

O taylorismo e suas escolas teóricas relacionadas têm sido alvo de críticas durante a maior parte de sua existência, e às vezes de maneira genial, como na comédia de Chaplin em seu filme intitulado *Tempos Modernos*. Apesar da Organização Científica do Trabalho objetivar o aumento da

produtividade, ela pode ser considerada como a primeira tentativa de gestores em pesquisar as relações do trabalhador com o trabalho (IIDA, 2003).

A Ergonomia pode ser considerada um marco na história do trabalho. Ela não visa modificar o homem e sim as condições de seu trabalho. A Ergonomia se orienta principalmente na proteção do trabalhador, e não no aumento da produtividade, razão pela qual a Ergonomia valoriza também os aspectos subjetivos do homem, ou seja, ela vai muito além da identificação de não conformidades físicas (como, por exemplo, a temperatura, o ruído, a iluminação, a carga física de trabalho etc.); ela entende que aspectos relacionados à Psicologia são tão importantes quanto o estudo da Fisiologia Humana no âmbito do indivíduo interagindo com um ambiente de trabalho (FALZON, 2007).

2.4 Modalidades de Atuação

▪ Ergonomia do Produto

Busca o desenvolvimento de produtos com base em princípios ergonômicos (segurança, conforto, bem-estar do usuário). É comum em ferramentas energizadas ou manuais, artigos esportivos e de competição e em produtos de uso individual (antropometria) (COUTO, 2002; DANIELLOU et al., 1989; FALZON, 2007; GRANDJEAN, 1980; GUERIN et al., 2002; IIDA, 2003; VIDAL, 2000).

▪ Ergonomia de Produção

Estuda as melhores formas de gerenciamento da produção, a melhoria dos fluxos de produção, *layout* fabril, qualidade, redução de erros, confiabilidade etc. (COUTO, 2002; DANIELLOU et al., 1989; FALZON, 2007; GRANDJEAN, 1980; GUERIN et al., 2002; IIDA, 2003; VIDAL, 2000).

▪ Ergonomia de Intervenção

É o desenvolvimento de programas práticos

de intervenção ergonômica. Pode ocorrer na concepção ou durante a correção de um sistema de produção (COUTO, 2002; DANIELLOU et al., 1989; FALZON, 2007; GRANDJEAN, 1980; GUERIN et al., 2002; IIDA, 2003; VIDAL, 2000).

▪ Ergonomia de Concepção

É o planejamento ergonômico em processos a serem iniciados, como, por exemplo, em uma nova planta fabril, um novo empreendimento, um novo produto. A Ergonomia de Concepção é de custo menor, pois as atividades produtivas podem iniciar dentro de critérios de qualidade desenvolvidos pelas bases científicas da Ergonomia, reduzindo posteriores interferências ou reformas estruturais. A Ergonomia de Concepção requer grande experiência e habilidade do ergonomista (COUTO, 2002; DANIELLOU et al., 1989; FALZON, 2007; GRANDJEAN, 1980; GUERIN et al., 2002; IIDA, 2003; VIDAL, 2000).

- **Ergonomia de Correção**

É o contrário da Ergonomia de Concepção, ou seja, ela ocorre quando já há um processo produtivo em andamento numa organização e concomitantemente há uma demanda e uma efetiva intervenção ergonômica micro ou macro em um ou mais componentes desse processo. É a forma mais comum de trabalho dos ergonomistas, porém mais onerosa para as organizações, visto que também são comuns mudanças estruturais, desenvolvimento de nova cultura de trabalho (organizacional) de mobiliário etc. (COUTO, 2002; DANIELLOU et al., 1989; FALZON, 2007; GRANDJEAN, 1980; GUERIN et al., 2002; IIDA, 2003; VIDAL, 2000).

- **Ergonomia de Remanejamento**

É a tentativa de realocação de materiais,

2.6 Ergonomia Física

A Ergonomia tem como objetivo estudar o trabalhador e sua relação com as tarefas, ferramentas e a produção. Esse estudo se conduz para evitar acidentes e patologias laborais, diminuir a fadiga física e mental e aumentar o nível de satisfação do trabalhador. Além desse objetivo humano e social que visa à melhora das condições de trabalho, a aplicação da Ergonomia no âmbito laboral produz uma larga gama de benefícios econômicos associados a um incremento da produtividade e à diminuição dos custos provocados pelos erros e suas consequências (COUTO, 2002; DANIELLOU et al., 1989; FALZON, 2007; GRANDJEAN, 1980; GUERIN et al., 2002; IIDA, 2003; VIDAL, 2000).

Segundo Couto (2002) e Iida (2003), a aplicação da Ergonomia no âmbito laboral se centra fundamentalmente na otimização dos seguintes aspectos:

- Ferramentas e utensílios de trabalho;
- Condições ambientais;

equipamentos, máquinas ou de pessoas para buscar a redução de agravos ao patrimônio e aos indivíduos de situações não ergonômicas. Ocorre por reação (Ergonomia Reativa) a não conformidades, como, por exemplo, o remanejamento de trabalhadores em outros postos de trabalho, por motivo de sobrecarga de trabalho anterior e consequente limitação funcional decorrentes de LER/DORT (COUTO, 2002; DANIELLOU et al., 1989; FALZON, 2007; GRANDJEAN, 1980; GUERIN et al., 2002; IIDA, 2003; VIDAL, 2000).

- **Ergonomia de Modernização**

Possui foco em melhorias, seja por demanda de especificações, como, por exemplo, na busca de uma certificação da ISO 9001, seja simplesmente por demanda pró-ativa (GRANDJEAN, 1980).

- Comandos e indicadores;
- Condições do posto de trabalho;
- Carga física e carga mental.

As dimensões dos postos de trabalho configuram-se em equipamentos e espaços para facilitar a execução das tarefas. Incluem-se as mesas, os mostradores, localização dos utensílios/ferramentas de trabalho sobre as áreas de trabalho, o mobiliário, a postura de trabalho, armazenamento etc. Em geral, trata-se de conseguir realizar o trabalho com as posturas adequadas e sem a aplicação de esforços físicos desnecessários (COUTO, 2002).

O trabalho é uma atividade em que antes das exigências de uma tarefa (trabalho prescrito), o indivíduo necessita de uma série de recursos, capacidades, habilidades, experiências etc. Algumas dessas condutas são físicas, enquanto que outras são de origem psíquica, com o objetivo de satisfazer os requisitos dessa tarefa (GUERIN et al., 2002).

Saiba mais

Quando as exigências da tarefa são maiores do que a soma das capacidades do trabalhador de executá-la, tem-se como resultado uma **sobrecarga de trabalho**.

Quando a capacidade do trabalhador é maior do que as exigências da tarefa, tem-se em contrapartida uma **subcarga de trabalho**.

A sobrecarga e a subcarga de trabalho são nocivas à saúde física e psíquica do trabalhador. A Ergonomia procura, portanto, equilibrar a relação entre exigências de trabalho e capacidade do trabalhador.

Historicamente, o trabalho implicava a realização de muitas tarefas de caráter físico. Isto requeria do trabalhador uma maior utilização de suas capacidades físicas do que suas capacidades cognitivas. Porém, atualmente, essa relação tem se invertido. Por trás da mecanização e a automação, são as máquinas as que executam o trabalho físico que antes era realizado pelas pessoas. Não obstante, existem numerosas atividades em que o trabalho físico ainda é realizado pelo indivíduo. Isso pode provocar situações de desconforto, insatisfação e desencadear doenças aos trabalhadores (IIDA, 2003).

Por isso, a Ergonomia estuda as características e o conteúdo do trabalho (que intensidade é necessária, quais tipos de esforços são requeridos, quais grupos musculares estão implicados na execução da tarefa, quais posturas devem ser adotadas etc.). Estuda também as condições ambientais (ruído, calor, vibrações etc.) e as condições de organização (ritmos de trabalho, pausas etc.) em que se realizam esse trabalho. Ademais, estuda as características individuais que podem ter algum tipo de incidência na execução do trabalho, tais como: o sexo, a idade, a condição física, o grau de instrução, o estilo de vida e a alimentação (COUTO, 2002; FALZON, 2007; IIDA, 2003; VIDAL, 2000).

Antropometria

A **antropometria** é uma disciplina que tem por objetivo a medida precisa das diferentes dimensões corporais, o estudo da variabilidade entre

indivíduos, assim como sua evolução ao passar do tempo.

Dicionário

Antropo: pessoas

Metria: medida

A partir do corpo humano, pode-se ter um grande número de dados antropométricos diferentes (Figura 2).

Figura 2 – Instrumento antropométrico.

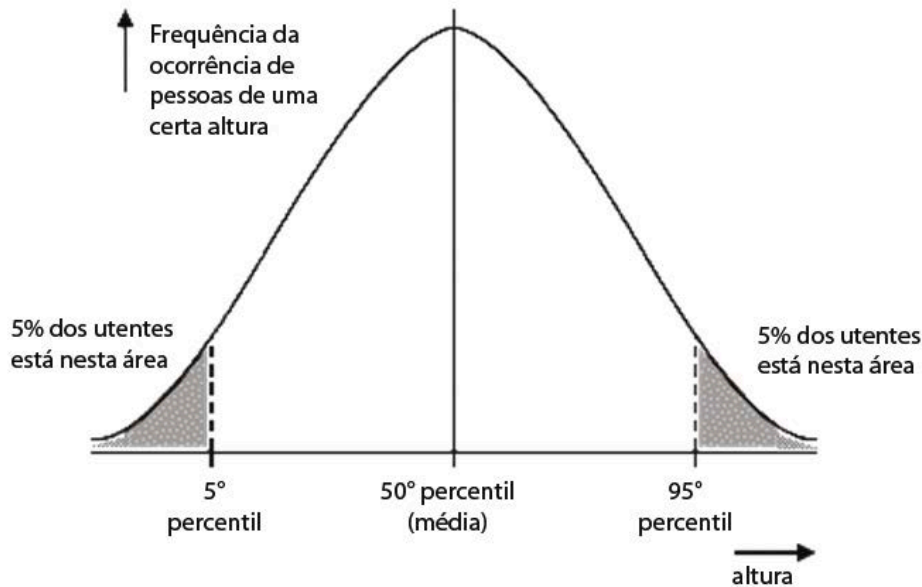


Fonte: Nautilus (2010)

Os dados antropométricos de uma população seguem uma distribuição estatística “normal”, cuja representação gráfica é uma curva de Gauss (Figura 3).

Isso quer dizer que para qualquer dimensão do corpo humano (por exemplo, a estatura), a maioria dos indivíduos está em torno do valor médio, existindo poucos indivíduos muito baixos ou muito altos.

Figura 3 – Curva de Gauss.



Fonte: Nautilus (2010).

Os dados antropométricos se expressam geralmente em percentil. Um percentil é a porcentagem de indivíduos de uma população dada com uma dimensão corporal igual ou menor a um determinado valor (COUTO, 2002; FALZON, 2007; GRANDJEAN, 1980; IIDA, 2003; VIDAL, 2000).

Assim, o percentil 05 (5%), corresponde a um indivíduo de estatura pequena (somente 5% dos indivíduos são menores ou iguais a ele), enquanto que um indivíduo de percentil 95 (95%) possui uma estatura alta (COUTO, 2002; FALZON, 2007; GRANDJEAN, 1980; IIDA, 2003; VIDAL, 2000).

- Normalmente se utilizam o percentil 05 (5%) para os alcances e dimensões externas, como no desenho de dispositivos, pontos de operação ou áreas de alcance em um posto de trabalho (COUTO, 2002; FALZON, 2007; GRANDJEAN, 1980; IIDA, 2003; VIDAL, 2000).
- O percentil 95 (95%) é utilizado para as dimensões internas, como, por exemplo, o espaço para pernas, bancadas, assentos, áreas para descanso etc. (COUTO, 2002; FALZON, 2007; GRANDJEAN, 1980; IIDA, 2003; VIDAL, 2000).

As diferentes medidas antropométricas variam de uma população para outra, pela qual se

deriva pela necessidade de se dispor dos dados antropométricos da população concreta que será o objeto de estudo (COUTO, 2002; FALZON, 2007; GRANDJEAN, 1980; IIDA, 2003; VIDAL, 2000).

Biomecânica

A palavra 'biomecânica' pode ser decomposta por dois termos: *bio*, de biológico, ou seja, relativo aos seres vivos e, *mecânica*. Logo, a partir da análise morfológica da palavra 'biomecânica', esta significa **a aplicação dos princípios da mecânica aos seres vivos**.

A biomecânica é uma ciência que estuda as forças internas e externas que atuam no corpo humano e os efeitos produzidos por essas forças. Ou seja, é a mecânica aplicada aos sistemas biológicos, nesse caso o corpo humano (FALZON, 2007; GRANDJEAN, 1980; IIDA, 2003; VIDAL, 2000).

A biomecânica preocupa-se com a determinação das forças internas e as consequências resultantes dessas forças, além de ser uma ciência que aborda e estuda as posturas dos indivíduos, a mecânica do movimento humano e as posições adotadas (FALZON, 2007; GRANDJEAN, 1980; IIDA, 2003; VIDAL, 2000).

A biomecânica faz uso da Anatomia, da Fisiologia e da Mecânica para substanciar e balizar suas descobertas. Ou seja, para se desenvolver

um estudo biomecânico necessitar-se-á da contribuição dessas três ciências.

A Anatomia é a ciência que estuda as formas e as estruturas dos seres vivos. A Fisiologia é a ciência que estuda o funcionamento de todas as partes do organismo vivo, bem como do organismo como um todo (GUYTON, 1988). E a Mecânica é a ciência que descreve e prediz as condições de repouso ou de movimento de corpos sob a ação de forças.

Por sua vez, a Cinética estuda as forças associadas ao movimento do corpo e a Cinemática estuda o movimento do corpo em relação ao tempo, à sua trajetória, à sua velocidade e à sua aceleração. O objeto de estudo da Biomecânica é o sistema gestual, isto é, o movimento. Esse estudo do sistema gestual consiste na análise da interação do corpo, que realiza a ação, com o meio envolvente (GRANDJEAN, 1980; IIDA, 2003; VIDAL, 2000).

2.7 Ergonomia Cognitiva

A Ergonomia Cognitiva é uma especialidade da Ergonomia – ciência do trabalho que estuda as repercussões da organização e dos processos de trabalho (ambientes, artefatos, métodos) sobre o conforto, segurança, saúde e a eficácia do trabalho.

Atenção

É uma disciplina científica que tem por objetivo descrever e explicar os aspectos cognitivos da relação entre a ação humana e os elementos físicos e materiais do ambiente, mediados pelo uso de artefatos (CRUZ, 2006).

Em termos mais específicos, serão considerados como objetivos da Biomecânica (COUTO, 2002):

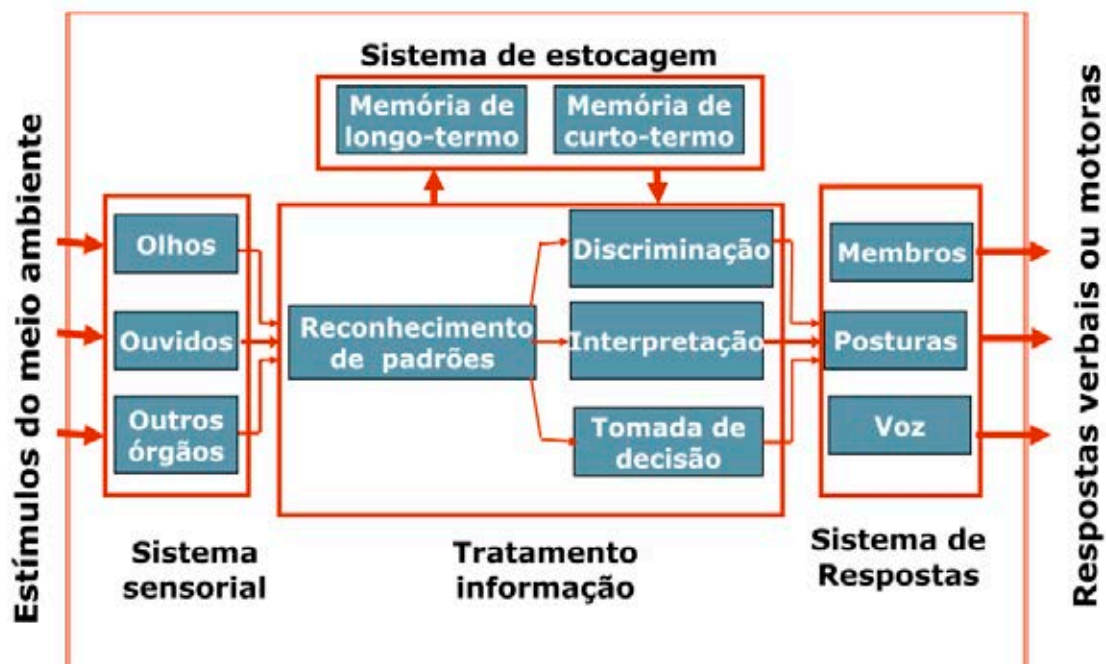
- a) Aumentar a eficiência técnica dos sujeitos:
 - Estudando e comparando o desempenho dos melhores com o desempenho do indivíduo ou grupo a quem se deseja aumentar a eficiência;
 - Analisando as técnicas à luz dos princípios da mecânica;
 - Utilizando simulações computadorizadas;
 - Melhorando os equipamentos e os materiais.
- b) Diminuir a probabilidade de se verificarem lesões, do tipo crônico ou agudo de origem osteomuscular.

Dicionário

Cognição: é o termo psicológico que designa o processo de conhecer a realidade, ou, mais especificamente, a capacidade humana para adquirir, manter e utilizar informações, conhecimentos ou aprendizagens (CRUZ, 2006).

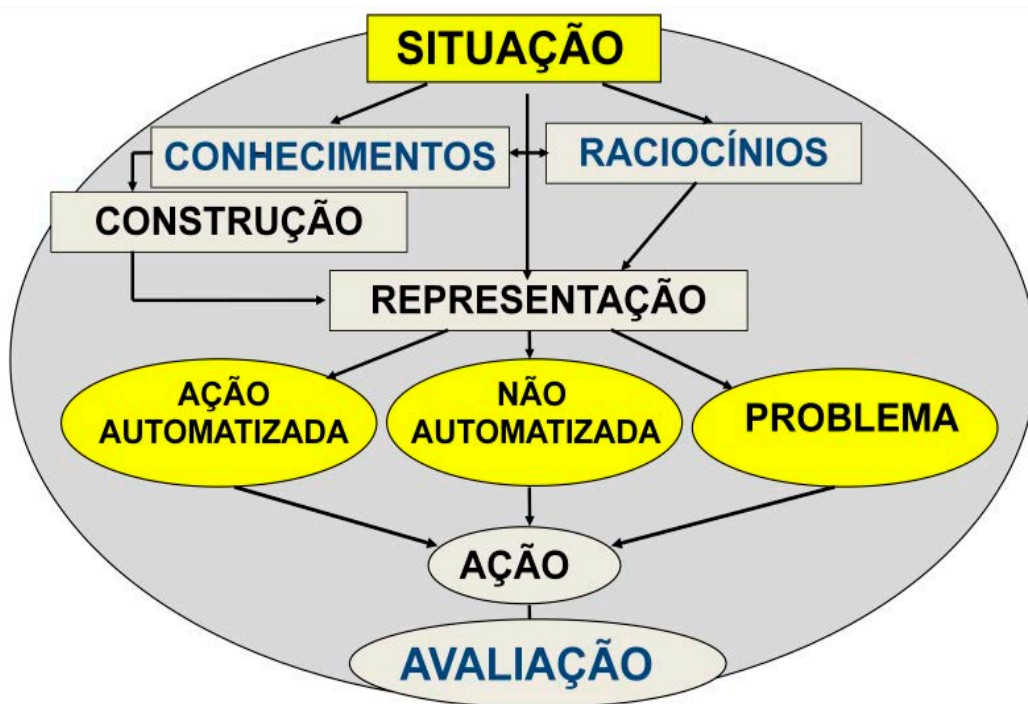
As duas figuras a seguir ilustram exemplos de modelos explicativos (de Gagné e de Richard – Figuras 4 e 5) para processos mentais. Verifica-se que as entradas ocorrem no sistema sensorial humano, esses estímulos são processados cognitivamente e em seguida tem-se uma resposta, a qual pode ser um simples pensamento até uma resposta motora.

Figura 4 – Modelo de Gagné.



Fonte: Cruz (2006).

Figura 5 – Modelo de Richard.



Fonte: Cruz (2006).

Segundo Cruz (2006) as estratégias cognitivas são empregadas para resolver problemas que dependem dos seguintes condicionantes cognitivos:

- **Representações** construídas em relação à situação presente;

- **Conhecimentos** adquiridos ao longo da vida;
- **Raciocínios** empregados por juízos previamente validados (pautas de raciocínio).

2.7 Ergonomia Organizacional

Segundo Vidal (2002), a Ergonomia Organizacional é uma especialidade da Ergonomia que atua na otimização dos sistemas sociotécnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, corporativas e processo de produção e negócio. Suas dimensões de atuação são:

- Comunicação;
- Gestão do trabalho;
- Trabalho em grupo;
- Organização temporal do trabalho;
- Teletrabalho;
- Projeto participativo e cooperativo;
- Novos paradigmas de trabalho;
- Organizações virtuais.

De acordo com Vidal (2002), os fatores organizacionais são importantes para a saúde mental do trabalhador. Esses fatores interagem diretamente nas questões relacionadas ao comportamento humano e às relações de trabalho. Algumas das perguntas investigativas de um ergonomista podem ser:

- Como um líder trata o seu subordinado no ambiente de trabalho?
- Qual a cultura organizacional da empresa?
- É permitido comunicações entre colegas de um setor?
- Há confiança entre os trabalhadores?
- Qual o estilo de liderança adotado pela empresa?
- Quais as regras e procedimentos organizacionais da organização?
- O trabalhador se sente valorizado por seus pares e seus superiores?

Atenção

Compreender a situação de trabalho significa analisá-la detalhadamente em suas dimensões físicas, cognitivas e organizacionais.

Significa também reconhecer as outras racionalidades presentes, como a da Produção, da Medicina do Trabalho e da Engenharia Ocupacional, a variabilidade do trabalho etc.

A atuação em Ergonomia deve abranger as 3 dimensões da relação homem-trabalho: física, cognitiva e organizacional.

Estudo de Caso

[...]Supondo que um trabalhador sentado em uma cadeira diante da tela e do teclado de um terminal de computador esteja sentindo dores nas costas dor de cabeça. A tela do vídeo reflete a luz e tem pouco contraste. O ergonomista então estuda os problemas relacionados com a coluna vertebral do trabalhador contribui na concepção de cadeiras melhores de acordo com requisitos ergonômicos. Ele também estuda sobre os olhos e a visão para desenvolver atividades em telas menos ofuscantes. Este mesmo trabalhador apresenta sinais de fadiga, pois há várias horas ele trabalha diante do seu terminal e, além disso, ele não é mais tão jovem. O ergonomista aplica conhecimentos dos efeitos de duração do trabalho sobre o organismo humano, podendo contribuir para melhor organizar os horários e as pausas. Apesar de este trabalhador estar apenas sentado, ele não está sem fazer nada. Ele executa uma atividade, interpreta informações que aparecem na tela, resolve problemas e talvez cometa erros. O ergonomista estuda as bases da organização, monotonia e cognição, podendo ajudar na melhor formulação dos problemas e do treinamento. O trabalhador considera seu trabalho como repetitivo e monótono. O ergonomista com seus conhecimentos sobre a organização do trabalho, decide auxiliá-lo no desenvolvimento do interesse nas tarefas e estimula as comunicações na equipe. Ele pode ajudar a conceber uma organização mais

satisfatória, e, portanto, mais eficaz. Todas as questões apontadas neste exemplo são importantes. As ações sugeridas pelo ergonomista irão contribuir para a melhoria desta situação de trabalho. O ergonomista deve abstrair estes conhecimentos e olhar para a atividade de trabalho como um todo, buscando compreendê-la. É a partir desta compreensão que ele decompõe a atividade em dimensões parciais e produz suas análises. Em er-

gonomia a intervenção deve ser global, integrando variáveis e respondendo para aquela situação específica, tendo como objeto de estudo o ser humano. (VIDAL, 2002).

2.8 Ergonomia Prática

Neste item ilustraremos algumas regras básicas de intervenções ergonômicas na prática de trabalho de profissionais engenheiros, médicos do trabalho, tecnólogos e técnicos de segurança do trabalho, entre outros que atuam no campo da Ergonomia. Inicialmente abordaremos o uso dos computadores nos ambientes de trabalho.

Ergonomia e o Computador

É comum ficarmos horas e horas na frente de um terminal de vídeo, usando o computador e nem percebemos o tempo passar. No final do dia, no entanto, é comum aquele desconforto no pescoço, nos ombros, nas pernas e na coluna. Além do uso prolongado, ao mantermos uma postura estática, contraída e assimétrica, o risco de que essas dores evoluam para doenças de cunho osteomuscular é muito grande (COUTO, 2002; VIDAL, 2002).

Vejamos, portanto, o que podemos fazer para se evitar dores musculares e desconfortos ao usarmos computadores. Mais importante ainda, como profissionais de saúde e segurança do trabalho, é imprescindível que se tenha conhecimento sobre como prevenir doenças osteomusculares relacionadas à interação entre o ser humano e a tecnologia disponível (COUTO, 2002; VIDAL, 2002).

Segundo Couto (2002), as principais situações anti-ergonômicas no trabalho com computadores são:

- a) Mobiliário inadequado de trabalho (exemplo: cadeira inadequada para se desenvolver atividades com o uso de computadores);
- b) Trabalhar com o monitor deslocado para a lateral;
- c) Trabalhar com o telefone preso entre o pescoço e o ombro;
- d) Monitor de vídeo excessivamente alto ou baixo;
- e) Teclado excessivamente alto ou baixo;
- f) Uso do *mouse* com abdução do ombro direito ou longe do corpo;
- g) Dificuldade visual em esforços prolongados de visualização do monitor de vídeo.

Entre as recomendações para se organizar de maneira ergonômica um posto de trabalho com computador, Couto (2002) destaca as seguintes:

- a) Mesa com altura de 75 cm, largura (profundidade) de 75 a 80 cm e comprimento mínimo de 120 cm;
- b) No caso de pessoas muito altas, é importante a possibilidade de ter em seu posto de trabalho uma altura da mesa de cerca de 80 cm;
- c) Caso pessoas muito altas e muito baixas utilizem a mesma mesa de trabalho, as

- mesmas devem possuir mecanismos para regulagens de altura;
- d) O monitor de vídeo deve estar à frente do usuário, e os olhos do mesmo e o monitor devem formar um ângulo de leitura desde os olhos até o centro da tela de 32 a 44 graus;
 - e) Os braços devem estar na vertical;²
 - f) Os antebraços devem estar horizontalizados e o teclado e o *mouse* devem estar na altura dos cotovelos;
 - g) Deve ser possível apoiar os braços quando necessário. Esse apoio deve ser feito sobre os braços da cadeira (que deve ter altura regulável), como também pode ser feito em espuma de borda anterior arredondada situada adiante do teclado. Lembrando que, durante a digitação, os punhos não devem estar apoiados;
 - h) Deve haver possibilidade de movimentar o teclado um pouco para a frente e um pouco para trás;
 - i) Deve-se sentar mantendo um ângulo tronco-coxa de aproximadamente 100 graus;
 - j) Os pés devem estar apoiados;
 - k) Usar o *mouse* sem abdução de ombros;
 - l) Levantar e movimentar-se durante 10 minutos a cada 2 horas. Alongar-se.
 - m) Em atividades típicas de digitação de dados, a pausa deve ser de 10 minutos para cada 50 trabalhados.

Figura 6 – Posições corretas para trabalho em terminais de computador.



²Para as ciências da saúde, “braço” corresponde apenas ao segmento corporal que vai do ombro até o cotovelo. Do cotovelo ao punho (e não pulso) não é “braço”, é “antebraço”.

Ergonomia na Prevenção de Lombalgias

Os desconfortos, distúrbios, doenças e lesões em coluna vertebral constituem a principal causa de afastamentos de trabalhadores em todos os países desenvolvidos.

No Brasil, país em desenvolvimento a incidência de lesões em coluna vertebral também se constitui num verdadeiro problema de saúde pública, custando anualmente aos cofres públicos milhões de reais, devido aos gastos com tratamento, perda de produção e benefícios aos segurados.

Muitas dessas não conformidades poderiam ser evitadas com ações ergonômicas nas organizações, indústrias e empresas em geral. Além disso, o desconhecimento de como funciona o corpo humano é uma das razões para que trabalhadores negligenciem princípios simples de segurança, na busca de se evitar sobrecargas físicas de trabalho e desajustes biomecânicos, principais causas de lombalgias. Segundo Couto (2002), outras causas de dores na coluna lombar (lombalgia) são:

- a) Fadiga muscular;
- b) Torção de coluna lombossacra;
- c) Estiramento musculoligamentar;

- d) Protusão intradiscal do núcleo pulposo;
- e) Hérnia discal.

As principais situações de risco de lesão para a coluna vertebral são:

- a) Levantar, manusear e carregar cargas com peso acima de 25 kg;
- b) Levantar e carregar cargas muito frequentemente, mesmo que não sejam pesadas;
- c) Carregar cargas na cabeça;
- d) Levantar e manusear cargas distantes do corpo (alto risco de lesão);
- e) Levantar e manusear cargas em torção e flexão do tronco (com rotação da coluna lombar);
- f) Pegar e manusear cargas volumosas e de difícil manejo (sem pegos ou alças, perigosas, quentes);
- g) Trabalhar sentado mais de 4 horas por dia;
- h) Trabalhar com o tronco encurvado (fletido);
- i) Vibração de corpo inteiro (ex.: ao dirigir empilhadeiras).

2.9 Termos e Definições

Análise Ortostática/Análise Postural: é a avaliação que permite constatação da postura ou posição assumida para a realização das tarefas que compõem as atividades laboriosas, se dividem basicamente em bípede estação (trabalho realizado em pé) e posição sentada.

Biomecânica: é o estudo dos movimentos corporais realizados ou exigidos para a realização de uma tarefa ou trabalho, relacionado com aplicação de força, resistência e resultantes vetoriais, velocidade, aceleração e espaço.

Antropometria: é a ciência que estuda

as medidas dos segmentos corporais e significa *Antro* (homem) e *Metria* (medidas). Abrange principalmente o estudo das dimensões lineares, diâmetros, pesos, centros de gravidade do corpo humano e suas partes, podendo ser subdividida em estática e dinâmica.

Fisiopatologia do Trabalho Muscular: fisiopatologia é resumidamente o estudo do processo de instalação de doença. O trabalho muscular se traduz pela contração de certos músculos e relaxamento de outros. A contração muscular é o fenômeno fundamental da atividade física.

O trabalho muscular estático caracteriza-se por uma contração prolongada da musculatura (manutenção de uma postura ou membro contra a gravidade). Dessa forma, o músculo não alonga seu comprimento e permanece em estado de alta tensão, produzindo força durante longo período. Os efeitos fisiológicos dos esforços estáticos estão ligados à compressão dos vasos sanguíneos. O sangue deixa de fluir e o músculo não recebe oxigênio nem nutrientes, os resíduos metabólicos não são retirados, acumulando-se e provocando dor e fadiga musculares. O tempo de manutenção da contração é em função da tensão.

Variabilidade: está associada ao imponderável, ou àquilo que não foi previsto, manifesto dentro das situações produtivas. Significa compreender como os trabalhadores enfrentam as diversidades e as variações de situações e quais consequências elas acarretam para a saúde e para a produção.

Modo Operatório: é um termo próprio da Ergonomia que visa a caracterizar as diferentes maneiras de se executar uma mesma tarefa. A escolha pelo sujeito de um modo operatório específico, deriva das possibilidades de regulação da atividade e de uma competência.

Percentis: determina o limite da faixa de utilizadores de um projeto de posto de trabalho, objetivando a adaptação às características dimensionais de no mínimo 90% dos utilizadores, ou seja, pessoas cujas dimensões variam entre padrões 5% e 95%.

Conceito Pessoa Padrão: dividido em pessoas padrão 5%, pessoas padrão 95% e pessoas padrão médio. Pessoas padrão 5%, significa que 95% das pessoas desse mesmo levantamento possuem dimensões ou capacidades físicas superiores a desse padrão 5%. Da mesma forma o percentual pessoa 95% significa que apenas 5% têm dimensões ou capacidades físicas superiores a esse padrão. Já as pessoas padrão médio significa que 90% das pessoas do levantamento considerado atingem a altura média das pessoas envolvidas. Lembrando que o indivíduo médio é uma abstração matemática e o mesmo não existe de fato.

Posto de Trabalho: definido como a menor unidade produtiva em um sistema de produção. Envolve o conjunto de elementos, ferramentas, máquinas, equipamentos, *softwares*, processo de produção etc. que constituem para um trabalhador a base de onde parte a atuação deste para a execução de tarefas e também para onde fluem informações relacionadas com essas tarefas. O posto de trabalho pode ser adequado, adequado parcialmente e inadequado, sempre considerando a adaptação às características psicofisiológicas do trabalhador.

Superfície e Área de Trabalho: para cada posição do corpo existe um determinado espaço, que pode ser alcançado pelos membros superiores ou inferiores para executar um trabalho. Todos os controles manuais ou pedais devem estar localizados dentro desse espaço para que o operador possa trabalhar usando um mínimo de movimentos corporais. Os limites desse espaço constituem a superfície de trabalho.

Ambiente de Trabalho/Dados Ambientais: muitas vezes, o equipamento em si não representa riscos à integridade física de seu usuário, mas o ambiente que o cerca sim. Nesse caso, a análise e projeto do posto devem garantir a proteção do operador em relação aos fatores externos agressivos, tais como ruído, calor, frio, iluminação deficiente etc.

Aspectos de Layout: a disposição dos móveis, máquinas e equipamentos em uma unidade de trabalho pode determinar ou não o conforto aos seus ocupantes. Na elaboração do projeto para um ambiente de trabalho, a dimensão física, a altura do pé-direito, a iluminação, a propagação do som, os revestimentos do piso e paredes, a existência de forro no teto, aeração, climatização, limpeza, ventilação, cor predominante, entre outros aspectos deverão ser considerados, sempre destacando o número de pessoas que ali irão trabalhar e ainda quais as características desse trabalho a ser realizado.

Fatores Humanos no Trabalho: quando a capacidade funcional do nosso organismo é ultrapassada, há sinais de sobrecarga e o seu funcionamento é diminuído. A fadiga física e/

ou psíquica frequentemente é responsável por “erros” que determinam acidentes no trabalho, provocando prejuízos aos trabalhadores e a produção. A importância do conhecimento da limitação orgânica do homem e a instalação de processo produtivo que respeite as necessidades de descanso são medidas preventivas e inteligentes à manutenção dos resultados produtivos positivos.

Sistema de Trabalho: é um ambiente físico e social onde uma ou mais pessoas interagem entre si e por meio de artefatos, em função de tarefas e necessidades de resultados.

Interação: é o processo mútuo de relacionamento e comunicação entre pessoas e os demais componentes de um sistema de trabalho.

Situação de Trabalho/Contexto do Trabalho: relação entre exigências (físicas, psicológicas e sociais), competências e resultados.

Artefatos: são meios materiais (tecnologias) ou simbólicos produzidos pela cultura humana que afetam, interferem ou modificam as capacidades humanas para realizar operações cognitivas.

Tarefa: é o que está prescrito em um sistema de trabalho; são os objetivos, metas, regras, funções que determinam modos operatórios, criação e uso de artefatos.

Atividade: no sentido psicológico, significa atos conscientes visando aos objetivos.

Atividade de Trabalho: o trabalho tal como ele é realizado, ou seja, as características das operações humanas nos sistemas de trabalho.

Interface: é o meio que possibilita a comunicação entre pessoas e artefatos.

Modelo: é uma redução da realidade, uma elaboração intelectual que tem por objetivo descrever, de forma sucinta, determinadas relações ou funções entre fenômenos ou conceitos, ou, ainda, uma formulação teórica específica.

Trabalho de Turno: nosso organismo apresenta oscilações de suas funções durante o período de 24 horas. Esse período é chamado Circadiano, do latim *Circa Die* (cerca de um dia). O homem é, por definição biológica, ser de hábitos diurnos,

sendo o sono noturno fator regulador orgânico. Quando existe uma alteração desse ritmo, determinado pela luz solar, trabalhando-se à noite e dormindo de dia, impomos ao nosso organismo um desgaste energético para essa adaptação, com débito na sua parcela de sono diária, pois o sono diurno é de má qualidade. Esse débito é cumulativo e a fadiga crônica aparece. Outro fator importante é saber que o ciclo circadiano acompanha o ciclo social do ambiente e não o ritmo do indivíduo.

Trabalho Repetitivo e Monótono: assim como a repetitividade pode gerar trauma cumulativo de ordem física ao membro submetido à determinada ação seriada, a monotonia é uma reação do nosso organismo a um ambiente ou trabalho sem estímulos. Suas consequências diretas são o aparecimento do sono, a perda de atenção e o aumento de reação quando surge o estímulo. Ambientes quentes, ruidosos, atividades prolongadas e sem criatividade e o isolamento (perda de contato social com outros indivíduos) são as principais causas da monotonia. As pessoas submetidas durante longos períodos a tarefas monótonas sofrem redução da capacidade física e mental, provocadas pela falta de estímulos. O cérebro, por não receber novos desafios aos quais teria de responder com ordens, reagindo, passa a tornar-se apático, atrofiado. O número de erros cometidos aumenta e o risco de acidentes é maior.

Enfoque Taylorista: visa preponderantemente aos resultados sem considerar as necessidades dos trabalhadores. É baseado no estudo dos movimentos corporais para realizar uma tarefa e no tempo gasto em cada um desses movimentos. O melhor método de trabalho é escolhido pelo menor tempo consumido na realização das tarefas.

Enfoque Ergonômico Tradicional: baseado no princípio da redução das exigências biomecânicas no intuito de minimizar a fadiga física, ou seja, considera os limites e capacidades do indivíduo e as características antropométricas dos usuários/operadores, em que o posto de trabalho é considerado prolongamento do corpo do trabalhador.

Enfoque Ergonômico Global: abrange o enfoque tradicional acrescentando aspectos psicológicos e cognitivos do indivíduo, bem como os sistemas de produção (incluindo os *hardwares* e *softwares*). No enfoque ergonômico global, o posto de trabalho é considerado um prolongamento do corpo e da mente humana, pois trata, além dos fatores físicos do posto de trabalho, os aspectos cognitivos (na interface homem x máquina e processo de produção), bem como as relações pessoais e motivacionais no ambiente de trabalho. O enfoque ergonômico global é aplicado na concepção e/ou adaptação de postos de trabalho e/ou ambientes de trabalho informatizados e automatizados em ambientes industriais, fabris, operacionais e administrativos.

Projeto Ergonômico de Posto de Trabalho: o projeto ergonômico para o posto de trabalho, em enfoque global, funciona como processo de engenharia simultânea para desenvolvimento do projeto, onde tudo se integra e interage, aspectos antropométricos, biomecânicos, psicológicos e cognitivos, aspectos estruturais e operacionais, aspectos organizacionais e ainda ambientais (iluminação, ruído, velocidade e qualidade do ar, temperatura, umidade etc.).

Organização do Trabalho e Processos de Produção: a organização (ou não) do trabalho, bem como o processo de produção em

uma empresa, são fatores ergonômicos decisivos, determinando o nível de satisfação e a qualidade no ambiente laboral. A organização do trabalho engloba as normas de produção, determinação das jornadas de trabalho, divisão de turnos, sistema de qualidade adotado, regras e procedimentos de segurança, ritmo das atividades, entre outros. Os processos de produção são caminhos entre o início do trabalho até a conclusão do produto final. Não raro, a evolução tecnológica possibilita alterações no processo produtivo das empresas, favorecendo e simplificando tarefas, diminuindo custos e riscos com aumento da produtividade. A organização do trabalho pode ser caracterizada pelas modalidades de repartir as funções entre operadores e as máquinas: é o problema da divisão do trabalho (LEPLAT; CUNY, 1977). Ela define quem faz o quê, como e em quanto tempo. É a divisão dos homens e das tarefas.

Ritmo de Trabalho: a imposição de ritmos extenuantes, ou o estímulo a competitividade através da bonificação por aumento de produtividade, encontra-se como principal agente causador do *stress* físico e mental nos ambientes de trabalho. A determinação do ritmo de trabalho deverá ser condizente com as características e limitações do trabalhador, respeitando-se as diferenças naturais entre um e outro indivíduo, bem como a estrutura laboriosa constituída.

2.10 Resumo do Capítulo

Os objetivos da Ergonomia são: o Conforto, a Segurança e o Bem-Estar dos trabalhadores. Vimos que o aumento da produtividade não é um objetivo da Ergonomia, apesar de em geral ser uma consequência.

Estudamos ainda os três tipos de ergonomia: física, cognitiva e organizacional. Lemos que a ergonomia pode ser dividida em três segmentos distintos: Ergonomia de Correção, Ergonomia de Concepção, Ergonomia de Conscientização.

Vimos ainda que as modalidades de atuação da ergonomia são:

- Ergonomia do Produto
- Ergonomia de Produção
- Ergonomia de Intervenção

- Ergonomia de Concepção
- Ergonomia de Correção
- Ergonomia de Remanejamento
- Ergonomia de Modernização

2.11 Atividades Propostas

1. Quais os três tipos de ergonomia?
2. O que é antropometria?

RESPOSTAS COMENTADAS DAS ATIVIDADES PROPOSTAS

CAPÍTULO 1

1.
 - a) Durante a Revolução Industrial as atividades laborais em geral geravam inúmeras sobrecargas físicas e cognitivas ao trabalhador. As doenças e acidentes de trabalho eram comuns. Entretanto, pouco se fazia para eliminá-los ou até mesmo registrá-los.
 - b) Em resposta à pergunta das consequências de culpabilizar o trabalhador como única causa de acidentes, essa prática restringe uma análise mais profunda e detalhada dos acidentes que em geral é multicausal (fatores humanos, tecnológicos e organizacionais), estagnando a eliminação dos riscos reais geradores dos acidentes, promovendo a perpetuação dos mesmos nas empresas e onerando toda a sociedade.

CAPÍTULO 2

1. Os 3 tipos de ergonomia são:
 - Ergonomia física: mais antiga que tem foco no ambiente físico de trabalho, como por exemplo, mobiliário, repetitividade e carga física de trabalho;
 - Ergonomia cognitiva: que estuda os processos mentais de trabalho, relacionando-se com o estresse, o erro humano e a confiabilidade;
 - Ergonomia organizacional: que estuda as relações de trabalho. Como por exemplo, a cultura organizacional da empresa, política, comunicação etc.
2. A antropometria é uma disciplina que tem por objetivo a medida precisa das diferentes dimensões corporais, o estudo da variabilidade entre indivíduos, assim como sua evolução ao passar do tempo.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA NACIONAL DE SEGUROS E PREVIDÊNCIA (ANSP). Grupo de Trabalho (GT) para proposta de regulamentação do seguro de acidentes do trabalho. **ANSP**, 2007. Disponível em: <<http://www.anspnet.org.br/adm/CED/Arquivos/GT-AT%20Proposta%20Devinitiva.doc>>. Acesso em: 07 abr. 2010.

ALBERTON, A. **Uma metodologia para auxiliar no gerenciamento de riscos e na seleção de alternativas de investimentos em segurança**. 1996. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

AMADIO, A. **Fundamentos biomecânicos para a análise do movimento humano**. São Paulo: Edição da Universidade de São Paulo, 1996.

ANDERSSON, B. J. G.; SVENSSON, H. O.; ODEN, A. Quantitative studies of back loads in lifting. **Spine**, 1976.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA (ABERGO). Desenvolvido pela ABERGO. Disponível em: <www.abergo.org.br>. Acesso em: 15 abr. 2010.

ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL DOM BOSCO (AEDB). Apostila de acidentes de trabalho. **Curso de Engenharia**, 2000. Disponível em: <http://www.aedb.br/faculdades/eng_auto/Downloads/apostila_acidentes_trabalho.pdf> Acessado em 07/04/2010>.

ASSOCIATION FRANÇAISE DE NORMALISATION (AFNOR). **Ergonomie**. 2. ed. Paris: AFNOR, 1986.

AZZI, S. G. P. S. **Diagnóstico de acidentes no trabalho ocorridos na Indústria Química do Estado de Goiás S/A (Iquego)**. 2009. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Tecnologia Farmacêutica) – Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2009. Disponível em: <http://tede.biblioteca.ucg.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=626>. Acesso em: 08 abr. 2010.

BINDER, M. C. P. O uso do método de árvore de causas na investigação de acidentes do trabalho típicos. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 23, n. 87/88, p. 69-92, 1997. Disponível em: <http://www.moodle.fmb.unesp.br/file.php?file=%2F52%2FMateriais_e_links%2Fuso_do_metodo_RBSO.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2010.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Lesões por esforços repetitivos, normas técnicas para avaliação de incapacidade**. Brasília: MPS/ACS, 1993.

CASTRO, S. **Anatomia fundamental**. São Paulo: McGraw-Hill, 1976.

CICCO, F. M. G. A. F.; FANTAZINNI, M. L. **Tópicos especiais de gerência de riscos**. São Paulo: ITSEMAP do Brasil, 1994.

COSTA, H. J. **Acidentes de trabalho: atualidades**. Disponível em: <<http://www.fiscosoft.com.br/index.php?PID=125919>>. Acesso em: 03 jul. 2007.

COUTO, H. A. **Guia prático: tenossinovites e outras lesões por traumas cumulativos nos membros superiores de origem ocupacional**. Belo Horizonte: Ergo, 1991.

_____. **Ergonomia aplicada ao trabalho**. Belo Horizonte: Ergo, 1996.

_____. **Como implantar ergonomia na empresa: a prática dos comitês de ergonomia**. Belo Horizonte: Editora Ergo, 2002.

_____. **Ergonomia aplicada ao trabalho em 18 lições**. Belo Horizonte: Editora Ergo, 2004.

CRUZ, R. **Apostila de ergonomia cognitiva**. Florianópolis: PPGEP/UFSC, 2006. Mimeo.

DANIELLOU, F. et al. Ficção e realidade do trabalho operário. **Rev. Bras. S. Ocup.**, v. 17, n. 68, out./dez. 1989.

EQUIPE ATLAS. NR-17. In: _____. **Segurança e medicina do trabalho**. 64. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

FALZON, P. (Ed.). **Ergonomia**. São Paulo: Editora Blucher, 2007.

GARCÍA, C. et al. **Método ERGO IBV**: evaluación de riesgos laborales asociados a la carga física. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia, 1997.

GOMES, N. Teoria de Heinrich: lei do acidente laboral. **Slideshare**, 2003. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/nicobelo/teoria-de-heinrich>>. Acesso em: 08 abr. 2010.

GRANDJEAN, E. **Fitting the task to the man: an ergonomic approach**. London: Taylor & Francis, 1980.

GRUPO RAMAZZINI. **Bernardino Ramazzini**. Disponível em: <<http://www.grupo-ramazzini.med.br/biografiaramazzini.html>>. Acesso em: 08 abr. 2010.

GUERIN, F. et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Editora Blucher, 2002.

GUIMARÃES, L. B. M. **Postos de trabalho, equipamentos e ferramentas: arranjo físico dos postos. Postura para manejo e controles, ergonomia de produtos**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. 2 v.

GUYTON, A. **Fisiologia humana**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1988.

HALL, S. **Biomecânica básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

IIDA, I. **Ergonomia, projeto e concepção**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2003.

JESUS, J. E. C. C. Análise e investigação de acidentes. **Hicon**, 8 out. 2007. Disponível em: <<http://www.hiconseg.com.br/informativo2.asp?id=100>>. Acesso em: 07 abr. 2010.

KUORINKA, I.; FORCIER, L. (Orgs.). **LATR**: les lésions attribuables au travail répétitif: ouvrage de référence sur les lésions musculosquelettiques liées au travail. Canadá: Multi Mondes, 1995.

LANCASTER, G. K. Personal noise exposure: a summary of six month survey at three collieries. **Colliery Guardian**, May 1986.

LEPLAT, J.; CUNY, X. **Introduction a la psychologie du travail**. Paris: PUF, 1977.

MANUAL DE ERGONOMIA: adaptando o trabalho ao homem. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

NACHEMSON, A.; ELFSTROM, G. Intravital dynamic pressure measurements in lumbar discs. **Scan. J. Rehabilitation Medicine**, 1970.

NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH). Elements of ergonomics programs: a primer based on workplace evaluations of musculoskeletal disorders, U.S. **Department of Health and Human Services**, March, 1997.

NAUTILUS. **Instrumento antropométrico**. Disponível em: <<http://nautilus.fis.uc.pt/cec/designintro/images/antropo.jpg>>. Acesso em: 21 jan. 2010.

OLIVER, J.; MIDDLEDITH, A. **Anatomia funcional da coluna vertebral**. Rio de Janeiro: Editora Revinter Ltda., 1998.

OLSEN, E.; JENSEN, B. On the concept of the normal day: quality control of occupational hygiene measurements. **Applied Occupational Environmental Hygiene**, n. 9, p. 245-255, 1994.

PEREIRA, A. S.; PINHEIRO, R. C. **Curso de ações básicas de vigilância sanitária: saúde do trabalhador**. Florianópolis: Vigilância Sanitária, 2003. Disponível em: <www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php?option=com_docman>. Acesso em: 08 abr. 2010.

PIZA, F. T. **Apostila do curso técnico em segurança do trabalho**. (Colégio São José). Disponível em: <www.colsaojose.com.br/tecnicos/tst/Arvore%20de%20Causas.ppt>. Acesso em: 07 abr. 2010.

RAMAZZINI, B. **As doenças dos trabalhadores**. São Paulo; Fundacentro, 1992.

SCHENINI, P. C.; NEUENFELD, D. R.; ROSA, A. L. M. O gerenciamento de riscos no transporte de produtos perigosos. In: SIMPEP, 13., Bauru. **Anais...** Bauru: SIMPEP, 2006.

VIDAL, M. C. **Introdução à ergonomia**. Rio de Janeiro: Fundação COPPETEC/UFRJ, 2000. (Apostila da Pós-Graduação em Ergonomia Contemporânea do Rio de Janeiro).

WISNER, A. **Por dentro do trabalho**. Ergonomia: método & técnica. São Paulo: FTD/Oboré, 1987.

ANEXOS

ANEXO 1 - LEI Nº 6.514 DE 22 DE DEZEMBRO DE 1977

Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA,

Faço saber que o CONGRESSO NACIONAL decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art 1º - O Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pelo Decreto-lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, passa a vigorar com a seguinte redação:

“CAPÍTULO V” - DA SEGURANÇA E DA MEDICINA DO TRABALHO

SEÇÃO I - DISPOSIÇÕES GERAIS

Art 154 - A observância, em todos os locais de trabalho, do disposto neste Capítulo, não sobrepõe as empresas do cumprimento de outras disposições que, com relação à matéria, sejam incluídas em códigos de obras ou regulamentos sanitários dos Estados ou Municípios em que se situem os respectivos estabelecimentos, bem como daquelas oriundas de convenções coletivas de trabalho.

Art 155 - Incumbe ao órgão de âmbito nacional competente em matéria de segurança e medicina do trabalho:

I - estabelecer, nos limites de sua competência, normas sobre a aplicação dos preceitos deste Capítulo, especialmente os referidos no art. 200;

II - coordenar, orientar, controlar e supervisionar a fiscalização e as demais atividades

relacionadas com a segurança e a medicina do trabalho em todo o território nacional, inclusive a Campanha Nacional de Prevenção de Acidentes do Trabalho;

III - conhecer, em última instância, dos recursos, voluntários ou de ofício, das decisões proferidas pelos Delegados Regionais do Trabalho, em matéria de segurança e medicina do trabalho.

Art 156 - Compete especialmente às Delegacias Regionais do Trabalho, nos limites de sua jurisdição:

I - promover a fiscalização do cumprimento das normas de segurança e medicina do trabalho;

II - adotar as medidas que se tornem exigíveis, em virtude das disposições deste Capítulo, determinando as obras e reparos que, em qualquer local de trabalho, se façam necessárias;

III - impor as penalidades cabíveis por descumprimento das normas constantes deste Capítulo, nos termos do art. 201.

Art 157 - Cabe às empresas:

I - cumprir e fazer cumprir as Normas de Segurança e Medicina do Trabalho;

II - instruir os empregados, através de ordens de serviço, quanto às precauções a tomar no sentido de evitar acidentes do trabalho ou doenças ocupacionais;

III - adotar as medidas que lhes sejam determinadas pelo órgão regional competente;

IV - facilitar o exercício da fiscalização pela autoridade competente.

Art 158 - Cabe aos empregados:

I - observar as Normas de Segurança e Medicina do Trabalho, inclusive as instruções de que trata o item II do artigo anterior;

II - colaborar com a empresa na aplicação dos dispositivos deste Capítulo.

Parágrafo único - Constitui ato faltoso do empregado a recusa injustificada:

a) à observância das instruções expedidas pelo empregador na forma do item II do artigo anterior;

b) ao uso dos equipamentos de proteção individual fornecido pela empresa.

Art 159 - Mediante convênio autorizado pelo Ministro do Trabalho, poderão ser delegadas a outros Órgãos Federais, estaduais ou municipais atribuições de fiscalização ou orientação às empresas quanto ao cumprimento das disposições constantes deste Capítulo.

SEÇÃO II - DA INSPEÇÃO PRÉVIA E DO EMBARGO OU INTERDIÇÃO

Art 160 - Nenhum estabelecimento poderá iniciar suas atividades sem prévia inspeção e aprovação das respectivas instalações pela autoridade regional competente em matéria de segurança e medicina do trabalho.

§ 1º - Nova inspeção deverá ser feita quando ocorrer modificação substancial nas instalações, inclusive equipamentos, que a empresa fica obrigada a comunicar, prontamente, à Delegacia Regional do Trabalho.

§ 2º - É facultado às empresas solicitar prévia aprovação, pela Delegacia Regional do Trabalho, dos projetos de construção e respectivas instalações.

Art 161 - O Delegado Regional do Trabalho, à vista do laudo técnico do serviço competente que demonstre grave e iminente risco para o trabalhador, poderá interditar estabelecimento, setor de serviço, máquina ou equipamento, ou embargar obra, indicando na decisão, tomada com a brevidade que a ocorrência exigir, as providências que deverão ser adotadas para prevenção de infortúnios de trabalho.

§ 1º - As autoridades federais, estaduais e municipais darão imediato apoio às medidas determinadas pelo Delegado Regional do Trabalho.

§ 2º - A interdição ou embargo poderão ser requeridos pelo serviço competente da Delegacia Regional do Trabalho e, ainda, por agente da inspeção do trabalho ou por entidade sindical.

§ 3º - Da decisão do Delegado Regional do Trabalho poderão os interessados recorrer, no prazo de 10 (dez) dias, para o órgão de âmbito nacional competente em matéria de segurança e medicina do trabalho, ao qual será facultado dar efeito suspensivo ao recurso.

§ 4º - Responderá por desobediência, além das medidas penais cabíveis, quem, após determinada a interdição ou embargo, ordenar ou permitir o funcionamento do estabelecimento ou de um dos seus setores, a utilização de máquina ou equipamento, ou o prosseguimento de obra, se, em conseqüência, resultarem danos a terceiros.

§ 5º - O Delegado Regional do Trabalho, independente de recurso, e após laudo técnico do serviço competente, poderá levantar a interdição.

§ 6º - Durante a paralisação dos serviços, em decorrência da interdição ou embargo, os empregados receberão os salários como se estivessem em efetivo exercício.

SEÇÃO III - DOS ÓRGÃOS DE SEGURANÇA E DE MEDICINA DO TRABALHO NAS EMPRESAS

Art 162 - As empresas, de acordo com normas a serem expedidas pelo Ministério do Trabalho, estarão obrigadas a manter serviços especializados em segurança e em medicina do trabalho. Parágrafo único - As normas a que se refere este artigo estabelecerão:

a) classificação das empresas segundo o número de empregados e a natureza do risco de suas atividades;

b) o número mínimo de profissionais especializados, exigido de cada empresa, segundo o grupo em que se classifique, na forma da alínea anterior;

c) a qualificação exigida para os profissionais em questão e o seu regime de trabalho;

d) as demais características e atribuições dos serviços especializados em segurança e em medicina do trabalho, nas empresas.

Art 163 - Será obrigatória a constituição de Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), de conformidade com instruções expedidas pelo Ministério do Trabalho, nos estabelecimentos ou locais de obra nelas especificadas.

Parágrafo único - O Ministério do Trabalho regulamentará as atribuições, a composição e o funcionamento das CIPA (s).

Art 164 - Cada CIPA será composta de representantes da empresa e dos empregados, de acordo com os critérios que vierem a serem adotados na regulamentação de que trata o parágrafo único do artigo anterior.

§ 1º - Os representantes dos empregadores, titulares e suplentes, serão por eles designados.

§ 2º - Os representantes dos empregados, titulares e suplentes, serão eleitos em escrutínio secreto, do qual participem, independentemente de filiação sindical, exclusivamente os empregados interessados.

§ 3º - O mandato dos membros eleitos da CIPA terá a duração de 1 (um) ano, permitida uma reeleição.

§ 4º - O disposto no parágrafo anterior não se aplicará ao membro suplente que, durante o seu mandato, tenha participado de menos da metade do número de reuniões da CIPA.

§ 5º - O empregador designará, anualmente, dentre os seus representantes, o Presidente da CIPA e os empregados elegerão, dentre eles, o Vice-Presidente.

Art 165 - Os titulares da representação dos empregados nas CIPA (s) não poderão sofrer despedida arbitrária, entendendo-se como tal a que não se fundar em motivo disciplinar, técnico, econômico ou financeiro.

Parágrafo único - Ocorrendo a despedida, caberá ao empregador, em caso de reclamação à Justiça do Trabalho, comprovar a existência de qualquer dos motivos mencionados neste artigo, sob pena de ser condenado a reintegrar o empregado.

SEÇÃO IV - DO EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Art 166 - A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, equipamento de proteção individual adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes e danos à saúde dos empregados.

Art 167 - O equipamento de proteção só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação do Ministério do Trabalho.

SEÇÃO V - DAS MEDIDAS PREVENTIVAS DE MEDICINA DO TRABALHO

Art 168 - Será obrigatório o exame médico do empregado, por conta do empregador.

§ 1º - Por ocasião da admissão, o exame médico obrigatório compreenderá investigação clínica e, nas localidades em que houver abreugrafia.

§ 2º - Em decorrência da investigação clínica ou da abreugrafia, outros exames complementares poderão ser exigidos, a critério médico, para apuração da capacidade ou aptidão física e mental do empregado para a função que deva exercer.

§ 3º - O exame médico será renovado, de seis em seis meses, nas atividades e operações insalubres e, anualmente, nos demais casos. A abreugrafia será repetida a cada dois anos.

§ 4º - O mesmo exame médico de que trata o § 1º será obrigatório por ocasião da cessação do contrato de trabalho, nas atividades, a serem discriminadas pelo Ministério do Trabalho, desde que o último exame tenha sido realizado há mais de 90 (noventa) dias.

§ 5º - Todo estabelecimento deve estar equipado com material necessário à prestação de primeiros socorros médicos.

Art 169 - Será obrigatória a notificação das doenças profissionais e das produzidas em virtude de condições especiais de trabalho, comprovadas ou objeto de suspeita, de conformidade com as instruções expedidas pelo Ministério do Trabalho.

SEÇÃO VI - DAS EDIFICAÇÕES

Art 170 - As edificações deverão obedecer aos requisitos técnicos que garantam perfeita segurança aos que nelas trabalhem.

Art 171 - Os locais de trabalho deverão ter, no mínimo, 3 (três) metros de pé-direito, assim considerada a altura livre do piso ao teto.

Parágrafo único - Poderá ser reduzido esse mínimo desde que atendidas as condições de iluminação e conforto térmico, compatíveis com a natureza do trabalho, sujeitando-se tal redução ao controle do órgão competente em matéria de segurança e medicina do trabalho.

Art 172 - Os pisos dos locais de trabalho não deverão apresentar saliências nem depressões que prejudiquem a circulação de pessoas ou a movimentação de materiais.

Art 173 - As aberturas nos pisos e paredes serão protegidas de forma que impeçam a queda de pessoas ou de objetos.

Art 174 - As paredes, escadas, rampas de acesso, passarelas, pisos, corredores, coberturas e passagens dos locais de trabalho deverão obedecer às condições de segurança e de higiene do trabalho estabelecidas pelo Ministério do Trabalho e manter-se em perfeito estado de conservação e limpeza.

SEÇÃO VII - DA ILUMINAÇÃO

Art 175 - Em todos os locais de trabalho deverá haver iluminação adequada, natural ou artificial, apropriada à natureza da atividade.

§ 1º - A iluminação deverá ser uniformemente distribuída, geral e difusa, a fim de evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos.

§ 2º - O Ministério do Trabalho estabelecerá os níveis mínimos de iluminamento a serem observados.

SEÇÃO VIII DO CONFORTO TÉRMICO

Art 176 - Os locais de trabalho deverão ter ventilação natural, compatível com o serviço realizado.

Parágrafo único - A ventilação artificial será obrigatória sempre que a natural não preencha as condições de conforto térmico.

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

Art 178 - As condições de conforto térmico dos locais de trabalho devem ser mantidas dentro dos limites fixados pelo Ministério do Trabalho.

SEÇÃO IX - DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

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

Art 180 - Somente profissional qualificado poderá instalar, operar, inspecionar ou reparar instalações elétricas.

Art 181 - Os que trabalharem em serviços de eletricidade ou instalações elétricas devem estar familiarizados com os métodos de socorro a acidentados por choque elétrico.

SEÇÃO X - DA MOVIMENTAÇÃO, ARMAZENAGEM E MANUSEIO DE MATERIAIS

Art 182 - O Ministério do Trabalho estabelecerá normas sobre:

I - as precauções de segurança na movimentação de materiais nos locais de trabalho, os equipamentos a serem obrigatoriamente utilizados e as condições especiais a que estão sujeitas à operação e a manutenção desses equipamentos,

inclusive exigências de pessoal habilitado;

II - as exigências similares relativas ao manuseio e à armazenagem de materiais, inclusive quanto às condições de segurança e higiene relativas aos recipientes e locais de armazenagem e os equipamentos de proteção individual;

III - a obrigatoriedade de indicação de carga máxima permitida nos equipamentos de transporte, dos avisos de proibição de fumar e de advertência quanto à natureza perigosa ou nociva à saúde das substâncias em movimentação ou em depósito, bem como das recomendações de primeiros socorros e de atendimento médico e símbolo de perigo, segundo padronização internacional, nos rótulos dos materiais ou substâncias armazenados ou transportados.

Parágrafo único - As disposições relativas ao transporte de materiais aplicam-se, também, no que couber, ao transporte de pessoas nos locais de trabalho.

Art 183 - As pessoas que trabalharem na movimentação de materiais deverão estar familiarizados com os métodos racionais de levantamento de cargas.

SEÇÃO XI - DAS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Art 184 - As máquinas e os equipamentos deverão ser dotados de dispositivos de partida e parada e outros que se fizerem necessários para a prevenção de acidentes do trabalho, especialmente quanto ao risco de acionamento acidental.

Parágrafo único - É proibida a fabricação, a importação, a venda, a locação e o uso de máquinas e equipamentos que não atendam ao disposto neste artigo.

Art 185 - Os reparos, limpeza e ajustes somente poderão ser executados com as máquinas paradas, salvo se o movimento for indispensável à realização do ajuste.

Art 186 - O Ministério do Trabalho estabelecerá normas adicionais sobre proteção e medidas de segurança na operação de máquinas e equipamentos, especialmente quanto à proteção das partes móveis, distância entre estas, vias de

acesso às máquinas e equipamentos de grandes dimensões, emprego de ferramentas, sua adequação e medidas de proteção exigidas quando motorizadas ou elétricas.

SEÇÃO XII - DAS CALDEIRAS, FORNOS E RECIPIENTES SOB PRESSÃO

Art 187 - As caldeiras, equipamentos e recipientes em geral que operam sob pressão deverão dispor de válvula e outros dispositivos de segurança, que evitem seja ultrapassada a pressão interna de trabalho compatível com a sua resistência.

Parágrafo único - O Ministério do Trabalho expedirá normas complementares quanto à segurança das caldeiras, fornos e recipientes sob pressão, especialmente quanto ao revestimento interno, à localização, à ventilação dos locais e outros meios de eliminação de gases ou vapores prejudiciais à saúde, e demais instalações ou equipamentos necessários à execução segura das tarefas de cada empregado.

Art 188 - As caldeiras serão periodicamente submetidas a inspeções de segurança, por engenheiro ou empresa especializada, inscritos no Ministério do Trabalho, de conformidade com as instruções que, para esse fim, forem expedidas.

§ 1º - Toda caldeira será acompanhada de "Prontuário", com documentação original do fabricante, abrangendo, no mínimo: especificação técnica, desenhos, detalhes, provas e testes realizados durante a fabricação e a montagem, características funcionais e a Pressão Máxima de Trabalho Permitida (PMTP), esta última indicada, em local visível, na própria caldeira.

§ 2º - O proprietário da caldeira deverá organizar, manter atualizado e apresentar, quando exigido pela autoridade competente, o Registro de Segurança, no qual serão anotados, sistematicamente, as indicações das provas efetuadas, inspeções, reparos e quaisquer outras ocorrências.

§ 3º - Os projetos de instalação de caldeiras, fornos e recipientes sob pressão deverão ser submetidos à aprovação prévia do órgão regional

competente em matéria de segurança do trabalho.

SEÇÃO XIII - DAS ATIVIDADES INSALUBRES OU PERIGOSAS

Art 189 - Serão consideradas atividades ou operações insalubres aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde acima dos limites de tolerância, fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos.

Art 190 - O Ministério do Trabalho aprovará o quadro das atividades e operações insalubres e adotará normas sobre os critérios de caracterização da insalubridade, os limites de tolerância aos agentes agressivos, meios de proteção e o tempo máximo de exposição do empregado a esses agentes.

Parágrafo único - As normas referidas neste artigo incluirão medidas de proteção do organismo do trabalhador nas operações que produzem aerodispersóides tóxicos, irritantes, alérgicos ou incômodos.

Art 191- A eliminação ou a neutralização da insalubridade ocorrerá:

I - com a adoção de medidas que conservem o ambiente de trabalho dentro dos limites de tolerância;

II - com a utilização de equipamentos de proteção individual ao trabalhador, que diminuam a intensidade do agente agressivo a limites de tolerância.

Parágrafo único - Caberá às Delegacias Regionais do Trabalho, comprovada a insalubridade, notificar as empresas, estipulando prazos para sua eliminação ou neutralização, na forma deste artigo.

Art 192 - O exercício de trabalho em condições insalubres, acima dos limites de tolerância estabelecidos pelo Ministério do Trabalho, assegura a percepção de adicional respectivamente de 40% (quarenta por cento), 20% (vinte por cento) e 10% (dez por cento) do salário-mínimo da re-

gião, segundo se classifiquem nos graus máximo, médio e mínimo.

Art 193 - São consideradas atividades ou operações perigosas, na forma da regulamentação aprovada pelo Ministério do Trabalho, aquelas que, por sua natureza ou métodos de trabalho, impliquem o contato permanente com inflamáveis ou explosivos em condições de risco acentuado.

§ 1º - O trabalho em condições de periculosidade assegura ao empregado um adicional de 30% (trinta por cento) sobre o salário sem os acréscimos resultantes de gratificações, prêmios ou participações nos lucros da empresa.

§ 2º - O empregado poderá optar pelo adicional de insalubridade que porventura lhe seja devido.

Art 194 - O direito do empregado ao adicional de insalubridade ou de periculosidade cessará com a eliminação do risco à sua saúde ou integridade física, nos termos desta Seção e das normas expedidas pelo Ministério do Trabalho.

Art 195 - A caracterização e a classificação da insalubridade e da periculosidade, segundo as normas do Ministério do Trabalho, far-se-ão através de perícia a cargo de Médico do Trabalho ou Engenheiro do Trabalho, registrados no Ministério do Trabalho.

§ 1º - É facultado às empresas e aos sindicatos das categorias profissionais interessadas requererem ao Ministério do Trabalho a realização de perícia em estabelecimento ou setor deste, com o objetivo de caracterizar e classificar ou delimitar as atividades insalubres ou perigosas.

§ 2º - Argüida em juízo insalubridade ou periculosidade, seja por empregado, seja por Sindicato em favor de grupo de associado, o juiz designará perito habilitado na forma deste artigo, e, onde não houver, requisitará perícia ao órgão competente do Ministério do Trabalho.

§ 3º - O disposto nos parágrafos anteriores não prejudica a ação fiscalizadora do Ministério do Trabalho, nem a realização ex officio da perícia.

Art 196 - Os efeitos pecuniários decorrentes do trabalho em condições de insalubridade

ou periculosidade serão devidos a contar da data da inclusão da respectiva atividade nos quadros aprovados pelo Ministro do Trabalho, respeitadas as normas do artigo 11.

Art 197 - Os materiais e substâncias empregados, manipulados ou transportados nos locais de trabalho, quando perigosos ou nocivos à saúde, devem conter, no rótulo, sua composição, recomendações de socorro imediato e o símbolo de perigo correspondente, segundo a padronização internacional.

Parágrafo único - Os estabelecimentos que mantenham as atividades previstas neste artigo afixarão, nos setores de trabalho atingidas, avisos ou cartazes, com advertência quanto aos materiais e substâncias perigosos ou nocivos à saúde.

SEÇÃO XIV - DA PREVENÇÃO DA FADIGA

Art 198 - É de 60 kg (sessenta quilogramas) o peso máximo que um empregado pode remover individualmente, ressalvadas as disposições especiais relativas ao trabalho do menor e da mulher.

Parágrafo único - Não está compreendida na proibição deste artigo à remoção de material feita por impulsão ou tração de vagonetes sobre trilhos, carros de mão ou quaisquer outros aparelhos mecânicos, podendo o Ministério do Trabalho, em tais casos, fixar limites diversos, que evitem sejam exigidos do empregado serviços superiores às suas forças.

Art 199 - Será obrigatória a colocação de assentos que assegurem postura correta ao trabalhador, capazes de evitar posições incômodas ou forçadas, sempre que a execução da tarefa exija que trabalhe sentado.

Parágrafo único - Quando o trabalho deva ser executado de pé, os empregados terão à sua disposição assentos para serem utilizados nas pausas que o serviço permitir.

SEÇÃO XV - DAS OUTRAS MEDIDAS ESPECIAIS DE PROTEÇÃO

Art 200 - Cabe ao Ministério do Trabalho

estabelecer disposições complementares às normas de que trata este Capítulo, tendo em vista as peculiaridades de cada atividade ou setor de trabalho, especialmente sobre:

I - medidas de prevenção de acidentes e os equipamentos de proteção individual em obras de construção, demolição ou reparos;

II - depósitos, armazenagem e manuseio de combustíveis, inflamáveis e explosivos, bem como trânsito e permanência nas áreas respectivas;

III - trabalho em escavações, túneis, galerias, minas e pedreiras, sobretudo quanto à prevenção de explosões, incêndios, desmoronamentos e soterramentos, eliminação de poeiras, gases, etc. e facilidades de rápida saída dos empregados;

IV - proteção contra incêndio em geral e as medidas preventivas adequadas, com exigências ao especial revestimento de portas e paredes, construção de paredes contra-fogo, diques e outros anteparos, assim como garantia geral de fácil circulação, corredores de acesso e saídas amplas e protegidas, com suficiente sinalização;

V - proteção contra insolação, calor, frio, umidade e ventos, sobretudo no trabalho a céu aberto, com provisão, quanto a este, de água potável, alojamento profilaxia de endemias;

VI - proteção do trabalhador exposto a substâncias químicas nocivas, radiações ionizantes e não ionizantes, ruídos, vibrações e trepidações ou pressões anormais ao ambiente de trabalho, com especificação das medidas cabíveis para eliminação ou atenuação desses efeitos limites máximos quanto ao tempo de exposição, à intensidade da ação ou de seus efeitos sobre o organismo do trabalhador, exames médicos obrigatórios, limites de idade controle permanente dos locais de trabalho e das demais exigências que se façam necessárias;

VII - higiene nos locais de trabalho, com discriminação das exigências, instalações sanitárias, com separação de sexos, chuveiros, lavatórios, vestiários e armários individuais, refeitórios ou condições de conforto por ocasião das refeições, fornecimento de água potável, condições de lim-

peza dos locais de trabalho e modo de sua execução, tratamento de resíduos industriais;

VIII - emprego das cores nos locais de trabalho, inclusive nas sinalizações de perigo.

Parágrafo único - Tratando-se de radiações ionizantes e explosivos, as normas a que se referem este artigo serão expedidas de acordo com as resoluções a respeito adotadas pelo órgão técnico.

SEÇÃO XVI - DAS PENALIDADES

Art 201 - As infrações ao disposto neste Capítulo relativas à medicina do trabalho serão punidas com multa, de 3 (três) a 30 (trinta) vezes, o valor de referência previsto no artigo 2º, parágrafo único, da Lei nº 6.205, de 29 de abril de 1975, e as concernentes à Segurança do Trabalho com multa de 5 (cinco) a 50 (cinquenta) vezes o mesmo valor.

Parágrafo único - Em caso de reincidência, embargo ou resistência à fiscalização, emprego de artifício ou simulação com o objetivo de fraudar a lei, a multa será aplicada em seu valor máximo.”.

Art 2º - A retroação dos efeitos pecuniários decorrentes do trabalho em condições de insalubridade ou periculosidade, de que trata o artigo 196 da Consolidação das Leis do Trabalho, com a nova redação dada por esta Lei, terá como limite à data da vigência desta Lei, enquanto não decorridos 2 (dois) anos da sua vigência.

Art 3º - As disposições contidas nesta Lei aplicam-se, no que couber, aos trabalhadores avulsos, as entidades ou empresas que lhes tomem o serviço e aos sindicatos representativos das respectivas categorias profissionais.

§ 1º - Ao Delegado de Trabalho Marítimo ou ao Delegado Regional do Trabalho, conforme o caso, caberá promover a fiscalização do cumprimento das normas de segurança e medicina do trabalho em relação ao trabalhador avulso, adotando as medidas necessárias inclusive às previstas na Seção II, do Capítulo V, do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, com a redação que lhe for conferida pela presente Lei.

§ 2º - Os exames de que tratam os §§ 1º e 3º do art. 168 da Consolidação das Leis do Trabalho, com a redação desta Lei, ficarão a cargo do Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social - INAMPS, ou dos serviços médicos das entidades sindicais correspondentes.

Art. 4º - O Ministro do Trabalho relacionará os artigos do Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, cuja aplicação será fiscalizada exclusivamente por engenheiros de segurança e médicos do trabalho.

Art 5º - Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, ficando revogados os artigos 202 a 223 da Consolidação das Leis do Trabalho; a Lei nº 2.573, de 15 de agosto de 1955; o Decreto-lei nº 389, de 26 de dezembro de 1968 e demais disposições em contrário.

ANEXO 2 - AS NORMAS REGULAMENTADORAS

São as instruções normativas sobre os assuntos definidos na Lei nº 6.514. É de competência do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Para os vários itens da lei há uma Norma Regulamentadora específica, determinando limites, estabelecendo procedimentos e realizando gestão sobre o assunto.

LISTA DAS NORMAS REGULAMENTADORAS

- NR-1** Disposições gerais
- NR-2** Inspeção prévia
- NR-3** Embargo ou Interdição
- NR-4** Serviços especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
- NR-5** Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)
- NR-6** Equipamento de proteção individual (EPI)
- NR-7** Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional
- NR-8** Edificações
- NR-9** Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)
- NR-10** Instalações e serviços em eletricidade
- NR-11** Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais.
- NR-12** Máquinas e equipamentos
- NR-13** Caldeiras e vasos de pressão
- NR-14** Fornos
- NR-15** Atividades e operações insalubres
- NR-16** Atividades e operações perigosas
- NR-17** Ergonomia
- NR-18** Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção
- NR-19** Explosivos
- NR-20** Líquidos e combustíveis inflamáveis
- NR-21** Trabalho a céu aberto
- NR-22** Trabalhos subterrâneos
- NR-23** Proteção contra incêndios
- NR-24** Condições sanitárias e de conforto nos lo-

cais de trabalho

- NR-25** Resíduos industriais
- NR-26** Sinalização de segurança
- NR-27** Registro profissional do técnico de segurança do trabalho no Ministério do Trabalho
- NR-28** Fiscalização e penalidades
- NR-29** Segurança e saúde no trabalho portuário
- NR-30** Segurança e saúde no trabalho aquaviário
- NR-31** Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária e Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura.
- NR-32** Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde.
- NR-33** Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados

Nota: as normas regulamentadoras rurais, NRR, em função da implantação da NR-31 foram revogadas pela Portaria nº 191, de 15 de abril de 2008 (DOU de 16/04/08 – Seção 1 – p. 102).

BREVE DESCRIÇÃO DAS NORMAS REGULAMENTADORAS

Neste item será feita uma breve descrição, sem, no entanto, se estender sobre cada uma das normas regulamentadoras, para dar uma visão geral e situar o leitor quanto às exigências da legislação e dos órgãos de controle sobre a segurança do trabalho no Brasil.

Você pode conferir o texto original das normas regulamentadoras direto no site do Ministério do Trabalho e Emprego: www.mte.gov.br

AS NORMAS REGULAMENTADORAS SÃO (ATUALIZAÇÃO – Outubro de 2008):

NR1- Disposições GERAIS:

Estabelece o campo de aplicação de todas as Normas Regulamentadoras de Segurança e

Medicina do Trabalho do Trabalho Urbano, bem como os direitos e obrigações do Governo, dos empregadores e dos trabalhadores no tocante a este tema específico. As fundamentações legais, ordinárias e específicas, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 154 a 159 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

NR2- Inspeção PRÉVIA:

Estabelece as situações em que as empresas deverão solicitar ao MTE a realização de inspeção prévia em seus estabelecimentos, bem como a forma de sua realização. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 160 da CLT.

NR3 - Embargo ou Interdição:

Estabelece as situações em que as empresas se sujeitam a sofrer paralisação de seus serviços, máquinas ou equipamentos, bem como os procedimentos a serem observados, pela fiscalização trabalhista, na adoção de tais medidas punitivas no tocante à Segurança e a Medicina do Trabalho. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 161 da CLT.

NR4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do trabalho:

Estabelece a obrigatoriedade das empresas públicas e privadas, que possuam empregados regidos pela CLT, de organizarem e manterem em funcionamento, Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT, com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 162 da CLT.

NR5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA):

Estabelece a obrigatoriedade das empresas públicas e privadas organizarem e manterem em funcionamento, por estabelecimento, uma comissão constituída exclusivamente por empregados com o objetivo de prevenir infortúnios laborais, através da apresentação de sugestões e recomendações ao empregador para que melhore

as condições de trabalho, eliminando as possíveis causas de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais. As fundamentações legais, ordinárias e específicas, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 163 a 165 da CLT.

NR6 - Equipamentos de Proteção Individual (EPI):

Estabelece e define os tipos de EPI's a que as empresas estão obrigadas a fornecer a seus empregados, sempre que as condições de trabalho o exigirem, a fim de resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 166 e 167 da CLT.

NR7 - Programas de Controle Médico de Saúde OCUPACIONAL:

Estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores. As fundamentações legais, ordinárias e específicas, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 168 e 169 da CLT.

NR8 - EDIFICAÇÕES:

Dispõe sobre os requisitos técnicos mínimos que devem ser observados nas edificações para garantir segurança e conforto aos que nelas trabalham. As fundamentações legais, ordinárias e específicas, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 170 a 174 da CLT.

NR9 - Programas de Prevenção de Riscos Ambientais:

Estabelece a obrigatoriedade de 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 à preservação da saúde e da integridade física dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da

ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. As fundamentações legais, ordinárias e específicas, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 175 a 178 da CLT.

NR10 - Instalações e Serviços em ELETRICIDADE:

Estabelece as condições mínimas exigíveis para garantir a segurança dos empregados que trabalham em instalações elétricas, em suas diversas etapas, incluindo elaboração de projetos, execução, operação, manutenção, reforma e ampliação, assim como a segurança de usuários e de terceiros, em quaisquer das fases de geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica, observando-se, para tanto, as normas técnicas oficiais vigentes e, na falta destas, as normas técnicas internacionais. As fundamentações legais, ordinárias e específicas, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 179 a 181 da CLT.

NR11- Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais:

Estabelece os requisitos de segurança a serem observados nos locais de trabalho, no que se refere ao transporte, à movimentação, à armazenagem e ao manuseio de materiais, tanto de forma mecânica quanto manual, objetivando a prevenção de infortúnios laborais. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 182 e 183 da CLT.

NR12 - Máquinas e Equipamentos:

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

NR13 - Caldeiras e Vasos de Pressão:

Estabelece todos os requisitos técnicos - legais relativos à instalação, operação e manuten-

ção de caldeiras e vasos de pressão, de modo a se prevenir à ocorrência de acidentes do trabalho. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 187 e 188 da CLT.

NR14 - FORNOS:

Estabelece as recomendações técnicas-legais pertinentes à construção, operação e manutenção de fornos industriais nos ambientes de trabalho. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 187 da CLT.

NR15 - Atividades e Operações Insalubres:

Descreve as atividades, operações e agentes insalubres, inclusive seus limites de tolerância, definindo, assim, as situações que, quando vivenciadas nos ambientes de trabalho pelos trabalhadores, ensejam a caracterização do exercício insalubre, e também os meios de proteger os trabalhadores de tais exposições nocivas à sua saúde. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 189 e 192 da CLT.

NR16 - Atividades e Operações Perigosas:

Regulamenta as atividades e as operações legalmente consideradas perigosas, estipulando as recomendações preventivas correspondentes. Especificamente no que diz respeito ao Anexo nº 01: Atividades e Operações Perigosas com Explosivos, e ao anexo nº 02: Atividades e Operações Perigosas com Inflamáveis têm a sua existência jurídica assegurada através dos artigos 193 a 197 da CLT. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à caracterização da energia elétrica como sendo o 3º agente perigoso é a Lei nº 7.369 de 22 de setembro de 1985, que institui o adicional de periculosidade para os profissionais da área de eletricidade. A portaria MTE nº 3.393 de 17 de dezembro de 1987, numa atitude casuística e decorrente do famoso acidente com o Césio 137 em Goiânia, veio a enquadrar as radiações ionizantes, que já eram insalubres de grau máximo, como o 4º agente perigoso, sendo controvertido legalmente tal enquadramento, na medida em que não existe lei autorizadora para tal.

NR17 - Ergonomia:

Visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às condições psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 198 e 199 da CLT.

NR18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção:

Estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento de organização, que objetivem a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção civil. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200 inciso I da CLT.

NR19 - Explosivos:

Estabelece as disposições regulamentadoras acerca do depósito, manuseio e transporte de explosivos, objetivando a proteção da saúde e integridade física dos trabalhadores em seus ambientes de trabalho. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200 inciso II da CLT.

NR20 - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis:

Estabelece as disposições regulamentares acerca do armazenamento, manuseio e transporte de líquidos combustíveis e inflamáveis, objetivando a proteção da saúde e a integridade física dos trabalhadores em seus ambientes de trabalho. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200 inciso II da CLT.

NR21 - Trabalho a Céu Aberto:

Tipifica as medidas preventivas relacionadas com a prevenção de acidentes nas atividades desenvolvidas a céu aberto, tais como, em minas ao ar livre e em pedreiras. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200 inciso IV da CLT.

NR22 - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração:

Estabelece métodos de segurança a serem observados pelas empresas que desenvolvam trabalhos subterrâneos de modo a proporcionar a seus empregados satisfatórias condições de Segurança e Medicina do Trabalho. As fundamentações legais, ordinárias e específicas, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 293 a 301 e o artigo 200 inciso III, todos da CLT.

NR23 - Proteção Contra Incêndios:

Estabelece as medidas de proteção contra Incêndios, estabelece as medidas de proteção contra incêndio que devem dispor os locais de trabalho, visando à prevenção da saúde e da integridade física dos trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200 inciso IV da CLT.

NR24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de TRABALHO:

Disciplina os preceitos de higiene e de conforto a serem observados nos locais de trabalho, especialmente no que se refere a: banheiros, vestiários, refeitórios, cozinhas, alojamentos e água potável, visando à higiene dos locais de trabalho e a proteção à saúde dos trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200 inciso VII da CLT.

NR25 - Resíduos Industriais:

Estabelece as medidas preventivas a serem observadas, pelas empresas, no destino final a ser dado aos resíduos industriais resultantes dos ambientes de trabalho de modo a proteger a saúde e a integridade física dos trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200 inciso VII da CLT.

NR26 - Sinalização de Segurança:

Estabelece a padronização das cores a serem utilizadas como sinalização de segurança nos ambientes de trabalho, de modo a proteger a saúde e a integridade física dos trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que

dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200 inciso VIII da CLT.

NR27 - Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho no Ministério do Trabalho:

Estabelece os requisitos a serem satisfeitos pelo profissional que desejar exercer as funções de técnico de segurança do trabalho, em especial no que diz respeito ao seu registro profissional como tal, junto ao Ministério do Trabalho. A fundamentação legal, ordinária e específica, tem seu embasamento jurídico assegurado através do artigo 3º da lei nº 7.410 de 27 de novembro de 1985, regulamentado pelo artigo 7º do Decreto nº 92.530 de 9 de abril de 1986.

NR28 - Fiscalização e Penalidades:

Estabelece os procedimentos a serem adotados pela fiscalização trabalhista de Segurança e Medicina do Trabalho, tanto no que diz respeito à concessão de prazos às empresas para no que diz respeito à concessão de prazos às empresas para a correção das irregularidades técnicas, como também, no que concerne ao procedimento de autuação por infração às Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. A fundamentação legal, ordinária e específica, tem a sua existência jurídica assegurada, a nível de legislação ordinária, através do artigo 201 da CLT, com as alterações que lhe foram dadas pelo artigo 2º da Lei nº 7.855 de 24 de outubro de 1989, que institui o Bônus do Tesouro Nacional (BTN), como valor monetário a ser utilizado na cobrança de multas, e posteriormente, pelo artigo 1º da Lei nº 8.383 de 30 de dezembro de 1991, especificamente no tocante à instituição da Unidade Fiscal de Referência (UFIR), como valor monetário a ser utilizado na cobrança de multas em substituição ao BTN.

NR29 - Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário:

Tem por objetivo Regular a proteção obrigatória contra acidentes e doenças profissionais, facilitar os primeiros socorros a acidentados e alcançar as melhores condições possíveis de segurança e saúde aos trabalhadores portuários. As disposições contidas nesta NR aplicam-se aos trabalhadores portuários em operações tanto a

bordo como em terra, assim como aos demais trabalhadores que exerçam atividades nos portos organizados e instalações portuárias de uso privativo e retroportuárias, situadas dentro ou fora da área do porto organizado. A sua existência jurídica está assegurada em nível de legislação ordinária, através da Medida Provisória nº 1.575-6, de 27/11/97, do artigo 200 da CLT, o Decreto nº 99.534, de 19/09/90 que promulga a Convenção nº 152 da OIT.

NR30 - Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário:

Aplica-se aos trabalhadores de toda embarcação comercial utilizada no transporte de mercadorias ou de passageiros, na navegação marítima de longo curso, na cabotagem, na navegação interior, no serviço de reboque em alto-mar, bem como em plataformas marítimas e fluviais, quando em deslocamento, e embarcações de apoio marítimo e portuário. A observância desta Norma Regulamentadora não desobriga as empresas do cumprimento de outras disposições legais com relação à matéria e outras oriundas de convenções, acordos e contratos coletivos de trabalho.

NR31 - Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura:

Estabelece os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento das atividades da agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura com a segurança e saúde e meio ambiente do trabalho. A sua existência jurídica é assegurada por meio do artigo 13 da Lei nº. 5.889, de 8 de junho de 1973.

NR32 - Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de saúde:

Tem por finalidade estabelecer as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral.

NR33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados:

Tem como objetivo estabelecer os requisitos mínimos para identificação de espaços confinados e o reconhecimento, avaliação, monitoramento e controle dos riscos existentes, de forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nestes espaços.