

MANUAL ERGONOMIA



Ergonomia

1 - Introdução

As palavras Ergonomia têm origem nas palavras gregas *Ergo* (trabalho) e *Nomos* (regras), podendo traduzir-se literalmente com o conjunto de regras que regem o trabalho ou seja, a disciplina que estuda o funcionamento do homem na sua atividade profissional.

A Ergonomia é, assim, a ciência que estuda a adaptação do trabalho ao homem ou o conjunto de conhecimentos sobre o homem, em cada atividade, necessários para desenhar postos de trabalho, equipamentos ou sistemas de trabalho, que permitam trabalhar com um máximo de segurança, conforto e eficácia (*Wisner*). Alguns autores enfatizam a interação entre o homem e as condições ambientais (*Singleton*) ou a tecnologia das comunicações no sistema homem-máquina (*Montmolliri*).

A ergonomia analisa, de um ponto de vista teórico e prático, a influência sobre a conduta humana dos equipamentos de trabalho, sistemas, tarefas, etc. tendo em vista o seu ajustamento às características e limitações dos trabalhadores.

Por outro lado, reúne e organiza conhecimentos de forma a poderem ser utilizados na conceção e desenho de meios, procedimentos e locais de trabalho.

Os seus critérios de aplicação convergem para a proteção da saúde física e psíquica dos trabalhadores, ao mesmo tempo que permitem o desenvolvimento das suas capacidades profissionais.

A ergonomia é, pois uma **ciência** que estuda as condições psicofísicas e socioeconómicas do trabalho, bem como as relações entre o homem e a máquina (Petit, R.).

Mas integra, também, uma **abordagem técnica** nos termos da qual:

— A ergonomia consiste na concepção de produtos, ferramentas, ambiente de trabalho e métodos de trabalho que permitam alcançar um nível ótimo de rentabilidade, de segurança e de conforto na utilização e manutenção do sistema homem-máquina;

— Tomando por referência o conhecimento de aspetos anatómicos, psicológicos e fisiológicos do homem, a ergonomia tende a adaptar ao homem os equipamentos de trabalho, as tarefas e funções e o ambiente. O objetivo essencial é o de favorecer o bem-estar físico e mental, com a inerente influência favorável sobre o trabalho.

Os diferentes elementos de um sistema homem - ambiente — equipamento de trabalho são:

— O homem - utiliza a máquina para uma tarefa determinada, que executa através da execução de um comando na máquina, da qual ele deve receber informações (através de visores, por exemplo);

— A máquina - recebe entradas (de matérias-primas, por exemplo) e fornece produtos acabados, semiacabados, etc.;

— O operador é influenciado pelo ambiente físico (ruído, iluminação) e psicossocial (conteúdo da tarefa, organização do trabalho...).

Sistema Homem – ambiente – equipamentos de trabalho (Voskamp, P.)

3 - Tipos de Ergonomia

Uma das classificações efetuadas habitualmente distingue a ergonomia de *conceção* da de *correção*.

A ergonomia de conceção tem por objetivo introduzir os conhecimentos sobre o homem desde a fase de projeto do posto de trabalho, do equipamento ou do sistema produtivo.

A ergonomia de correção tem por finalidade a melhoria das condições de trabalho existentes,

sendo, frequentemente, parcial, por só permitir modificar um ou alguns dos elementos do posto de trabalho. Para além de representar um investimento considerável, revela-se, por vezes, de eficácia limitada, por não permitir uma intervenção global e estruturante.

A ergonomia de produção tem por objetivo a preparação das condições organizacionais, ambientais e inerentes ao posto de trabalho mais ajustadas às características e capacidades dos trabalhadores. **A ergonomia de produto** encontra-se associada à conceção e desenho de novos produtos.

Em função da amplitude do seu campo de ação, a ergonomia pode dividir-se em áreas diversas:

Ergonomia ambiental - contempla as relações entre o trabalhador e os fatores ambientais. Os principais fatores são:

— *Ambiente térmico* - procura o equilíbrio entre a temperatura, humidade, velocidade do ar, etc. e os

fatores individuais (tipo de atividade, metabolismo, etc.);

— *Ambiente visual* - inclui a iluminação na sua totalidade, as dimensões do objeto e o contraste;

— *Ruído* - para além das patologias de que falámos anteriormente, o ruído também anula a capacidade de comunicação entre os trabalhadores, ao mesmo tempo que diminui a concentração, o que cria condições para a ocorrência de acidentes;

— *Vibrações* - o estudo ergonómico dos equipamentos de trabalho suscetíveis de causar vibrações deve realizar-se na fase de desenho, sendo, igualmente, importantes, a sua localização, as condições de utilização e a manutenção, que são determinantes para garantir o conforto do trabalhador.

Ergonomia geométrica - estuda as relações entre o homem e as dimensões do posto de trabalho, considerando o trabalhador como uma «estrutura» móvel, com necessidades específicas de espaço.

A ergonomia geométrica está diretamente relacionada com a conceção de edifícios, espaços de

trabalho e tecnologias a utilizar. No desenho do espaço de trabalho devem ter-se em conta as medidas de segurança respeitantes a dimensões de vias de circulação, saídas de emergência, mobiliário, etc.

A Antropometria procede ao estudo das dimensões do corpo necessárias para o desenho dos espaços de trabalho, constituindo um aspeto relevante da investigação ergonómica. As medidas obtêm-se com base na determinação de uma média da população abrangida, em função dos fatores de variação como a idade, o sexo, a geografia, etc. Os limites antropométricos são expressos em percentis, os quais indicam a percentagem de pessoas de uma população que têm uma dimensão corporal igual ou menor que um determinado valor.

A antropometria divide-se em dois ramos:

- Estrutural ou estática, referente às medidas do homem em repouso (peso, estrutura, etc.);
- Funcional ou dinâmica, respeitante às medidas do homem em movimento.

Segundo Pheasant, existem quatro limitações essenciais em antropometria:

(a) o espaço para projetar postos de trabalho, que determina as dimensões mínimas para os objetos

(b) o alcance, que determina a dimensão máxima aceitável para um objeto

(c) a postura dos operadores, que depende de considerações de natureza biomecânica

(d) a força, calculada em função do esforço máximo aceitável.

Na prática, as listagens com medidas nem sempre são muito úteis. No seu posto de trabalho, o trabalhador é confrontado com problemas bem precisos que podem ser resolvidos com o auxílio da antropometria. Foram concebidos instrumentos especializados neste domínio que transpõem os dados antropométricos em diretrizes talhadas à medida de cada problema. As principais situações a resolver reportam-se à altura do trabalho e do assento, ao espaço para as pernas e os pés, ao raio

de ação, espaço de trabalho e distâncias de segurança.

A *Biomecânica* estuda o funcionamento do sistema fisiológico e a influência da mecânica nesse sistema. É uma ciência interdisciplinar em que intervêm a antropometria, a fisiologia e a engenharia. Os movimentos dos membros do corpo podem ser classificados do modo seguinte:

- Movimentos de posição, quando um membro (por exemplo uma mão) passa de uma postura a outra, para acederem a um objeto;
- Movimentos contínuos, que requerem um ajuste do controlo muscular durante o movimento;
- Movimentos repetitivos, que são aqueles em que se repete constantemente o movimento;
- Movimentos sequenciais, em que os movimentos são relativamente separados e independentes dentro de uma sequência.

Quando se realiza um movimento na atividade profissional aplica-se uma força, a qual tem três variáveis relacionadas entre si:

- a duração, ou seja, o tempo exigido para certas respostas;
- a velocidade, isto é o ritmo exigido para emitir uma resposta;
- a precisão, referente à exatidão da resposta.

Quer a antropometria quer a biomecânica, nas suas investigações, estudam: a destreza manual, a estabilidade braço-mão, o controlo do ritmo, o tempo de reação, a orientação da resposta, a precisão do controlo, etc.

Ergonomia temporal - esta área procura a adaptação do trabalho ao homem em função do tempo, sendo a área da ergonomia que se ocupa dos horários de trabalho.

Para o estabelecimento de um horário de trabalho ótimo, analisa-se previamente a fadiga física e psíquica que o trabalho a desenvolver pode gerar.

Ergonomia da comunicação - intervém no desenho da comunicação entre os trabalhadores e entre estes e os equipamentos de trabalho, mediante a análise

dos suportes utilizados. Atua através do desenho e utilização de textos, cartazes, visores, elementos de controlo, sinalização, etc. com o fim de facilitar a dita comunicação.

Existem alguns domínios de investigação e intervenção que refletem uma especialização em campos específicos de atividade: ergonomia de software, escolar, hospitalar, dos transportes, em sistemas de produção, etc.

De uma abordagem clássica, de matriz anglo-saxónica eminentemente focalizada nas características do homem, na análise dos fatores humanos nos sistemas homem- máquina - *ergonomia de fatores humanos*, com orientação primordial para a conceção ou transformação dos meios técnicos, evoluiu-se para um modelo centrado na atividade humana, com epicentro no conjunto da situação de trabalho, com particular incidência na organização do trabalho - **ergonomia da atividade humana**.

Os domínios nos quais a ergonomia intervirá são os seguintes:

- Os limites físicos do homem: posturas, raio de acção, esforços musculares;
- Exigências quanto aos dispositivos de comando;
- Exigências quanto às informações a prestar ao operador;
- Influência do ambiente físico;
- Aspectos psicossociais.

Podemos, pois, dizer que a ergonomia é a disciplina científica que visa a compreensão fundamental das interações entre os seres humanos e os outros componentes de um sistema e a concepção de teorias, de princípios, de métodos e de dados conducentes à melhoria do bem-estar dos homens e à eficácia global dos sistemas.

Através da ergonomia é possível contribuir para a concepção e avaliação de postos de trabalho, de tarefas, produtos, de ambientes e de sistemas, tornando-os compatíveis com as necessidades, as competências e as limitações dos trabalhadores.

2 - Factores Relevantes

A função de ergonomia pode ser posta em evidência através de uma representação simples.

Fatores relevantes de ergonomia

Adapt. Krummers

• O HOMEM

Há diversas características que não modificáveis, tais como o sexo, a idade, as dimensões corporais (antropometria), a constituição, as características físicas e funcionais do organismo (fisiologia).

Outras existem que podem, contudo, ser modificadas: o nível de formação, a destreza, a experiência e a condição física.

A antropometria é um elemento particularmente importante na construção de máquinas, aparelhos e de mobiliário e, de um modo geral, na concepção de postos de trabalho. A fisiologia humana (musculatura, esqueleto, aparelho locomotor, etc.) reveste-se de importância similar.

• OS POSTOS DE TRABALHO

Há vários aspectos fundamentais inerentes ao posto de trabalho abordados no âmbito da ergonomia:

- Posição sentada ou de pé;
- Dimensões;
- Espaço para movimentos e distâncias de segurança;
- Posturas forçadas;
- Movimentação de cargas;
- Vigilância e manutenção das instalações.

• ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Uma organização de trabalho estruturada de acordo com a situação de trabalho e as exigências inerentes aos trabalhadores influencia, de forma assinalável, a produtividade no trabalho, em particular nos seguintes aspectos:

- Os modos operatórios e os meios de trabalho;
- O planeamento do trabalho e a formação;

- O tempo de trabalho e as pausas;
- A avaliação do trabalho e a remuneração;
- A responsabilidade e a autonomia de decisão.

• O CONTEÚDO DO TRABALHO

Ainda que integre, de facto, a organização do trabalho, esta matéria é, cada vez mais, autonomizada, como forma de permitir o seu tratamento detalhado. Entre as principais consequências de conteúdos desajustados contam-se a subocupação, a monotonia e a carga mental excessiva.

• AMBIENTE DE TRABALHO

O ambiente de trabalho influencia, em larga medida, as condições de saúde, satisfação, bem-estar, fadiga e segurança.

O ambiente de trabalho integra condições que são impostas pela execução do trabalho ou são

modificadas pela mesma execução e condições que provêm de postos de trabalho contíguos.

O trabalhador necessita, designadamente, de um ambiente térmico e iluminação adaptados às tarefas a executar.

As boas condições laborais podem, contudo, deteriorar-se devido a modificações decorrentes da introdução de novas máquinas, novos procedimentos e novos sistemas, os quais podem estar na origem de ruído, vibrações, radiações ou contaminação por substâncias perigosas.

Em conclusão, a ergonomia não atende apenas às dimensões corporais para a conceção de máquinas, aparelhos e mobiliário. Ela apresenta, também, exigências em matéria de ambiente, de organização e de conteúdos de trabalho, até porque pensar e agir de forma ergonómica implica uma consideração global das relações entre o homem e o trabalho.

A ergonomia preconiza de igual modo, uma ação sobre os sistemas, processos e produtos, tornando-os adequados às características do homem e ao seu

modo de funcionamento e sobre o homem, através da informação e da formação, por forma a dotá-lo de competências para as transformações de trabalho inerentes às alterações da tecnologia.

A ergonomia deverá «exigir do trabalho não apenas que não seja prejudicial, mas, também, que seja criativo e gratificante para o desempenho» (Cazamian).

O objeto da Ergonomia pode ser integrado em três grupos:

- Ergonomia da organização;
- Ergonomia do ambiente;
- Ergonomia do produto.

São múltiplas as razões que justificam a introdução da ergonomia no trabalho: produtividade, eficiência, segurança, saúde e motivação, entre outros.

Na abordagem ergonómica, a combinação entre indivíduo, equipamento de trabalho e sistema deve

ser otimizada em articulação estreita. Uma abordagem deste tipo vai muito para além da definição da altura do plano de trabalho ou da escolha de uma cadeira.

Quando se fala de ergonomia ao nível da produção há numerosos outros aspetos que intervêm: o conforto, a biomecânica, a antropometria, as normas, o ambiente, etc.

Sendo certo que cada trabalhador é um indivíduo diferente do seu colega, é essencial proceder-se a uma abordagem multidisciplinar dos projetos ergonómicos, com recurso a outras disciplinas.

Para conseguir os objetivos que se propõe a ergonomia deverá:

- Analisar as exigências;
- Conhecer as capacidades físicas e psíquicas do trabalhador;
- Avaliar o ambiente e as condições de trabalho;
- Valorar e estimar a carga de trabalho;
- Conhecer a organização do trabalho;
- Estabelecer medidas corretivas e preventivas.

4 - A Atividade do trabalho

O trabalho humano não é subsumível à simples execução de gestos e movimentos, antes compreendendo a necessidade de tomar decisões e iniciativas e gerir situações, o que implica que o trabalhador seja um verdadeiro operador, com objetivos bem definidos (e, por vezes, complexos) a atingir.

De acordo com Faverge e Ombredane a atividade a realizar pelos trabalhadores é, com frequência, diferente daquela que está prescrita, porque os seus comportamentos correspondem a exigências da tarefa, a condições não previstas (designadamente ambientais) e a características individuais não perceptíveis.

Há, assim, que confrontar «as exigências com as atitudes e sequências operacionais, pelas quais os indivíduos respondem realmente a essas exigências» (Faverge).

O trabalho prescrito ou a tarefa reporta-se, assim, ao quadro que, na organização, define o trabalho de

cada operador: os objetivos a atingir, o modo de os alcançar, os equipamentos de trabalho disponíveis, a divisão de tarefas, as condições sociais e de organização do tempo de trabalho e a envolvente física e ambiental.

O trabalho real ou a atividade corresponde ao que efetivamente é executado no local de trabalho, em função dos equipamentos existentes, dos processos determinados e de uma vivência profissional e pessoal concreta e refere-se às condutas e atitudes do operador para executar uma determinada tarefa num determinado momento.

A metodologia da análise do trabalho estuda o desvio que exista entre ambas, visando a compreensão das falhas organizacionais, dos efeitos sobre a saúde e a explicação das relações entre as condições individuais e as inerentes às condições de trabalho, permitindo a hierarquização dos constrangimentos da situação de trabalho (Guérin).

A análise ergonómica do trabalho centra-se, assim, quer na descrição objetiva das condições de trabalho

(análise da tarefa), quer no desempenho efetivo do trabalhador, em função do quadro operativo de referência e das suas abordagens (atividade física e manual), que lhe permitem gerir a situação em concreto (análise da atividade).

A Função Integradora da actividade de trabalho

5 - Situação de Trabalho

Nem sempre o conhecimento sobre a conceção de dispositivos técnicos que contribuem para a melhoria das condições de trabalho se revelou suficiente para compreender determinados problemas.

Daí que se tenha tornado necessário o estudo da situação do trabalho do trabalhador, numa perspetiva sistémica, como forma de melhor responder às diferentes solicitações de melhoria das condições de proteção de trabalho.

A evolução do trabalho acarretou uma transformação correspondente das práticas preventivas as quais, técnicas e prescritivas, tomam progressivamente em

consideração as exigências humanas, individuais e socioeconómicas, reforçando a sua eficácia (Neboit).

Para melhor identificar, quer na fase de conceção, quer durante a atividade, as relações existentes entre todas as variáveis técnicas, organizacionais, sociais e humanas, há que conhecer a situação de trabalho enquanto sistema dinâmico e complexo, no seio da qual o trabalhador desempenha as suas funções.

Conhecer os diferentes aspetos desse sistema implica um interesse direto não apenas pelo agente que exerce a atividade mas, também, quanto à tarefa pela qual ele é responsável e as condições nas quais ele se insere.

Os principais elementos que integram a situação de trabalho são os componentes materiais (sistema operativo, ambiente físico e equipamentos de trabalho) a estrutura organizacional (organização do tempo de trabalho, procedimentos operacionais, estrutura de comunicação e conteúdo) e o trabalhador (características, competências e limitações).

A atividade de trabalho representa o modo como o trabalhador interioriza e executa a tarefa que lhe foi determinada, dentro de um contexto que a condiciona e conforma.

A análise ergonômica permite a percepção da articulação entre as condições organizacionais, técnicas, sociais e humanas que configuram a atividade do trabalho, bem como as consequências desta sobre o operador e o sistema produtivo. Constituindo o trabalho real o seu objeto principal, a análise compreende:

- A observação de traços da atividade do operador;
- Entrevistas;
- Questionários;
- Análise da documentação sobre os diversos sistemas;
- Medida de fatores de trabalho e dados psicofisiológicos;
- Análise de comportamentos, processos cognitivos e interações.

A intervenção ergonómica é um processo dinâmico através do qual é definida uma estratégia que, após a análise da situação de trabalho, a observação global da atividade e o diagnóstico, permite a apresentação de medidas de alteração da atividade a diversos níveis: conceção ou reformulação de produtos ou sistemas produtivos, elaboração de programas de formação ou implementação de medidas específicas de SST.

6.1 - Prática Ergonómica

6.1. O posto de trabalho

O posto de trabalho é o espaço que o trabalhador ocupa quando desempenha uma tarefa, seja durante a totalidade do período laboral, seja através da utilização de vários locais.

É importante que um posto de trabalho esteja bem desenhado, para o que deverá obedecer a regras decorrentes da aplicação dos princípios da fisiologia e da biomecânica, criando condições para a definição de esforços aceitáveis.

Um desenho adequado evitará as doenças relacionadas com condições laborais deficientes, designadamente a fadiga excessiva ou o desgaste prematuro do organismo, para além de assegurar maior produtividade do trabalho.

O posto de trabalho deve ser desenhado tendo em conta o trabalho e a tarefa que vai *realizar*, a fim de que esta seja executada de modo confortável e eficiente.

Para tanto há que considerar quer os movimentos exigidos pelo trabalho, nomeadamente as posturas e o esforço intelectual.

Se o posto de trabalho for adequadamente desenhado, o trabalhador poderá manter uma postura de trabalho correta e cómoda, sendo certo que, se assim não for, poderão decorrer várias consequências para a saúde: lesões lombares, lesões por esforços repetitivos e problemas circulatórios, entre outros. As principais causas desses distúrbios podem ser atribuídas, por exemplo, à posição de pé por tempo excessivo, ao deficiente desenho das cadeiras, ao excesso de estiramento

dos braços para alcançar objetos e à iluminação deficiente, que obriga o trabalhador a colocar-se mais próximo de instrumentos e componentes de trabalho. As normas de concepção a ter em conta na disposição de postos de trabalho deverão atender às características humanas essenciais - capacidades sensoriais, dimensões do corpo, resistência muscular, aptidões intelectuais, entre outras - para além de abordar a conduta do trabalhador enquanto transformador de energia (fisiologia do trabalho) e como sistema de tratamento de informação (psicologia do trabalho).

Para o desenho de postos de trabalho importa definir critérios a nível de dimensionamento, de disposição do equipamento, de espaço de trabalho e de ambiente de trabalho.

O dimensionamento pressupõe a recolha de informação no domínio da antropometria atinente à população laboral a abranger, com vista à definição de recomendações.

O processo deve abranger os seguintes elementos:

— Altura do plano de trabalho;

- Altura do assento;
- Espaço para as pernas e pés;
- A colocação de comandos;
- O raio de ação;
- O espaço de trabalho;
- As distâncias de segurança.

A colocação de máquinas e demais equipamentos de trabalho nos espaços de trabalho deve atender à aplicação dos princípios ergonómicos, nomeadamente em função de critérios de antropometria (uma disposição normalizada de órgãos de comando que atenda às posturas e à anatomia do operador reduz a possibilidade de este sofrer um desgaste anormal emergente de movimentos fatigantes na utilização da máquina) e de visibilidade dos meios de sinalização ou de visualização de dados.

Os critérios inerentes ao espaço de trabalho referem-se às dimensões, vias de acesso e circulação, escadas, portas e janelas, zonas de carga e descarga e de armazenagem, pavimentos, zonas perigosas e ao modo como são utilizadas em condições normais

de operação (contacto com operadores externos, trabalhos de manutenção, estrutura de acesso de veículos, etc.) quer em condições extraordinárias (por exemplo incêndios, utilização de veículos de emergência, etc.).

Sobre o ambiente de trabalho falaremos mais adiante. A conceção ou reformulação de postos de trabalho reflete a importância das principais variáveis e da indispensável articulação entre si.

O modo como se desenha um posto de trabalho determina se será variado ou repetitivo, se facilitará o conforto do trabalhador ou o obrigará a posições incómodas, se as tarefas são interessantes ou estimulantes ou, ao invés, monótonas.

A nível das tarefas, importa saber qual o tipo de tarefas a realizar, como executá-las, em que quantidade, por que ordem e com que equipamento.

Um posto de trabalho bem desenhado deve:

- Incluir tarefas diversificadas;
- Favorecer a aquisição de competências através de formação especializada;

- Conferir margem temporal para novas tarefas;
- Permitir ao trabalhador que modifique a posição do corpo;
- Prever horários de trabalho e de descanso adequados que favoreçam a correta execução das tarefas e pausas para recuperar;
- Assegurar a autonomia decisória ao trabalhador, em matérias determinadas;
- Permitir que o trabalhador interiorize a noção de utilidade do seu trabalho para a organização.

6.2 - Equipamentos de Trabalho

A aplicação dos princípios ergonómicos no momento da conceção de máquinas contribui para a redução da tensão nervosa e dos esforços físicos do operador, melhorando também os desempenhos e a fiabilidade das operações.

Diminui-se, por esta razão, a probabilidade de falhas em todas as fases de utilização da máquina.

Os elementos do *interface* operador-máquina, tais como os órgãos de comando, os meios de sinalização ou os de visualização de dados devem ser

concebidos de forma a permitir uma interação clara e inequívoca entre o trabalhador e a máquina.

Os dispositivos de comando são essenciais ao funcionamento correto e seguro dos equipamentos de trabalho, devendo, para tanto, integrar-se nos princípios da ergonomia. Muitos dos erros considerados como humanos têm, na realidade, a sua origem, na escolha, colocação e funcionamento destes dispositivos. Daí que haja que limitar o seu número, abolindo aqueles que se revelam inúteis, providenciar a sua simplificação, garantir a facilidade de acesso, velar pela sua correta identificação, indicar quais as suas funções em suporte a colocar na sua proximidade, explicitar o modo de utilização e utilizar os símbolos e códigos de cor para identificar a função. É importante distinguir o que são dispositivos de comando de ou para operações normais, assim como evitar o seu acionamento accidental ou para tarefa diferente daquela a que se destinam, desde que sejam aplicados os princípios da ergonomia na fase de desenho.

As ferramentas manuais devem ser concebidas de acordo com as prescrições ergonômicas, por forma a assegurar a adequabilidade à tarefa, inibindo a produção de efeitos nocivos sobre a saúde do trabalhador. Ferramentas bem desenhadas podem contribuir para que se adotem posições e movimentos corretos e aumentar a produtividade.

Por isso há que escolher ferramentas que permitam ao trabalhador empregar os músculos de maior dimensão em vez de músculos que transmitam menor potência, de fácil apreensão, que detenham pegos e cabos com dimensões ajustáveis a toda a mão, diminuindo a pressão nas articulações dos dedos e da mão, ou com duplo c; para reduzir o esforço, (mediante a sua distribuição) ao mesmo tempo que deverão ser evitadas ferramentas que obriguem o pulso a uma curvatura excessiva ou que sejam submetidas a uma manutenção regular.

Como forma de contribuir para a redução das principais doenças profissionais causadas por ferramentas, estas devem ser concebidas por forma

a reduzir a força, repetição e a precisão nos movimentos.

6.3 - Carga Física

O corpo humano pode ser submetido a carga física resultante da combinação postural, do movimento e do esforço muscular.

Esta carga compreende dois tipos de esforços musculares: um estático e um dinâmico. Quanto a este pode fazer-se uma distinção em função da *natureza* do esforço a executar: elevar, empurrar, transportar, etc.

Na **carga estática** os músculos encontram-se permanentemente contraídos. Esta forma de carga é devida a posturas deficientes, de que são exemplo a ligeira flexão anterior devida a falta de espaço para os pés ou uma altura de trabalho inadequada e a ausência de sustentação para o pulso na *realização* de trabalhos de precisão. Neste tipo de trabalho os vasos sanguíneos são comprimidos pela contração, causando uma má irrigação e insuficiente oxigenação.

Para evitar esta forma de carga tem de se atender aos dados antropométricos, para que a altura do plano de trabalho, o raio de ação, entre outros, sejam adequados, prevendo, caso possível, a sustentação dos membros durante o trabalho (antebraço, punho, pés, etc.) e a distribuição equilibrada das cargas.

Na **carga dinâmica** existe um esforço muscular decorrente da alternância de períodos de contração e de relaxação. Esta carga permite uma boa irrigação sanguínea, contrariamente à carga estática, mas acarreta uma certa fadiga em função do consumo de energia. Os períodos de repouso e de recuperação impõem-se com este tipo de carga.

E importante *avaliar* a nocividade deste esforço a curto e longo *prazo*, o que deve ser feito de diversos ângulos:

— Qual é a força que a *carga mecânica* exerce sobre as articulações ou a estrutura óssea?

— Qual a quantidade de energia — *carga enérgica* — que o trabalhador consome na execução do esforço físico?

— *Tolerância individual* — que avaliação psicofisiológica faz o operador da tarefa que executa? (por exemplo fadiga, dor, etc.). Existem vários valores-limite neste domínio, assentes em critérios precisos ou na combinação de vários requisitos, em particular no tocante ao peso admitido para levantamento e transporte, quer regular, quer esporádico.

Para desenhar um posto de trabalho que requeira um trabalho físico pesado é importante considerar:

- O peso da carga, o qual deverá ser diminuído;
- O modo e a frequência de manipulação da carga, por forma a encontrar soluções que reduzam a possibilidade de lesão;
- A utilização de técnicas de armazenagem para facilitar a movimentação dos materiais;
- A previsão da diminuição da distância a que deve ser movimentada uma carga, do número de levantamentos a efetuar e do número de rotações do corpo;
- A forma da carga;
- O tempo necessário para efetuar a tarefa.

A carga de trabalho, física ou mental, resulta das relações funcionais entre as solicitações (carga de entrada) e as capacidades do operador, revelando uma relação dinâmica entre as condições externas e diversos fatores internos, e das competências funcionais do operador.

6.4 - Postura de trabalho

As posturas de trabalho são geralmente abordadas no âmbito do trabalho estático, ou seja, quando ocorre uma contração muscular contínua durante um período determinado de tempo.

Na execução das tarefas deve ser adotada uma postura normal que, na medida do possível, respeite as posições de equilíbrio dos segmentos corporais, não dê origem a constrangimentos circulatórios e possa ser alterada com frequência.

Existem duas posturas mais comuns, de pé e sentado e uma postura mais incomum de deitado ou de joelhos. Qualquer destas posições pode variar conforme o tipo de movimentos a efetuar (inclinado para a frente, torção do corpo, mais acima da cabeça, de cócoras, etc.).

A postura de trabalho mais confortável é a de *sentado*. Mas, mesmo esta, pode tornar-se inadequada se a área de trabalho for muito extensa, quando for necessário exercer uma força considerável ou quando ela não puder ser alterada na decorrência da necessidade de colocação de certos segmentos corporais numa posição determinada.

Se for mantida durante um período considerável e o equipamento (mesas, secretárias e cadeiras) não se mostrar adequado, podem surgir afeções a nível circulatório nos membros inferiores.

Para uma boa postura de sentado é fundamental que o indivíduo alterne várias posições durante o período de trabalho, que mantenha a coluna lombar numa posição intermédia, assim como uma inclinação intermédia da cabeça para a frente, que apoie os antebraços, sem elevação prolongada dos ombros e que, em geral, adquira bons hábitos posturais.

Existe um número considerável de tarefas que se desenvolvem *na posição de pé* e que pressupõem a utilização de grande força muscular. A posição de pé acarreta uma sobrecarga dos músculos das pernas,

das costas e dos ombros, para além de problemas circulatórios, no caso de se manter durante um período prolongado. Sempre que possível, devem alternar-se as posturas de sentado e de pé.

As posturas de deitado ou de joelhos caracterizam-se por elevada tensão muscular, podendo ocasionar inchaços e calosidades nos joelhos e cotovelos, assim como reumatismo e afeções dos rins e vias urinárias resultantes do contacto do corpo com o solo.

As diferentes posições do corpo exigidas pelas diversas tarefas que um indivíduo tem de realizar, variam em função da complexidade dos trabalhos ou dos espaços de trabalho disponíveis. Havendo um número significativo de posturas incómodas (de pé, semideitadas, inclinadas, de pé com o corpo inclinado para a frente, com os antebraços afastados do corpo, etc.) há que fazer a análise dos gestos profissionais e das exigências físicas e sensoriais envolvidas na atividade de trabalho.

As principais medidas de prevenção preveem o cumprimento das regras de movimentação manual de cargas, o apoio dos braços em movimentos de

precisão, a adoção da posição de sentado com o apoio adequado das costas e dos pés (sempre que estes, na sequência da regulação da cadeira, não fiquem assentes no chão) o ajustamento a posição do corpo para assegurar uma boa circulação sanguínea, a coordenação dos movimentos de elevação de carga e a inibição do recurso a posições que provoquem pressão sobre as vértebras e os discos.

6.5.1 - Movimentação de Cargas

6.5.1. Caracterização

Movimentação manual de cargas é qualquer operação de transporte e sustentação de uma *carga*, por um ou mais trabalhadores que, devido às suas características ou condições ergonómicas desfavoráveis, comporte riscos para os mesmos, nomeadamente na região dorso-lombar.

O número de ausências emergentes de doenças e acidentes causados por incorreta elevação e transporte manual de cargas, evidencia a dimensão dos riscos para o aparelho motor do homem: os

ossos, as articulações, os tendões e os músculos. A fadiga muscular e as afeções do sistema cardio respiratório representam, também, consequências de vulto da movimentação reiterada de cargas, da sua elevação acima do nível da cabeça, do transporte em condições desconfortáveis ou do peso excessivo.

Para além das lesões associadas por exemplo à rotura de ligamentos ou da fissura de um osso, que desencadeiam uma incapacidade imediata, outras há cujos sintomas só surgem passado algum tempo (em alguns casos, vários anos depois) sob a forma de lesões cumulativas com consequências de difícil reversibilidade clínica.

Há, ainda, a considerar os acidentes provocados pelo choque contra objetos, os entalamentos, os golpes nas mãos, membros inferiores e cabeça, ou as quedas ao mesmo nível ou a nível diferente, por exemplo.

As principais questões que se colocam neste particular convergem para a coluna vertebral. A movimentação de cargas, pelo peso que envolve, o modo de transportar e o incómodo postural que

geralmente o acompanha, representa um esforço significativo para a região lombar da coluna, dando origem a lombalgias, hérnias discais decorrentes da pressão exercida sobre o nervo, dores musculares por efeito da fadiga e artroses articulares.

Uma vez que a coluna está adaptada a uma posição vertical, sempre que o trabalhador se curva ela tem que suportar não apenas o peso do corpo mas, de igual modo, o da carga por ele transportada.

Inclinações da coluna que acarretem, simultaneamente, movimentos de rotação provocam tensões elevadas nos músculos e ligamentos, com o inerente risco, à semelhança da situação anterior, de lesões graves.

A movimentação de cargas origina o desgaste e deterioração dos discos intervertebrais, lesões designadas discopatias, provocadas pelo aumento da pressão a que os discos estão sujeitos, e que são, em geral, acompanhadas de problemas mais ou menos graves.

Curvar as costas mantendo as pernas direitas faz aumentar a tensão nos discos a valores muito mais

elevados do que se o mesmo movimento for efetuado com as costas direitas e as pernas fletidas. Com as costas curvadas, a pressão não só é maior como é assimétrica. As cargas tornam-se significativas e a força exercida sobre a base da coluna durante a elevação de uma carga pode atingir valores muito expressivos.

A execução do movimento com o tronco inclinado submete os discos intervertebrais a uma compressão e a um esforço de flexão para os quais não estão preparados, o que provoca uma rápida degenerescência do disco intervertebral inferior.

São inúmeras as profissões nas quais a coluna está sujeita a tensões consideráveis quer no sector primário da economia (agricultura e pescas), quer na indústria (em particular a transformadora e a construção civil) quer mesmo nas áreas de serviços (por exemplo hospitais).

6.5.2 - Avaliação de Riscos

Deve proceder-se à avaliação dos elementos de referência do risco da movimentação manual das

cargas e das condições de segurança e de saúde daquele tipo de trabalho, considerando, nomeadamente:

— **Característica da carga — peso, volume, forma, posição, distância e dificuldade de preensão, aspeto exterior e consistência com risco de lesões no trabalhador;**

— **Esforço físico exigido** - excessivo para o trabalhador, movimento de torção ou flexão do tronco, movimento brusco da carga, corpo em posição instável;

— **Característica do local de trabalho - espaço livre, pavimento irregular, escorregadio ou com diversos níveis, condições de trabalho que impliquem uma postura incorreta ou ponto de apoio instável, temperatura, humidade, circulação de ar e iluminação inadequadas;**

— **Exigências da atividade** - frequência e duração das solicitações da coluna vertebral, período de descanso fisiológico ou de recuperação, distância de transporte e cadência imposta pelo processo;

— **Fatores individuais de risco** - aptidão física, vestuário e calçado de proteção, formação e patologia dorso-lombar.

No caso de serem usados meios mecânicos de elevação e transporte de cargas, nomeadamente os empilhadores, deve ser feita a análise de risco, envolvendo, entre outros, os seguintes aspetos:

- Dispositivos de segurança e órgãos de comando;
- Condições de equilíbrio estático e dinâmico das cargas;
- Riscos de circulação dos veículos;
- Pictogramas e painéis de sinalização de circulação;
- Armazenamento e empilhamento de cargas;
- Procedimentos de segurança em situações normais e de emergência;
- Operações de verificação e manutenção dos veículos;
- Requisitos de formação dos operadores de veículos.

• REAVALIAÇÃO DOS ELEMENTOS DE RISCO

Quando as avaliações dos elementos de referência previstas no artigo anterior revelarem risco para a segurança e saúde dos trabalhadores, o empregador deve adotar os seguintes procedimentos:

6.5.3 - Medidas de Prevenção

A prevenção dos riscos associados à movimentação manual de cargas, em particular quanto às doenças dorso-lombares, deve comportar abordagens diversas e complementares, consequência do carácter multifatorial desta matéria.

A melhor prevenção consiste, como se sabe, na supressão do risco, o que nem sempre é exequível. A abordagem apropriada é a que comporta uma reflexão de conjunto sobre as condições de trabalho, a qual deve permitir responder a algumas questões importantes: qual a atividade que implica a movimentação de cargas? porquê e como é realizada a movimentação? a movimentação comporta um risco?

(peso, frequência, localização...) o risco pode ser eliminado ou reduzido? quais as atividades prioritárias?

Estas reflexões demonstram que é a abordagem da organização do trabalho a que melhor responde aos objetivos preventivos, na medida em que a redução do risco deverá ser acompanhada de uma melhoria de todos os elementos do posto de trabalho.

As medidas de prevenção mais relevantes para a eliminação dos riscos são:

— A organização do trabalho, adaptando-o às exigências e ao conforto do homem permitindo, nomeadamente:

- Reduzir os movimentos de torção (por exemplo através de mesas giratórias);
- Diminuir os movimentos para alcançar materiais (colocando estes próximo do trabalhador);
- Reduzir as forças de empurrar ou puxar (através de diminuição das cargas ou eliminação da necessidade que lhe dá origem);
- Reduzir a força a empregar no transporte (por exemplo reduzindo a dimensão

e a capacidade dos objetos);

« Reduzir os movimentos de inclinação (por exemplo colocando o plano de trabalho ao nível do trabalhador).

— A utilização de meios mecânicos;

— A informação aos trabalhadores sobre:

- Os riscos para a saúde emergentes da incorreta movimentação;
- O peso máximo e outras características da carga;
- O centro de gravidade e o lado mais pesado, quando a distribuição do peso não for uniforme.

A formação adequada quanto aos princípios biomecânicos:

- Manter o dorso direito;
- Procurar o equilíbrio ideal;
- Providenciar a máxima aproximação da carga ao corpo;
- Orientação dos apoios (pés) no sentido do deslocamento a executar;
- Utilizar a força das pernas.

A formação necessária acerca dos princípios da economia do esforço e cooperação no trabalho coletivo, através de:

- Utilização dos braços em posição de extensão;
- Aproveitamento efetivo do peso do corpo para deslocar ou empurrar objetos;
- Utilização do eixo de impulsão para movimentar qualquer objeto, com uso da força nas pernas em direção perpendicular à maior diagonal do objeto;
- Inibição de levantar uma carga pesada acima da cintura num só movimento;
- Execução do trabalho em equipa, coordenando esforços com os colegas.

Recurso a equipamentos auxiliar (ventosas, íman, pinças...);

Sinalização de zonas perigosas;

- Complementarmente, utilização de EPI;
- Verificação das vias de circulação (tipo de pavimentos, arrumação, etc.);
- Verificação da existência de espaço suficiente

7. Equipamentos dotados de visor

7.1. Conceitos

Visor - ecrã alfanumérico ou gráfico, seja qual for o processo de representação visual utilizado.

Posto de Trabalho — conjunto constituído por um equipamento dotado de visor, eventualmente munido de um teclado ou de um dispositivo de introdução de dados e/ou de *software* que assegure a interface homem/máquina, por acessórios adicionais, por equipamento anexo (telefone, modem, impressora) e por uma cadeira, mesa ou superfície de trabalho, bem como pelas suas condições ambientais.

7.2. Fatores de risco

A atividade com equipamentos dotados de visor (EDV) acarreta um conjunto considerável de desvios de saúde com origem, na maioria dos casos, em:

- Fatores ambientais (iluminação, clima, ruído);
- Fatores organizacionais (monotonia, pressão do tempo, complexidade);
- Fatores ergonómicos (por exemplo mobiliário inadequado);
- Fatores pessoais (visão deficiente, dimensões corporais...).

Devido às características específicas do trabalho em computador podem surgir diversas situações de incomodidade e desconforto.

Geralmente verifica-se uma grande solicitação dos órgãos da visão, são mantidas posturas estáticas durante longos períodos de tempo e mesmo sendo as tarefas desempenhadas monótonas e repetitivas, nem por isso deixam de representar significativas exigências às capacidades de concentração e assimilação dos operadores.

Devido a estes fatores, é comum que os utilizadores experimentem a presença de várias sensações de desconforto, decorrentes da utilização intensiva de computadores.

A título informativo, enunciam-se alguns requisitos, de modo a que a utilização de equipamentos dotados de visor não envolva riscos para os trabalhadores.

A utilização crescente de EDV coloca em evidência três tipos de situações: por um lado constrangimentos visuais e todos os problemas que lhes estão associados, por outro os problemas posturais, após um trabalho prolongado com EDV e, finalmente, as

questões emergentes do stresse e da sobrecarga mental.

Ao nível dos **constrangimentos visuais** têm sido assinalados primordialmente os seguintes:

- Fadiga visual, acompanhada, frequentemente, pela redução da capacidade funcional;
- Desconforto visual envolvendo sintomas oculares (por exemplo ardor) visuais, (por exemplo distorção cromática) comuns (por exemplo dores de cabeça) e comportamentais (por exemplo atitudes do trabalhador).

Os problemas oculares podem agravar distúrbios anteriores. O incómodo é provocado pela utilização intensiva dos olhos.

Podem ocorrer distúrbios de retração (miopia) ou de fusão (estrabismo latente) ou, ainda, de convergência.

Fatores ambientais (iluminação insuficiente), a organização do trabalho e a implantação deficiente do posto de trabalho podem, ainda, agravar os problemas.

As *más posturas*, por um lado, e as *atividades repetitivas* por outro constituem a fonte de numerosos problemas ao nível dos músculos e das articulações, em particular:

— Lombalgias;

— Lesões por sobrecarga (lesões por esforços repetitivos, trauma por distúrbio cumulativo, etc.).

Os fatores associados às posturas podem ser pessoais (idade) ou funcionais, associados quer à organização do trabalho (horário sem pausas), quer à ergonomia, fatores próprios ou ambientais decorrentes da altura do teclado, características do ecrã, etc.

Associam-se, com frequência, alguns elementos negativos dos sistemas de informação, considerados, sobre o ponto de vista organizacional, adstritos a um processo de *taylorização* do trabalho, em particular no tratamento de dados.

Sintomas como as cefaleias, insónias, irritabilidade e tensão, distúrbios gástricos e intestinais, palpitações e fadiga excessiva são mais frequentes nos

trabalhadores que utilizam habitualmente EDV. O carácter monótono do trabalho, a responsabilidade, a pressão, o isolamento social, o ritmo determinado pelo computador, a limitação dos movimentos, a falta de formação, a sobrecarga qualitativa e quantitativa podem, com efeito, desencadear uma significativa *carga mental*. As soluções devem ser encontradas a todos os níveis, desde a alternância de tarefas, passando pela formação e informação.

Trabalho com EDV : Distâncias recomendadas

7.3. AVALIAÇÃO DE RISCOS

Deve ser feita a avaliação dos postos de trabalho dotados de visor tendo por base os seguintes requisitos:

- **EQUIPAMENTO**

O ecrã deve ter uma imagem estável, sem fenómenos de cintilação ou outras formas de instabilidade.

As radiações emitidas pelos monitores, com exceção da parte visível do espectro eletromagnético, devem ser reduzidas a níveis insignificantes.

O teclado deve possuir uma superfície mate de modo a evitar reflexos.

O ecrã e teclado devem poder posicionar-se livremente, de modo a adaptar-se às necessidades dos utilizadores.

A mesa ou a superfície de trabalho deve possuir acabamento mate e ter dimensões suficientes para permitir uma disposição flexível do ecrã, teclado, documentos e material de apoio.

A cadeira de trabalho deve ter boa estabilidade, ser de altura ajustável e possuir um espaldar regulável em altura e inclinação de modo a permitir ao utilizador liberdade de movimentos e uma posição confortável.

• **AMBIENTE**

O espaço de trabalho afeto a cada posto de trabalho deve permitir os movimentos normais de trabalho e eventuais mudanças de posição.

As características das fontes de iluminação artificial e a sua colocação devem ser escolhidas de modo a evitar situações de encandeamento direto e a presença de reflexos no ecrã.

As janelas devem estar equipadas com dispositivos ajustáveis, com vista a atenuar a luz do dia que incide sobre o posto de trabalho.

• **INTERFACE HOMEM/COMPUTADOR**

O *software* deve adaptar-se às tarefas a executar e ser de fácil utilização pelos operadores.

Os sistemas devem apresentar a informação num formato e a um ritmo adaptados aos utilizadores.

Os princípios de ergonomia devem ser aplicados, em particular, quanto ao tratamento da informação pelo trabalhador.

• **ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO**

A atividade dos trabalhadores deve estar organizada para que o trabalho diário com ecrã seja periodicamente interrompido por pausas ou

mudanças de atividade, que reduzam a pressão associada a este tipo de trabalho.

7.4. Medidas de prevenção

- **CONCEPÇÃO DOS POSTOS DE TRABALHO**

Os equipamentos de trabalho dotados de visor não devem constituir fonte de risco para a segurança e saúde dos trabalhadores, pelo que, os postos de trabalho devem ser concebidos de acordo com critérios ergonómicos e funcionais.

- **INFORMAÇÃO E FORMAÇÃO DOS TRABALHADORES**

Os trabalhadores, assim como os seus representantes, devem ser informados sobre todas as medidas tomadas que digam respeito à sua segurança e saúde na utilização de equipamentos dotados de visor.

Antes do início da atividade, ou quando ocorram mudanças no posto de trabalho, os trabalhadores

devem receber a formação adequada sobre a utilização dos equipamentos dotados de visor.

- **CONSULTA**

Os trabalhadores, assim como os seus representantes, devem ser consultados sobre a aplicação das medidas concernentes com o trabalho com EDV.

- **VIGILÂNCIA MÉDICA**

Antes de ocuparem pela primeira vez, um posto de trabalho dotado de visor, periodicamente e sempre que apresentem perturbações visuais, os trabalhadores devem ser sujeitos a um exame médico adequado dos olhos e da visão.

Se os resultados do exame referido no número anterior demonstrarem a sua necessidade, os trabalhadores beneficiam de um exame oftalmológico.

Sempre que os resultados dos exames médicos o exigirem e os dispositivos normais de correção não puderem ser utilizados, devem ser facultados aos trabalhadores dispositivos especiais de

correção, concebidos para o tipo de trabalho a desenvolver

8. Efeitos sobre a saúde

8.1. A fadiga

A atividade física não constitui, em si mesma, um risco. Passa, contudo, a ser um risco para a saúde quando alcança uma magnitude que supera as capacidades do trabalhador ou quando implica a realização de movimentos que, pela sua repetição ou pelo esforço que supõem, produz lesões nos músculos, tendões ou articulações. É o que se conhece como sobrecarga física, cujo efeito é a fadiga.

A fadiga é um sinal de alerta, que indica o limite de resistência. Entende-se por fadiga o estado de mal-estar ou de cansaço que provoca a diminuição do funcionamento normal do corpo e, portanto, da capacidade de trabalho.

Se o fenómeno for apenas ocasional não há riscos significativos para a saúde. Se, contudo, não se descansar o suficiente e se mantiver uma atividade

intensa, a fadiga normal converte-se em crônica e a nossa saúde corre riscos sérios. Se esta situação persistir, a fadiga converte-se em patológica, a qual acarreta repercussões na integridade física do trabalhador.

Quer os esforços dinâmicos, quer os estáticos, contribuem para o surgimento da fadiga geral; estes últimos têm a particularidade de poderem originar fadiga muscular a nível local, ou seja, nos músculos implicados no esforço.

Há vários fatores associados ao ambiente físico que contribuem ou estão mesmo na génese da fadiga. O ruído, por exemplo, quando atinge determinados níveis, produz um efeito irritante e desgastante, perturbando não apenas a audição como, também, a atividade mental. O ruído pode causar aceleração do ritmo cardíaco, aumento da tensão arterial e deterioração irreversível do ouvido interno, diminuindo a resistência do indivíduo à fadiga. A temperatura excessiva origina cansaço e redução da produtividade; com a temperatura baixa, o consumo de energia aumenta consideravelmente e, com ele, a

fadiga. O mesmo se diga quanto à deficiente iluminação, ou à falta de contraste, propiciadoras de condições para o cansaço e, até, o acidente de trabalho.

Os fatores psicossociais, que abordaremos no capítulo seguinte, podem, de igual modo, criar condições para o desenvolvimento de um quadro de fadiga.

As consequências da fadiga a nível individual são, no essencial as seguintes:

- dores de estômago e cabeça;
- insónias;
- alergias;
- cardiopatias;
- pressão sanguínea elevada;
- irritabilidade;
- estado depressivo.

Para a empresa representa:

- baixa produtividade;
- taxas elevadas de absentismo;
- qualidade de trabalho medíocre;
- acidentes de trabalho frequentes e graves;

— relações sociais difíceis.

É possível prevenir os estados de fadiga, a nível da empresa, com a flexibilidade horária, o controlo do trabalho suplementar, a melhoria das condições de SST, o estímulo da participação e o favorecimento do interesse pelo trabalho e desenho específico de turnos em função dos horários de maior incomodidade, em particular o trabalho noturno.

Solicitações e capacidades funcionais

As LME de origem profissional atingem principalmente os seguintes grupos:

- mulheres;
- trabalhadores manuais;
- trabalhadores com mais idade;
- trabalhadores com vínculo precário.

8.2.1. Fatores de risco

Um ritmo elevado de trabalho, a execução frequente de tarefas repetidas, em que têm importância a força,

a duração e a intensidade exercidas, têm uma relação determinante com as patologias dos membros superiores.

Os principais **fatores de risco** encontram-se associados a:

— Aspectos físicos do trabalho:

- Elevada repetição de movimentos;
- Pressão mecânica direta sobre os tecidos humanos;
- Exposição a vibrações no ambiente de trabalho;
- Movimentação manual de cargas;
- Posturas incorretas;
- Movimentos de torção rápidos e súbitos;
- Ambiente térmico do trabalho (exposição ao frio ou ao calor);
- Deficiente concepção do posto de trabalho;
- Utilização de força;
- Tensão;
- Gestos que implicam impacto.

Aspectos associados à organização do trabalho:

- Trabalho monótono;
- Ritmo elevado de trabalho;

- Ausência de pausas;
- Fadiga;
- Manutenção na mesma posição por tempo excessivo;
- Elevada especialização;
- Trabalho repetitivo;
- Tempo de trabalho não controlado pelos trabalhadores;
- Sistemas de retribuição associados à produtividade;
- Fatores psicossociais (stress, ausência de satisfação laboral, etc.).

Modelo conceptual dos fatores que contribuem para as LME

8.2.2. Lesões mais frequentes

As lesões mais frequentes são:

— **Síndrome do túnel cárpico** - é a situação mais frequente relatada como

LME. Trata-se de compressão do nervo mediano pela bainha do tendão, devido a movimentos repetidos do punho, dando origem a dor, formigueiro, adormecimento e, por vezes, diminuição da força da

mão afetada. É uma lesão frequente nos cabeleireiros, trabalhadores metalúrgicos e pessoal dos matadouros.

— **Epicondilite** — inflamação ao nível dos tendões do cotovelo, na sequência de movimentos repetidos e com excessiva força de rotação do punho para fora, podendo provocar inflamação ou pequenas roturas no cotovelo. É conhecido como «cotovelo de tenista» ou «cotovelo do rato de computador».

É uma doença própria de tarefas repetitivas e com grande exigência física, como é o caso dos ladrilhadores ou marceneiros.

— **Doença de Quervain** - inflamação do tendão na base do polegar, acompanhada de edema e palpação dolorosa, por aplicação excessiva de força ao apertar com a mão e ao rodar o punho. Entre outros, é uma doença frequente em mecânicos.

— **Síndrome mão-braço** - perda de sensibilidade, sensação de formigueiro e dor nas mãos, por lesão

dos vasos sanguíneos e nervos, decorrente da utilização de equipamento de trabalho vibratório (rebarbadoras, martelos pneumáticos...)

— **Tenosinovite** - inflamação dos tendões causada por disfunção do sistema de lubrificação, na sequência de movimentos excessivos ou repetitivos. Origina dores e grande dificuldade em utilizar a mão. Pode ser provocada pela implantação de novos procedimentos de trabalho.

— **Tenosinovite estenosante ou dedo em gatilho** - inflamação do tendão do dedo, que provoca incapacidade de mexer os dedos com ou sem dor e que tem origem em movimentos repetitivos (ter que agarrar objetos durante demasiado tempo, com muita força ou frequência excessiva).

— **Tendinite** - inflamação da zona em que se unem o músculo e o tendão, ao nível da mão, punho, cotovelo ou ombro. Provoca dor, inflamação, vermelhidão e

dificuldade para utilizar a mão. Tem origem predominante em movimentos repetitivos.

— **Mialgia do trapézio** - dor no ombro emergente dos movimentos de abrir e subir os braços no músculo (trapézio) que assegura a elevação e estabilização dos ombros. É um dos músculos mais fácil e frequentemente objeto de sobrecarga no trabalho com EDV.

— **Bursite** - inflamação das pequenas bolsas localizadas entre os tendões e os ossos. Atinge o ombro, o cotovelo ou o joelho, provocando dor e rigidez.

Entre as causas típicas contam-se a pressão sobre o cotovelo, os movimentos repetitivos dos ombros e o trabalho de joelhos. — **Quisto ganglionar** - quisto provocado por inflamação do tendão, normalmente no dorso da mão e pulso. Trata-se de um pequeno inchaço que não produz, em geral, qualquer dor, e é causado por movimentos repetidos da mão.

— **Entorses** - lesão das estruturas peri-articulares frequente nos trabalhadores que exercem a atividade

em locais com piso irregular (estaleiros de construção, pedreiras, etc.).

Além destas, são, ainda, de considerar as seguintes:

— **Lombalgias** — doenças causadas por tensões musculares e de ligamentos, lesões discais, lesões das articulações interapófisárias e a espondilose, por efeito de incorreta movimentação manual de cargas e de trabalhos com flexão e torção do tronco. Assumem uma expressão relevante na atribuição de incapacidades para o trabalho habitual, por exemplo nos condutores de veículos sujeitos a vibrações, pessoal de saúde e agricultores.

— **Cervical Gias** - dores no pescoço com aumento acentuado da sensibilidade, decorrentes de posturas de trabalho penosas (trabalho de engomadoria, secretariado, etc.).

— **Dorsalgias** - dores ou lesões na região dorsal originadas por posições de trabalho incómodas (motoristas, por exemplo) ou com exposição a vibrações.

8.2.3. Os movimentos repetitivos

O trabalho repetitivo é uma causa habitual de lesões e doenças do sistema oste muscular e relacionadas com a tensão. As lesões provocadas por esforços repetidos -

LER (ou *RSI-Repetitivê Strain Injuries*) são muito dolorosas e podem estar na base de incapacidades permanentes.

A repetição frequente de um mesmo movimento, por mais ligeira que seja a carga física, pode ocasionar lesões a longo prazo.

Numa primeira fase o trabalhador começa a sentir apenas algumas dores e cansaço no final do período de trabalho. Posteriormente, padecerá de dores fortes e debilidade significativa na zona afetada. Esta situação pode evoluir de tal forma que o trabalhador já não consiga desempenhar as suas funções, nem mesmo executar tarefas elementares, como escrever. O movimento repetitivo causa fricção, com rotura dos tecidos, contribuindo, deste modo, para a ocorrência de lesões músculo-esqueléticas. Apesar de não existirem padrões para aferir o grau de repetição de

uma tarefa pode segundo, alguns autores, falar de movimentos repetitivos quando, durante mais de duas horas por dia ou mais de uma hora sem interrupção, são executados os mesmos movimentos do braço ou da mão.

Existem várias profissões nas quais são evidentes os efeitos deste tipo de exposição: as atividades de trabalho com computador ou rato realizadas por secretárias, jornalistas ou programadores, de apanhar (colher), própria dos trabalhadores agrícolas, de horticultura ou fruticultura, ou de aplainar, desenvolvida pelos trabalhadores da indústria de madeiras. Uma empregada de caixa dum supermercado executa, durante a maior parte do dia, a mesma sequência de tarefas: estende a mão para um produto, segura-o, levanta-o, fá-lo deslizar diante do leitor ótico e deposita-o no balcão.

São diversos os **fatores** que dão origem aos riscos de se contrair *LER*:

— **Força excessiva** - sobrecarga incidente em parte específica do corpo, decorrente do esforço;

— **Postura incómoda** — posição incorreta do corpo na realização de um trabalho;

— **Repetição de movimentos** - execução de uma tarefa onde os movimentos se repetem de forma invariável e contínua.

Estes movimentos podem causar uma série de perturbações nas mãos, pulsos, braços, ombros e pescoço.

As afeções que daí resultam (afeção cervico-braquial, peritendinite, tendinite, etc.) dizem respeito aos músculos, tendões, tecidos conjuntivos e ligamentos, incluindo os nervos correspondentes.

Alguns dos sintomas indiciadores de *LER* são a fadiga, dor, formigueiro, entorpecimento, perda da capacidade para agarrar, controlo limitado dos movimentos corporais, hipersensibilidade e rigidez.

São conhecidos **dois tipos de lesões** tendo, cada um, as suas causas específicas:

<pALIGN="JUSTIFY">**1. A estática** - trata-se de «falta de movimento»; o trabalhador está sentado ou de pé numa postura estática prolongada.

2. As dinâmicas - sobrecarga devida à execução de movimentos dinâmicos repetidos; este tipo encontra-se sobretudo no trabalho em cadeia e nas linhas de montagem (por exemplo do sector automóvel).

8.3. Avaliação de riscos

Na identificação dos riscos de patologia das *LME* devemos analisar os elementos que, em conjugação, constituem a causa possível das lesões. A observação destes parâmetros supõe uma adequada análise do local e das atividades do trabalho, enfatizando o tipo de movimentos e posturas. É, também, exigível um exame adequado da organização do trabalho. Na avaliação das condições de trabalho e em função deste enquadramento há, ainda, que atender à técnica de trabalho utilizada. Por vezes os trabalhadores com queixas apresentam um padrão de movimentos distinto do dos restantes. Essa constatação pode criar condições para a adaptação da técnica de trabalho.

A análise de riscos de *LME* é estudada a **três níveis**:

1. *Uma análise preliminar* através de listas de verificação, de questionários e de exames clínicos (nível baixo de dificuldade, adaptado para não especialistas);
2. *Uma fase de observação* que avalia, através de registos vídeo, as cargas biomecânicas para a nuca, os ombros, os cotovelos, os punhos e as mãos (nível de dificuldade médio, sendo requeridos conhecimentos ergonómicos);
3. *Uma análise quantitativa*, quando se torna necessária uma avaliação muito precisa (nível de dificuldade elevado, reservado a especialistas).

Uma análise deste teor deve permitir a verificação da presença de atividades de riscos, a probabilidade limitada ou reduzida ou a ausência de probabilidade de sobrecarga, tendo em conta a especificidade de cada tipo de trabalho. Deve, também, avaliar situações que se encontram ainda em fase de projeto.

8.2. As Lesões Músculo-Esqueléticas (LME)

Designa-se por lesões músculo-esqueléticas de origem profissional o conjunto de doenças

relacionadas com o trabalho causadas por traumatismos repetidos, cumulativos e de tensão muscular, tendo como causa principal os movimentos ou posturas forçadas, associados à concepção de sistemas de trabalho. Na definição de *NIOSH* são «as lesões ou doenças que afetam o sistema músculo-esquelético, nervoso periférico ou neuro vascular, que são ocasionadas ou agravadas pela exposição ocupacional a riscos ergonômicos».

Já em 1713 Ramazzini registava a ocorrência em escritores de sintomas de fadiga muscular local e perda de força na mão. Hoje sabe-se que as LME são responsáveis, nos EUA, por 60% de todas as doenças profissionais, sendo, na Grã-Bretanha, as mais frequentes doenças relacionadas com o trabalho. Na Europa, 45% dos trabalhadores apresentam queixas de dores causadas por posturas inadequadas de trabalho.

Há um número considerável de atividades que são consideradas como desencadeadoras destas lesões: trabalhos agrícolas (colheita de frutos, por exemplo), de preparação de carnes, trabalho tipográfico,

trabalho de pedreiro, mecânico, jardineiro, taxista, empregada de limpeza, cozinheiro, etc.

9. Medidas de prevenção

Para eliminar ou reduzir o impacto da maior parte das situações de risco, deve ser aplicado o conjunto de princípios e de critérios de precedência constantes do regime jurídico de enquadramento da prevenção. As medidas a assumir situam-se, no essencial, a quatro níveis:

- organização do trabalho;
- movimentação manual de cargas;
- intervenção ergonómica;
- formação e informação.

A inovação científica e tecnológica tem sido responsável por novos métodos e mecanismos de redução da atividade física durante o trabalho, nomeadamente:

- Adaptação do posto de trabalho:
 - Desenho do posto de trabalho com o objetivo de assegurar um padrão adequado de movimentos e posturas;
 - Adaptar a altura do plano de trabalho;

- Melhoria do dimensionamento (área de trabalho e espaço de movimentação); limitação das distâncias entre os objetos e o trabalhador;
 - Seleção de instrumentos que não transmitam vibrações às mãos;
 - Escolha de materiais facilmente manipuláveis.
- Minimizar o esforço muscular através de:
- Em geral, estabelecimento de boas práticas na movimentação manual de cargas;
 - Utilização de meios auxiliares;
 - Redução do esforço dos braços;
 - Repartição do esforço por diversos grupos musculares;
 - Mecanizar; • Utilização de máquinas e outros equipamentos de trabalho concebidos de acordo com critérios ergonómicos;
 - Uso de meios mecânicos que substituam o esforço muscular e façam diminuir a repetitividade.
- Automatizar, em particular quando ocorram atividades muito repetitivas;
- Adaptação de métodos de trabalho:

- Estudo de métodos de trabalho que reduzam a carga física;
- Alternar as posturas estáticas e o trabalho dinâmico;
- Reduzir a utilização das forças requeridas;
- Eliminar posturas nocivas, adaptando-as às exigências sensoriomotoras;
- Seleção adequada dos períodos de repouso durante o trabalho (pausas).
 - Rotação de postos de trabalho, para assegurar a diminuição da repetitividade e monotonia e a probabilidade de patologias devidas a esforços excessivos;
 - Adaptação do tempo de trabalho;
 - Alterar a relação entre tempo de trabalho e tempo de repouso (5 m de repouso em cada meia hora têm um valor superior a 20 m em cada duas horas);
 - Limitar os constrangimentos inerentes às cadências impostas das máquinas;
 - Eliminar períodos prolongados de inatividade estática ou de elevada frequência de movimentos repetitivos;
 - Adaptação do ambiente de trabalho;

- Otimizar o ambiente térmico: temperatura, humidade e ventilação;
- Melhorar a iluminação, em particular no trabalho de precisão;
- Limitar o ruído;
- Eliminar as vibrações;
- Adaptação da tarefa;
- Aumento da diversidade funcional;
- Estudo das exigências cognitivas conexas com a atenção, a complexidade e a precisão;
- Integração de tarefas de preparação e controlo (a par das de execução);
- Minimizar a quantidade de movimentos repetitivos, através de integração de mais tarefas na atividade;
- Criação de condições para o acréscimo da iniciativa e responsabilidade;
- Elevação da qualificação;
- Formação e informação dos trabalhadores nos seguintes domínios:
 - Correta movimentação de cargas;
 - Competências inerentes à rotação de tarefas;

- Organização e aplicação de boas técnicas de trabalho.

10. Avaliação das condições de trabalho: carga postural

Um dos métodos de avaliação das situações de elevação de cargas mais complete de utilização mais frequente é o desenvolvido pelo *NIOSH - National Institute of Occupational Safety and Health* - suportado no exame detalhado dos dados científicos relativos às consequências dos trabalhos de elevação de cargas que utiliza três critérios de avaliação:

- O *critério biomecânico*: fixação de limites para a pressão ao nível do disco; intervertebrais;
- O *critério fisiológico*: fixação de limites para o consumo energético;
- O *critério psicofisiológico*: a operação de movimentação de cargas deve ser aceitável, subjetivamente, para 75% das mulheres e 99% dos homens.

Com a ajuda destes critérios o *NIOSH* fixou o peso máximo aceitável que pode ser elevado em condições

ideais de altura da elevação, da distância horizontal, deslocamento vertical da carga, etc.

De acordo com o cálculo efectuado obtêm-se dois valores:

— *RWL - Recommended Weight Limit* ou *Peso Máximo Recomendado*;

— *LI - Load Index* — índice de Carga, comportando a relação entre o peso a movimentar e o peso máximo recomendado.

A norma do *NIOSH* contém algumas restrições que devem ser tomadas em conta: não pode produzir-se qualquer acontecimento imprevisto que altere as condições (queda, escorregamento, etc.), as condições físicas ambientais devem ser favoráveis, a carga deve ser um objeto normal em formato de caixa, a movimentação terá de ser efectuada com as duas mãos em velocidade normal, etc.

Existem outros métodos de avaliação da carga estática (postural), como um dos fatores essenciais a atender na avaliação das condições de trabalho:

— *RULA (Rapid Upper Limb Assessment)* - Institute for Occupational Ergonomics do Reino Unido;

— OWAS - *Ovako Working Posture Analysis System* do Institute of Occupational Health da Finlândia;

— *Posture Targetting* - Universidade de Birmigham;

— ARB AN — *Research Foundation for Occupational Safety and Health* da Suécia;

— PEO - *Portable Ergonomic Observation* - Swedish National Institute of Occupational Health.

A par destes existem outros métodos que analisam a carga postural. Alguns são parciais (método VIRA, restringido ao trabalho estático com os membros superiores) outros são globais (PLIBEL, TRAC...) e outros, ainda, são exclusivos, porquanto só analisam a carga postural (ROTA...).